

**PEMANFAATAN DATA *TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION*
PADA STASIUN HUJAN DI WILAYAH SUNGAI BENANAIN**

***UTILIZATION OF TROPICAL RAINFALL MEASURING MISSION
ON RAINFALL STATION IN THE BENANAIN WATERSHED***

¹Wilhelmus Bunganaen, ²Denik Sri Krisnayanti, ³Judi K. Nasjono, ⁴Nichorids S Saudale
^{1,2,3} Universitas Nusa Cendana

¹wilembunganaen@staf.undana.ac.id, ²denik.krisnayanti@staf.undana.ac.id,
³judi.nasjono@staf.undana.ac.id, ⁴nichoridssaudale@gmail.com

Abstrak

Wilayah Sungai Benanain merupakan salah satu wilayah sungai yang berada di Pulau Timor. Sumber air yang berada pada wilayah sungai ini memiliki kontribusi yang sangat besar dalam pemanfaatannya bagi pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data curah hujan dari TRMM dan pos hujan yang dapat dipakai pada analisis hidrologi. Analisis ini dilakukan pada 26 data pos hujan yang dikunci oleh grid TRMM dengan resolusi 0,25° x 0,25°. Dalam setiap grid TRMM terdapat minimal 1 data pos hujan sehingga berdasarkan persebarannya pada penelitian ini terdapat 11 grid TRMM. Hasil yang diperoleh adalah nilai koefisien korelasi pada basis hujan bulanan sebesar 0,1143 – 0,8760. Nilai RMSE pada basis hujan bulanan sebesar 34,59 – 1102,86. Nilai error pada basis hujan harian maksimum tahunan (HHMT) sebesar 0,0610 – 1,3647. Nilai error pada basis hujan harian sebesar 0,0029 – 0,0463. Data curah hujan yang lolos uji karakteristik hujan rencana ialah data yang memiliki nilai R_{100}/R_2 antara 1,5–3,4 serta grafik lengkung faktor pertumbuhannya memiliki trend yang relatif sama dengan data hujan lainnya. Data satelit yang lolos uji karakteristik hujan rencana ialah yakni TRMM I, II, III, IV, V, VIII, IX, X dan XI. Pos hujan yang lolos uji karakteristik hujan rencana yakni Kaubele, Haliwen, Baurasi, Lahurus, Oekoni, Manufui, Uaba'u, Noemuti, Kesetnana, dan Oinlasi.

Kata kunci: Koefisien Korelasi, Faktor Koreksi, Karakteristik Hujan.

Abstract

The Benanain River area is one of the river areas on the island of Timor. The water source in this river area has a significant contribution to meeting the needs of the local population. This study aims to obtain rainfall data from TRMM and rain gauges that can be used for hydrological analysis. The analysis was conducted using data from 26 rain gauges locked by the TRMM grid with a resolution of 0.25° x 0.25°. Each TRMM grid contains at least one rain gauge, resulting in a total of 11 TRMM grids considered in this study. The obtained results include the correlation coefficient values based solely on rainfall, ranging from 0.1143 to 0.8760. The RMSE values based on monthly rainfall range from 34.59 to 1102.86. The error values based on annual maximum daily rainfall (HHMT) range from 0.0610 to 1.3647, and the error values based on daily rainfall range from 0.0029 to 0.0463.

Rainfall data that meets the planned rain characteristics test should have an R_{100}/R_2 value between 1.5 and 3.4, and the growth factor curve should exhibit a trend similar to other rainfall data. The satellite data that passed the planned rain characteristic test were TRMM I, II, III, IV, V, VIII, IX, X, and XI. The rain gauges that passed the planned rain characteristic test were Kaubele, Haliwen, Baurasi, Lahurus, Oekoni, Manufui, Uaba'u, Noemuti, Kesetnana, and Oinlasi.

Keywords: Correlation Coefficient, Correction Factor, Rain Characteristics.

PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi yang terletak di sebelah timur Indonesia. Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan provinsi kepulauan dengan jumlah pulau 1.184 pulau dengan luas 47.931,54 km². Salah satu pulau terbesar yang ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur ialah Pulau Timor. Pulau Timor memiliki dua wilayah sungai dengan luasan yang cukup besar dan menjadi sumber kehidupan yang dimanfaatkan oleh manusia terutama yang bertempat tinggal di sekitar sungai. Salah satu wilayah sungai yang ada di Pulau Timor ialah Wilayah Sungai (WS) Benanain. Wilayah Sungai Benanain secara administrasi melewati empat kabupaten yaitu sebagian Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara, Kabupaten Belu, dan Kabupaten Malaka. Wilayah Sungai Benanain dibagi menjadi 45 Sub Wilayah Sungai. Sumber air yang berada pada wilayah sungai Benanain memiliki kontribusi yang sangat besar dalam pemanfaatannya bagi pemenuhan kebutuhan hidup masyarakat sekitar. Keberadaan sumber air sangat dipengaruhi oleh curah hujan. Semakin besar intensitas curah hujan yang jatuh ke permukaan bumi maka akan semakin besar pula debit aliran yang mengalir pada sungai. Untuk mengetahui intensitas curah hujan yang jatuh di daerah tersebut diperlukan stasiun pengamatan data curah hujan. Stasiun pengamatan curah hujan adalah stasiun pengamatan hujan yang berfungsi untuk mengamati curah hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Data yang diamati oleh stasiun hujan merupakan data hujan harian, bulanan, maupun tahunan. Data tersebut sangat berguna untuk perencanaan Sumber Daya Air (SDA) yang berdampak pada kegiatan pertanian dan ekonomi. Tetapi di setiap wilayah di daerah aliran sungai tidak selamanya terdapat stasiun hujan, disebabkan karena lokasi yang tidak memungkinkan untuk dijangkau, dan juga pada wilayah yang mempunyai stasiun hujan tidak selamanya

memiliki data curah hujan yang lengkap baik secara spasial maupun temporal. sehingga diperlukan salah satu alternatif yang mampu menghasilkan data curah hujan yang lengkap baik secara spasial maupun temporal.

Untuk mengatasi kekurangan data pada stasiun pengamatan curah hujan, maka alternatif yang dapat dipakai saat ini adalah dengan menggunakan teknologi satelit hujan yakni data satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM). *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) adalah proyek kerjasama antara badan antariksa Amerika Serikat *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) dan Jepang *National Space Development Agency of Japan* (NASDA) sekarang berubah menjadi *Japan Aerospace Exploration Agency* (JAXA). Satelit ini diluncurkan pada November 1997 dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan data curah hujan global. TRMM sangat membantu pada wilayah yang tidak memiliki stasiun pengamatan curah hujan.

Berdasarkan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa TRMM terkoreksi yang digunakan lebih baik bila dibandingkan TRMM tanpa koreksi. Nilai RMSE TRMM terkoreksi lebih kecil dibandingkan TRMM tanpa koreksi (Steven C A, 2015). Evaluasi kesesuaian data TRMM dengan data stasiun hujan pada DAS Temef memenuhi uji kualitas data dan dapat digunakan dalam analisis hidrologi. (Krisnayanti et al. 2020). Mengetahui keakuratan data estimasi curah hujan TRMM dan data curah hujan hasilnya menunjukkan bahwa data estimasi curah hujan bulanan TRMM dapat digunakan pada daerah yang belum terdapat penakar hujan. (Yosevina et al. 2014). Menggunakan analisis statistika, perhitungan galat dan pengembangan faktor koreksi untuk data satelit TRMM di wilayah dengan pola hujan monsun, pola hujan equatorial, dan pola lokal. Hasil validasi data satelit TRMM terhadap data observasi menunjukkan nilai korelasi yang baik. (Mamenun et al. 2014).



Gambar 1. Peta Wilayah Sungai Benanain di Pulau Timor
 Sumber : ArcGis 10.5, 2022

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai koefisien korelasi antara kedua data tersebut, selanjutnya dilakukan perhitungan nilai *root mean square error* (RMSE) yang bertujuan mencari nilai eror / galat dari perbandingan kedua data curah hujan. Data yang lolos uji RMSE kemudian dilakukan analisis faktor koreksi dan penentuan nilai eror antara data pos hujan dan TRMM menggunakan data hujan maksimum tahunan dan data hujan harian maksimum tahunan. Setelah analisis faktor koreksi dan penentuan nilai eror dilakukan kemudian dilanjutkan dengan analisis uji karakteristik hujan rencana guna memperoleh data pos curah hujan dan TRMM yang layak dipakai pada analisis hidrologi. Analisis karakteristik hujan rencana ini dilakukan dengan menentukan nilai R_{100}/R_2 , *growth factor* (GF) dan analisis *family curve*.

METODOLOGI PENELITIAN

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Wilayah Sungai Benanain tepatnya di sebagian wilayah Kabupaten Timor Tengah Selatan,

wilayah Kabupaten Timor Tengah Utara, wilayah Kabupaten Belu, dan wilayah Kabupaten Malaka. (Gambar 1).

