

ANALISIS PENGARUH VARIABEL PENDUGA CUACA EKSTRIM DI KOTA BENGKULU DENGAN MENGGUNAKAN STATISTICAL PRODUCT AND SERVICE SOLUTIONS (SPSS)

Mikael Simbolon, Supiyati, Suwarsono

Program Studi Fsiika, Universitas Bengkulu, Indonesia

ARTICLE INFO

Riwayat Artikel:

Draft diterima: 25 Januari 2023

Revisi diterima: 9 Oktober 2023

Diterima: 13 Oktober 2023

Tersedia Online: 29 Oktober 2023

Corresponding author: supiyati_116@unib.ac.id

ABSTRAK

Wilayah Kota Bengkulu sering terjadi cuaca ekstrem berpotensi terjadinya banjir serta mempengaruhi berbagai jenis aktivitas manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh variabel penduga cuaca ekstrem di Kota Bengkulu dengan menggunakan Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Indikator cuaca ekstrem ditinjau berdasarkan curah hujan dengan variabel penduga berupa tekanan udara, kelembaban udara, suhu udara, dan kecepatan angin, selama 5 tahun (2017-2021) diperoleh dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu. Analisis data dilakukan secara statistik dan deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan korelasi antara variabel penduga terhadap curah hujan ekstrem cukup baik dengan $r = 0,661$, dan nilai error (RMSE) diperoleh sebesar 27,124. Selanjutnya uji homogenitas antara indikator curah hujan ekstrem dengan variabel penduga cuaca ekstrem meliputi tekanan udara, suhu udara, kelembaban udara, dan kelembaban udara, menunjukkan homogen tahun 2019. Hal ini menandakan variabel penduga memiliki arah yang sama terhadap curah hujan ekstrem, dimana nilai error yang diperoleh cenderung relatif kecil. Variabel penduga yakni tekanan udara dan kelembaban udara terhadap curah hujan ekstrem memiliki hubungan signifikan. Prediksi menggunakan data (2017-2021) menunjukkan tahun 2022, kejadian curah hujan ekstrem terjadi relatif lama yakni pada bulan Januari, Maret, Mei, Juni, Juli, Agustus, Oktober, dan Desember. Intensitas curah hujan paling ekstrem terjadi pada bulan Januari.

Kata kunci: curah hujan, cuaca ekstrem, SPSS, Kota Bengkulu

ABSTRACT

The Bengkulu City area often experiences extreme weather with the potential for flooding and affects various types of human activities. This study aims to determine the effect of extreme weather predictor variables in Bengkulu City by using Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Extreme weather indicators are reviewed based on rainfall with estimating variables in the form of air pressure, humidity, air temperature, and wind speed, for 5 years (2017-2021) obtained from the BMKG Station on Baai Island, Bengkulu City. Data processing using SPSS method. Data analysis was carried out statistically and descriptively. Based on the results of the study, the correlation between the estimator variables on extreme rainfall is quite good with $r = 0.661$, and the error value (RMSE) is 27,124. Furthermore, the homogeneity test between extreme rainfall indicators and extreme weather estimators includes air pressure, air temperature, wind speed, and air humidity, showing homogeneity in 2019. This indicates the predictor variable has the same direction to extreme rainfall, where the error value is obtained tends to be relatively small. The estimator variables, namely air pressure and humidity, have a significant relationship with extreme rainfall. Predictions using data (2017-2021) show that in 2022, extreme rainfall events will occur for a relatively long time, namely in January, March, May, June, July, August, October, and December. The most extreme rainfall intensity occurs in January