Penentuan Stasiun Hujan dan Grid TRMM

Penentuan stasiun hujan ditujukan untuk menentukan stasiun pada suatu grid TRMM tertentu di wilayah studi yang akan digunakan untuk validasi data satelit TRMM. Stasiun hujan yang dipakai ialah stasiun hujan yang memiliki data minimal 3 tahun yang berkisar dari tahun 1998 hingga tahun 2018. Dalam menentukan grid TRMM langkah awal yang dilakukan adalah menyiapkan data hujan yang tersedia di wilayah studi. Kemudian dipetakan sesuai dengan koordinat masing-masing pos hujan menggunakan *software* ArcGIS 10.5. Setiap grid TRMM minimal terdiri dari satu stasiun hujan. Hal tersebut disebabkan karena luasan area per grid cukup luas, yaitu $0.25^\circ \times 0.25^\circ$. Penentuan stasiun hujan dilakukan dengan melakukan pengumpulan seluruh data stasiun hujan dan data curah hujan di wilayah studi,

pemeriksaan koordinat pada satu grid TRMM terdapat empat koordinat data TRMM yakni terdapat pada pojok grid TRMM yang mengunci koordinat pos – pos stasiun hujan yang ada.

Pengunduhan dan Ekstraksi Data Satelit TRMM

Untuk menganalisis data TRMM maka dilakukan pengambilan data pada alamat yang diambil website resmi NASA. Data yang diambil ialah data pada skala harian yang kemudian ditabulasikan pada basis bulanan yang digunakan untuk menganalisis korelasi sedangkan data pada skala harian digunakan untuk mencari faktor koreksi antara data TRMM dan data stasiun stasiun hujan. Data yang diambil kemudian diekstrak menggunakan microsoft excel.

Analisis Koefisien Korelasi

Analisis statistik pada penelitian ini dilakukan dengan penentuan nilai koefisien korelasi. Analisis korelasi bertujuan untuk mengukur kekuatan asosiasi (hubungan) linear antara dua variabel. Korelasi tidak menunjukkan hubungan fungsional atau dengan kata lain, analisis korelasi tidak membedakan antara variabel dependen (terikat) dengan variabel independen (bebas). Data pos curah hujan dan TRMM dinyatakan baik dan lolos untuk analisis selanjutnya apabila memiliki nilai korelasi $\geq 0,6$.

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n(\sum x^2) - (\sum x)^2\} \{n(\sum y^2) - (\sum y)^2\}}}$$

(1)

Keterangan:

X = Data simulasi

Y = Data observasi

n = Jumlah data.

Interpretasi terhadap harga atau koefisien korelasi secara sederhana diperlihatkan pada Tabel 1.

Analisis Root Mean Square Error (RMSE)

Metode RMSE adalah metode yang digunakan untuk mencari selisih antar nilai aktual dengan nilai prediksi. Semakin jauh selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi, maka nilai RMSE juga semakin besar. Nilai RMSE data pos hujan dan TRMM maksimal sebesar 300 atau berada pada klasifikasi sedang maka dinyatakan baik dan lolos untuk analisis faktor koreksi.

Rumus penentuan nilai RMSE dilihat pada persamaan berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x(i) - y(i))^2}{n}}$$

(2)

Keterangan :

X = Data simulasi

Y = Data observasi

n = Jumlah data.

Tabel 1. Interpretasi Nilai Korelasi

Koefisien korelasi	Interpretasi
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,80	Tinggi
0,40 – 0,60	Cukup
0,20 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

Sumber: (Guilford, 1956)

Tabel 2. Pembagian Kelas RMSE

Nilai RMSE (mm)	Keterangan
0-100	Sangat Kecil
100-200	Kecil
200-300	Sedang
300-400	Besar
400-500	Sangat Besar

(Sumber : I Gede Widi Hariarta,2015)

Koreksi Data TRMM

Penentuan faktor koreksi data satelit TRMM dilakukan untuk mengetahui besarnya parameter a dan b sebagai faktor koreksi pada persamaan garis antara data observasi dengan data satelit TRMM menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*). Pada metode ini dicari nilai galat atau jumlah kuadrat galat (JKG) paling kecil/minimal yang dihasilkan dari masing-masing persamaan regresi, dimana semakin minimum nilai galat atau JKG, akan semakin baik model persamaannya.

$$\text{Error} = \frac{\text{ABS (AVG (X-Y))}}{100}$$

(3)

Keterangan :

X = Data simulasi

Y = Data observasi

AVG = *Average* / rata – rata

Analisis Karakteristik Hujan Rencana

Pada tahap ini dilakukan analisis distribusi hujan pada kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500 dan 1.000 tahun menggunakan distribusi hujan ekstrim *Generalized Extreme value* (GEV) yang didapat dari aplikasi SMADA modul DISTRIB 2.20. pada tahap ini menggunakan distribusi (GEV) karena karena mampu memberi informasi proyeksi hujan ekstrim beberapa puluh tahun mendatang. Setelah itu dilakukan analisis pada nilai hujan kala ulang 100 tahun / 2 tahun, *Growth Factor* (GF), dan penentuan *family curve*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Data Curah Hujan

Untuk melakukan pengamatan maka langkah awal yang dilakukan ialah memilih data curah hujan dari pos pengamatan hujan yang hendak dipakai.

Data curah hujan yang dipakai pada penelitian ini adalah data yang tersedia dan diperoleh dari Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II dan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Lasiana. Berikut merupakan peta persebaran pos hujan pada Wilayah Sungai Benanain. Total keseluruhan pos hujan yang diperoleh pada penelitian ini berjumlah 26 pos hujan. Berikut disajikan rekapitulasi ketersediaan data curah hujan pada ke-26 pos hujan yang ada di Wilayah Sungai Benanain pada Tabel 3.

Pengambilan Data Tropical Rainfall Measuring Mission (TRMM)

Untuk pengambilan data *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) data diunduh sesuai dengan stasiun hujan yang tersedia pada setiap grid TRMM yang telah dibuat.

Berdasarkan grid TRMM di Wilayah Sungai Benanain yang telah dibuat terdapat sebelas grid maka dilakukan pengunduhan data TRMM sebanyak sebelas kali guna memperoleh Data TRMM pada Grid I hingga Grid Ke-XI. Berikut ditampilkan peta persebaran pos hujan dan *grid* TRMM pada Gambar 2.

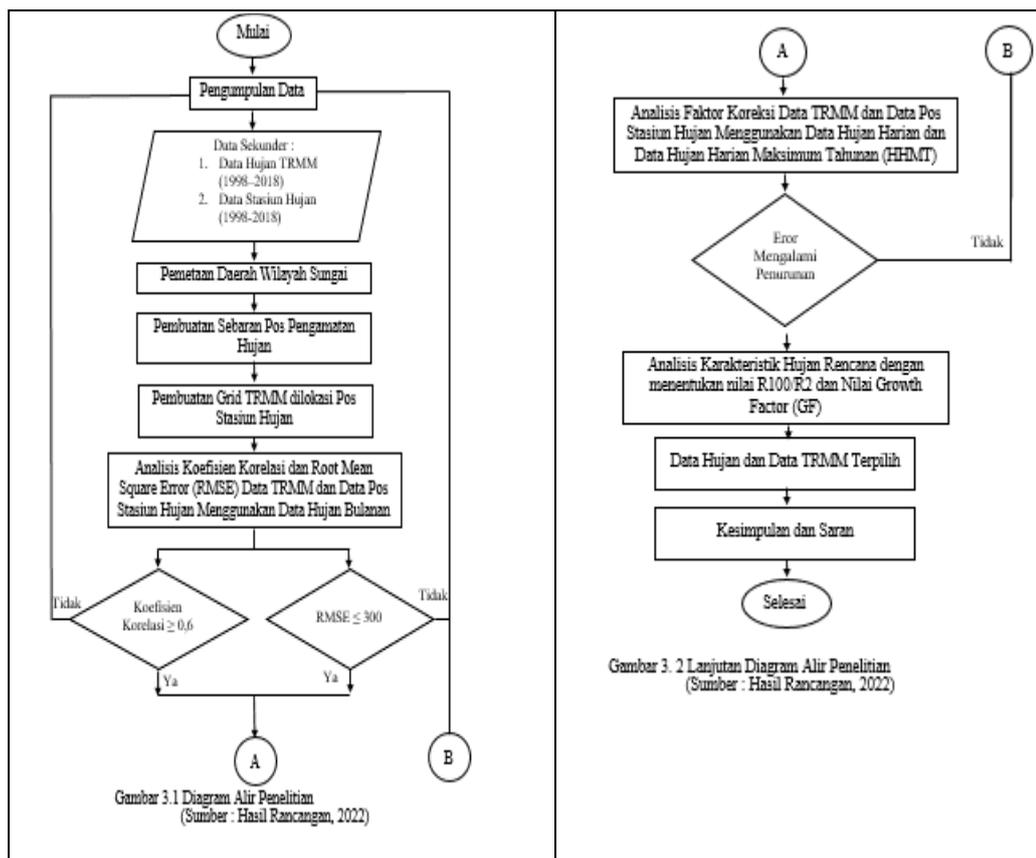
Tabel 3 Rekapitulasi Persebaran Stasiun Hujan Sesuai TRMM pada Wilayah Sungai Benanain