Keywords: Rainfall, extreme weather, SPSS, Bengkulu City

1. PENDAHULUAN

Wilayah Kota Bengkulu dilintasi garis khatulistiwa terletak di pesisir barat Sumatera dan termasuk dalam zona tropis. Wilayah Kota Bengkulu pada kondisi tertentu mengalami kondisi cuaca yang tidak normal atau sering disebut sebagai cuaca ekstrim. Hal ini dikarenakan cuaca dalam masa transisi dari musim hujan ke musim kemarau, dan umumnya tidak stabil. Mengingat kondisi cuaca yang tidak stabil, cuaca memiliki dampak yang sangat besar terhadap aktivitas manusia dalam segala aspek. Dalam memahami pengaruh dari prediktor cuaca ekstrim dapat meningkatkan kesadaran akan kemungkinan dampak yang ditimbulkan oleh cuaca ekstrim. Dengan demikian, cuaca ekstrim biasanya dikaitkan dengan kondisi cuaca yang kuat dan berpotensi tinggi menimbulkan kerusakan dan korban jiwa. Terjadinya cuaca ekstrim sering ditandai dengan adanya badai disertai petir, angin kencang dan hujan deras yang dapat menyebabkan banjir di Kota Bengkulu.

Faktor cuaca sangat bervariasi, keadaan ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti geografis, topografi, serta orografis [2]. Kejadian cuaca ekstrim cenderung tidak menyeluruh di beberapa daerah dan salah satu penyebab perubahan cuaca ekstrim adalah pemanasan suhu bumi. Hal ini disebabkan oleh transformasi cuaca yang dipicu oleh perbandingan suhu dan kelembaban udara antara satu wilayah dengan wilayah lainnya [7]. Fenomena cuaca ekstrim di daerah tropis dapat diindikasikan dari kejadian awan. Awan Cb terbentuk karena ketidakstabilan atmosfer yang dipengaruhi oleh suhu, tekanan atmosfer, angin, dan kelembaban udara [4]. Selanjutnya bencana alam diakibatkan cuaca ekstrim dapat menghambat akses perekonomian ke berbagai daerah, menghambat kegiatan pemerintahan, muncul berbagai gangguan kesehatan, mengganggu sistem operasional ketahanan pangan dan kegiatan perekonomian lainnya.

Perubahan cuaca merupakan hal yang tidak dapat dihindari akibat pemanasan global, dampak serius dari perubahan cuaca yaitu perubahan pola curah hujan dan kenaikan suhu udara menyebabkan produksi pertanian menurun secara signifikan [9]. Peristiwa cuaca ekstrim dapat mengurangi lahan sawah di wilayah pesisir dan merusak tanaman karena salinitas. Dampak perubahan cuaca ekstrim tersebut memerlukan tindakan aktif yang dapat diantisipasi melalui strategi mitigasi dan adaptasi [8]. Penelitian lainnya terkait kondisi cuaca ekstrim yang mempengaruhi perubahan atmosfer serta upaya mitigasi dan adaptasi pernah dilakukan oleh [1]. Peristiwa badai besar melanda Inggris pada musim dingin tahun 2013-2014 menyebabkan banjir. Hasil menunjukkan terjadi peningkatan respon kesadaran manusia lebih besar terhadap kerentanan dan mengalami adaptasi baru setelah terjadi badai besar dari dampak cuaca ekstrim tersebut.

Penelitian terkait analisis pengaruh curah hujan di Kota Medan berdasarkan data curah hujan bulan Januari 2010 sampai dengan Desember 2012 menggunakan SPSS. Hasilnya diperoleh nilai konstanta 1.966,814 serta dua yang berdampak positif, yaitu: kelembaban udara sebesar 29.451 kg/m³, kecepatan angin 118.191 knot dan dua variabel berdampak negatif yaitu tekanan udara 4,405 atm dan nilai suhu sebesar 13,152 °C [5]. Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dengan merujuknya kebutuhan akan informasi cuaca seiring dengan meningkatnya fenomena alam tidak stabil yang sering terjadi di Kota Bengkulu, maka masih sangat penting dilakukan penelitian mengenai pengaruh variabel penduga cuaca ekstrim di Kota Bengkulu dengan menggunakan SPSS. Metode SPSS dipilih berdasarkan hasil beberapa penelitian yang pernah dilakukan untuk menganalisis kondisi cuaca diperoleh hasil yang cukup baik, selain itu SPSS juga bersifat interaktif dan memberikan informasi lebih akurat dibandingkan jika dihitung secara manual. Adapun parameter yang akan ditinjau adalah tekanan udara, kecepatan angin, suhu udara, kelembaban udara, dan curah hujan.