No	Nama Stasiun	Kecamatan	Koordinat	Panjang Data (Tahun)	Tahun Data
1	Kaubele	Biboki Utara	124° 37' 07,0" BT 09° 12' 57,5 " LS	10	2002-2011
2	Haliwen	Haliwen	124° 55' 55.306" BT 9° 4' 58.286" LS	5	2013-2017
3	Baurasi	Biboki Feotleu	124° 49' 0,0" BT 09° 13' 24" LS	9	2009-2017
4	Lahurus	Lamaknen	125° 02' 41,6" BT 09° 04' 43,9" LS	5	2007-2017
5	Kefamenanu	Kota Kefamenanu	124° 28' 59.421" BT 9° 28' 33.824" LS	5	2013-2017
6	Oekoni	Biboki Utara	124° 24' 27.694" BT 9° 22' 48.883" S	5	2007-2017
7	Sufa	Taupah	124° 44' 21.103" BT 9° 18' 51.482" LS	9	2009-2017
8	Manufui	Biboki Selatan	124° 41' 2.646" BT 9° 22' 46.815" LS	8	2010-2017
9	Halilulik	Tasifeto Barat	124° 52' 1.129" BT 9° 15' 50.15" LS	3	2016-2018
10	Sukabitetek	Raimanuk	124° 51' 3.582" BT 9° 18' 34.938" LS	7	2013-2017
11	Oenopu	Biboki Tanpah	124° 46' 51,7" BT 09° 22' 55,0 " LS	5	2013-2017
12	Boas	Malaka Timur	124° 55' 28,4" BT 09° 26' 51,1" LS	5	2009-2017
13	Uabau	Laemanen	124° 51' 9.327" BT 9° 26' 20.308" LS	5	2013-2017
14	Fatumnasi	Mollo Utara	124° 13' 29,3" BT 09° 38' 53,7 " LS	10	2009-2018
15	Noemuti	Miomafo Timur	124° 29' 29,72" BT 09° 34' 15,74" LS	5	2013-2017
16	Polen	Polen	124° 29' 53.239" BT 9° 39' 14.031" S	6	2012-2017
17	Oeoh	Oenino	124° 29' 11.377" BT 9° 44' 3.360" S	5	2013-2017
18	Noelnoni	Oenino	124 22' 59,81" BT 09 43' 58,88" LS	9	2009-2017
19	Besikama	Malaka Barat	124° 54' 39,5" BT 09° 38' 37,7" LS	9	2009-2017
20	Kakaniuk	Malaka Tengah	124° 49' 42.674" BT 9° 33' 59.037" LS	8	2010-2017

Sumber: BWSNT II dan BMKG Lasiana.



Gambar 2. Peta Persebaran Pos Hujan dan *Grid* TRMM pada Wilayah Sungai Benanain
 Sumber : ArcGis 10.5, 2022



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian
 (Sumber : Hasil Rancangan, 2022)

Gambar 3.2 Lanjutan Diagram Alir Penelitian
 (Sumber : Hasil Rancangan, 2022)

Gambar 3. Diagram Alir Penelitian
 Sumber: Hasil Rancangan, 2022

Analisis Data Curah Hujan

Analisis data curah hujan dilakukan dengan menentukan nilai koefisien korelasi dan RMSE, faktor koreksi, galat/error, serta penentuan karakteristik hujan rencana.

Analisis Koefisien Korelasi dan *Root Mean Square Error* (RMSE).

Analisis dilakukan pada setiap data curah hujan yang tersebar pada 11 *grid* TRMM. Hasil analisis koefisien korelasi dan RMSE ditampilkan pada Tabel 4.

Analisis Faktor Koreksi dan Error

Data curah hujan yang dipakai untuk

analisis faktor koreksi dan *error* ialah data curah hujan yang memiliki nilai koefisien korelasi diatas 0,6 dan nilai RMSE maksimal berada pada kelas sedang atau berkisar antara 200 mm – 300 mm.

Data HHMT dan data hujan harian dari TRMM dan pos curah hujan dimasukkan dalam satu tabel dan diurutkan dari terkecil hingga terbesar kemudian ditentukan nilai yang dipakai untuk mengoreksi data TRMM. Selisih dari data TRMM terhadap data pos hujan sebelum dan sesudah koreksi inilah yang dijadikan sebagai nilai *error*. Hasil analisis faktor koreksi dan *error* ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai Koefisien Korelasi dan RMSE Data Curah Hujan *Grid* I.

No	Nama Stasiun	Grid TRMM	TRMM VS Pos Hujan		Keterangan
			Koefisien	RMSE	
1	Kaubele	I	0,8589	56,74	Dipakai
2	Haliwen	II	0,8760	109,68	Dipakai
3	Baurasi	II	0,8345	124,65	Dipakai
4	Lahurus	III	0,8441	146,81	Dipakai
5	Oekoni	IV	0,8738	58,701	Dipakai
6	Kefamenan	IV	0,6074	94,60	Dipakai
7	Sufa	V	0,6710	171,33	Dipakai
8	Manufui	V	0,7149	85,46	Dipakai
9	Halilulik	VI	0,1143	214,17	Tidak dipakai
10	Sukabitektek	VI	0,7236	93,54	Dipakai
11	Oenopu	VI	0,8200	34,59	Dipakai
12	Uaba'u	VI	0,7518	79,19	Dipakai
13	Boas	VI	0,7452	76,46	Dipakai
14	Fatumnasi	VII	0,4675	1102,86	Tidak dipakai
15	Noemuti	VIII	0,7126	259,46	Dipakai
16	Polen	VIII	0,4595	602,37	Tidak dipakai
17	Oeoh	VIII	0,7101	103,18	Dipakai
18	Noelnoni	VIII	0,7899	72,82	Dipakai
19	Kakaniuk	IX	0,7121	74,82	Dipakai
20	Besikama	IX	0,6189	115,30	Dipakai
21	Kapan	X	0,6031	134,92	Dipakai
22	Kualin	X	0,5698	139,72	Tidak dipakai
23	Niki-Niki	X	0,7115	99,26	Dipakai
24	Kesetnana	X	0,7411	149,03	Dipakai
25	Nule	X	0,6467	119,78	Dipakai
26	Oinlasi	XI	0,7010	105,28	Dipakai

Sumber: Hasil Rekapitulasi, 2022.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Analisis Faktor Koreksi dan Error

No	Nama Stasiun Hujan	Grid TRMM	Error			
			HHMT		Harian	
			Sebelum Koreksi	Setelah Koreksi	Sebelum Koreksi	Setelah Koreksi
1	Kaubele	I	0,2590	0,1717	0,0047	0,0045
2	Haliwen	II	0,3977	0,2621	0,0173	0,0156
3	Baurasi	II	0,4287	0,3647	0,0210	0,0192
4	Lahurus	III	0,3553	0,1602	0,0274	0,0205
5	Oekoni	IV	0,1799	0,0775	0,0104	0,0084
6	Kefamenanu	IV	0,1140	0,2160	0,0114	0,0146
7	Sufa	V	0,3068	0,3489	0,0174	0,0202
8	Manufui	V	0,0733	0,0610	0,0090	0,0075
9	Sukabitetek	V	0,1840	0,3115	0,0083	0,0089
10	Oenopu	V	0,1634	0,2673	0,0024	0,0029
11	Uaba'u	V	0,3760	0,1275	0,0110	0,0094
12	Boas	V	0,4026	0,2853	0,0071	0,0067
13	Noemuti	VIII	0,9031	0,7170	0,0364	0,0307
14	Oeoh	VIII	0,3527	0,1970	0,0094	0,0109
15	Noelnoni	VIII	0,1590	0,0758	0,0070	0,0931
16	Kakaniuk	IX	0,1450	0,2378	0,0052	0,0090
17	Besikama	IX	0,7033	0,4589	0,0081	0,0079
18	Kapan	X	0,1663	0,3624	0,0114	0,0086
19	Niki-Niki	X	0,2750	0,1506	0,0069	0,0105
20	Kesetnana	X	0,3963	0,1990	0,0211	0,0134
21	Nule	X	0,3390	0,2921	0,0090	0,0086
22	Oinlasi	XI	0,3516	0,0824	0,0069	0,0058

Sumber: Hasil Rekapitulasi, 2022.

Analisis Karakteristik Hujan Rencana.

Uji karakteristik hujan rencana dilakukan guna memperoleh data curah hujan yang dapat digunakan untuk analisis hidrologi. Uji ini dilakukan dengan menentukan curah hujan kala ulang 2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500, dan 1.000 tahun menggunakan distribusi hujan ekstrim *Generalized Extreme value* (GEV) yang didapat dari aplikasi SMADA modul DISTRIB 2.20. Kemudian diambil nilai R100/R2 dan *growth factor* (GF) serta pembentukan *family curve*. R100/R2 merupakan perbandingan antara nilai curah hujan kala ulang 100 tahun terhadap nilai curah hujan kala ulang 2 tahun. Untuk

wilayah Indonesia nilai R100/R2 berada pada kisaran 1,5 hingga 3,4. Hal ini didasarkan pada kesepakatan hasil literatur (Balai Bendungan, 2009). Nilai *growth factor* (GF) diperoleh dengan membagi nilai hujan rencana T-tahun dengan indeks hujan ekstrim (median) dari HHMT setiap pos yang ditinjau dalam suatu kelompok (Murphy *et al.*, 2014). Setelah nilai R100/R2, *growth factor* (GF), dan *family curve* dari setiap data curah hujan diperoleh, maka dapat dinyatakan data tersebut dapat dipakai atau tidak dalam melakukan kajian hidrologi. Berdasarkan hasil analisis diperoleh nilai karakteristik hujan rencana TRMM dan pos curah hujan pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 6. Rekapitulasi Hasil Analisis Karakteristik Hujan Rencana pada Data TRMM

No	Grid TRMM	Kala Ulang (mm)									R10 0/ R2
		1000	500	200	100	50	25	10	5	2	
1	TRMM I	444,1 6	372,5 4	294,5 5	246,0 0	204,8 5	169,8 8	131,2 7	106,4 3	76,52	3,21
2	TRMM II	122,2 9	121,7 0	119,3 9	117,0 3	113,9 6	109,9 5	102,5 7	94,59	77,39	1,51
3	TRMM III	251,8 7	239,1 3	220,9 6	206,1 2	190,2 4	173,1 6	148,3 0	127,0 1	91,92	2,24
4	TRMM IV	232,3 3	222,0 2	207,1 3	194,8 3	181,5 1	167,0 3	145,6 9	127,1 7	96,19	2,03
5	TRMM V	179,2 5	163,3 4	143,5 5	129,4 6	116,0 5	103,2 6	87,08	75,09	58,25	2,22
6	TRMM VIII	140,4 2	135,0 3	127,4 7	121,4 0	115,0 1	108,2 3	98,55	90,4	77,25	1,57
7	TRMM IX	175,8 4	173,7 3	170,0 4	166,3 3	161,6 0	155,5 1	144,5 4	132,9 0	108,3 9	1,53
8	TRMM X	264,3 8	241,0 5	112,1 2	191,5 6	172,0 6	153,4 8	130,0 5	112,7 3	88,47	2,17
9	TRMM XI	240,4 7	232,3 3	220,2 9	210,0 9	198,8 2	186,3 0	167,3 7	150,5 3	121,5 2	1,73

Sumber: Hasil Rekapitulasi, 2022.

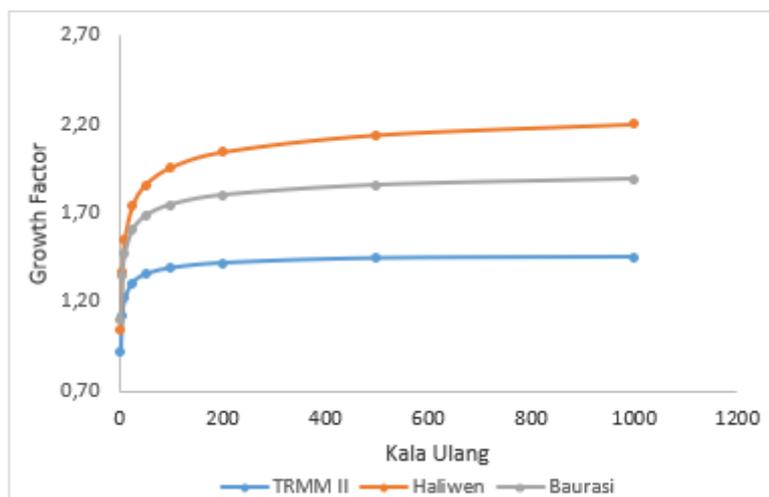
Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Analisis Karakteristik Hujan Rencana pada Data Pos Hujan

No	Pos Curah Hujan	Grid TRMM	Kala Ulang									R10 0/ R2
			1000	500	200	100	50	25	10	5	2	
1	Kaubele	I	237, 72	223, 71	204, 72	189, 98	174, 88	159, 36	137, 93	120, 54	93,5 5	2,03
2	Haliwen	II	177, 14	175, 67	172, 91	169, 95	165, 93	160, 44	149, 80	137, 66	109, 91	1,55
3	Baurasi	II	198, 67	195, 07	189, 16	183, 61	176, 91	168, 77	155, 08	141, 52	115, 13	1,59
4	Lahurus	III	275, 53	251, 87	222, 73	202, 20	182, 83	164, 51	141, 57	124, 75	101, 39	1,99
5	Oekoni	IV	266, 63	248, 09	223, 71	205, 36	187, 04	168, 69	144, 12	124, 81	95,8 7	2,14
6	Manufui	V	106, 49	104, 20	100, 56	97,2 2	93,2 8	88,6 0	80,9 5	73,5 6	59,6 3	1,63
7	Uaba'u	VI	366, 83	330, 17	285, 52	254, 39	225, 32	198, 07	164, 34	139, 89	106, 38	2,39
8	Noemuti	VIII	756, 38	662, 32	543, 40	464, 87	394, 89	332, 32	259, 03	208, 86	144, 26	3,22
9	Kesetnan a	X	252, 82	244, 08	230, 95	219, 64	206, 96	192, 70	170, 78	150, 95	116, 16	1,89
10	Oinlasi	XI	337, 21	341, 91	298, 73	268, 48	240, 11	213, 42	180, 21	156, 02	122, 68	2,19

Sumber: Hasil Rekapitulasi, 2022.

Analisis karakteristik hujan rencana juga ditentukan oleh grafik faktor pertumbuhan vs periode ulang. Data TRMM maupun data pos curah hujan yang lolos uji karakteristik ialah data yang memiliki *trend*

grafik yang sama atau tidak terdapat kecenderungan berbeda. Berikut ditampilkan contoh grafik data TRMM II dan data pos curah hujan yang lolos uji karakteristik hujan rencana pada *grid* TRMM II.



Gambar 4. Lengkung Pertumbuhan Data Curah Hujan pada Grid TRMM II
 Sumber: Hasil Perhitungan, 2022

Berdasarkan grafik lengkung pertumbuhan pada Gambar 4 terlihat bahwa setiap data curah hujan memperlihatkan *trend* pertumbuhan yang cenderung mirip terhadap data curah hujan yang lain dalam *grid* TRMM II. Sehingga berdasarkan nilai R_{100}/R_2 dan kesamaan *trend* lengkung pertumbuhan menunjukkan bahwa dua data pos curah hujan dan data TRMM II memiliki *trend* pertumbuhan yang sama dan dinyatakan lolos analisis karakteristik hujan rencana sehingga dapat digunakan dalam kajian hidrologi.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian, data *grid* TRMM yang tidak lolos hingga seleksi akhir yakni pada TRMM *grid* VI Dan VII. Ini disebabkan karena berdasarkan hasil penelitian, data *grid* TRMM yang tidak lolos hingga seleksi akhir hanya 2 data yakni pada TRMM *grid* VI dan TRMM VII. Ini disebabkan karena tidak terdapat korelasi yang kuat antara kedua data curah hujan, sehingga tidak dapat dipakai dalam analisis. Secara keseluruhan data TRMM yang terkoreksi memiliki distribusi curah hujan yang relatif stabil tiap tahunnya sehingga layak digunakan untuk pengkajian hidrologi. Berdasarkan hasil penelitian ini data pos hujan yang dapat

diandalkan untuk analisis hidrologi ialah data dari pos curah hujan Kaubele, Haliwen, Baurasi, Lahurus, Oekoni, Manufui, Uaba'u, Noemuti, Kesetnana, dan Oinlasi. Kemudian data TRMM yang dapat digunakan untuk analisis hidrologi ialah data curah hujan TRMM I, TRMM II, TRMM III, TRMM IV, TRMM V, TRMM VIII, TRMM IX, TRMM X, dan TRMM XI

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana. (n.d.). *Data Hujan Harian*. Kupang: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Lasiana.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Nusa Tenggara Timur. (2021). <https://ntt.bps.go.id>.
- Balai Bendungan. (2019). *Analisis Curah Hujan Rencana dengan Data TRMM*. Palembang: Bimbingan Teknis Balai Bendungan.
- Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II. (2013). *Penyusunan Rencana Pengelolaan SDA Wilayah Sungai Benanain Tahap II*. Kupang.
- Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II. (2013). *Penyusunan Rencana*

- Pengelolaan SDA WS Noelmina Tahap - II*. Kupang.
- Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II. (2019). *Data Hujan Harian*. Kupang: Balai Wilayah Sungai Nusa Tenggara II.
- Guilford, J., & Benjamin, F. (1973). *Fundamental Statistics In Psychology and Education*. New York: McGraw-Hill.
- Hariarta, I. W. (n.d.). *Verifikasi Data Curah Hujan TRMM di Sumbawa Menggunakan Metode Inverse Distance Weighting, Mean, dan Point*. Banten: Sekolah Tinggi Meteorologi, Klimatologi & Geofisika.
- http://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/data=TRMM_Daily_7_precipitation. (24 Mei 2021). (n.d.). Data diambil dalam format CSV dengan resolusi 0,25 x 0,25.
- <http://trmm.gsfc.nasa.gov/trmm.html> di ambil (22 Mei 2021). (n.d.).
- Krisnayanti, D. S., Welkis, D. F., Hepy, F. M., & Legono, D. (2020). *Evaluasi Kesesuaian Data Tropical Rainfall Mission (TRMM) dengan Data Pos Hujan Pada Das Temef di Kabupaten Timor Tengah Selatan*. Jurnal Sumber Daya Air Vol.16,No.1.
- Mamenum, P. H., & Sophaheluwukan, A. (2014). *Validasi dan Korelasi Data Satelit TRMM pada Tiga Pola Hujan di Indonesia*. Hujan Meteorologi dan Geofisika.
- Murphy, C., Cunnane, C., Das, C., & Mandala, U. (2014). *Flood Studies Update, Technical Research Report : Volume II Flood Frequency Estimation. Derived From Technical Research Report by NUI Galway and NUI Maynooth*. Public Works of Ireland.
- Nomnafa, F. R., Krisnayanti, D. S., Ramang, R., & Udiana, I. (2022). *Penggunaan Data Satelit TRMM Terhadap Stasiun Curah Hujan di WS Noelmina*. Kupang: Jurnal Teknik Pengairan.
- Steven, C. A. (2015). *Koreksi Data Hujan Dasarian TRMM Di Stasiun Klimatologi Kairatu Menggunakan Regresi Linear Sederhana*. Jakarta: STMKG.
- Yosevina, N. N., Ferdi, & Wandayantolis. (2014). *Verifikasi Data Estimasi Curah Hujan dari Satelit TRMM dan Pos Hujan BMKG di Sulawesi Utara*. Manado: FMIPA UNSRAT.