SPSS merupakan salah satu dari sekian banyak software statistika yang dapat digunakan untuk menganalisis data statistik dan dapat melakukan analisis yang sama untuk kelompok-kelompok pengamatan yang berbeda secara sekaligus dan praktis. Analisis statistik yang dapat dilakukan dalam SPSS diantaranya: Mean, regresi linier sederhana, regresi linier berganda, standard deviation of residuals atau root mean square error, koefisien korelasi, dan uji homogenitas.

2. METODE PENELITIAN

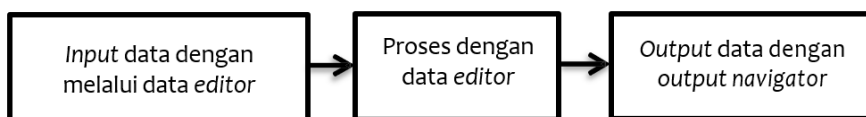
Penelitian ini dilakukan di wilayah Kota Bengkulu. Indikator cuaca ekstrim yang ditinjau pada penelitian ini hanya memfokuskan pada curah hujan ekstrim. Sedangkan variabel penduga yang mempengaruhi curah hujan ekstrim yang ditinjau adalah tekanan udara, kelembaban udara, suhu udara, kecepatan angin, selama 5 tahun terakhir (2017-2021) yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pulau Baai Kota Bengkulu dengan lokasi penelitian seperti pada Gambar 1.

Penelitian ini menggunakan data hasil pengamatan selama 5 tahun terakhir (2017-2021) berupa tekanan udara, suhu udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan curah hujan di wilayah Kota Bengkulu yang diperoleh dari stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu. Tahap selanjutnya memplot data ekstrim variabel harian dan bulanan dalam tabel dan grafik. Selanjutnya data ekstrim ini diolah menggunakan SPSS (Statistical Product and Service Solutions) untuk memprediksi dan menganalisis secara statistik. Hasil prediksi kemudian di verifikasi dengan data aktual hasil pengamatan BMKG [6].



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Adapun proses pengolahan data SPSS ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram pengolahan data SPSS

Dalam proses statistik menggunakan SPSS dilakukan uji statistik berupa regresi linier berganda, adapun Persamaan 1 yaitu: persamaan antara variabel terikat (Y) dengan variabel bebas (X₁, X₂, ..., X_n).

$$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_nX_n \tag{1}$$

Berikutnya dilakukan perhitungan *Root Mean Square Error* digunakan untuk mengetahui besarnya nilai penyimpangan yang terjadi antara nilai prediksi total hujan dibandingkan dengan nilai total hujan aktualnya yang terjadi selama satu tahun. Hal ini untuk mengetahui nilai prediktor yang memiliki nilai penyimpangan yang terbesar dan kecil serta untuk memvalidasi hasil prakiraan nilainya. Semakin tinggi nilainya, maka semakin jauh nilai data total hujan harian prakiraan terhadap total hujan aktualnya dan semakin rendah nilainya, maka semakin baik total yang diprediksi. Hal tersebut untuk mengurangi tingkat kesalahan, sehingga meningkatkan akurasi. Koefisien korelasi digunakan untuk menentukan besarnya hubungan antara total hujan yang diprediksi dengan total hujan aktual yang terjadi. Hal ini kedekatan yang dicari adalah nilai prediksi yang paling baik atau dengan kata lain kuat tidaknya pengaruh variabel prediktor terhadap cuaca ekstrem [2]. Uji homogenitas dilakukan untuk membuktikan data tersebut homogen [3]. Pengolahan data uji homogenitas menggunakan uji parametrik (uji F). Sebelum dilakukan uji F, maka perlu diuji terlebih dahulu varian dari masing-masing sampel. Persamaan (2) dan Persamaan (3) digunakan untuk menghitung dispersi pada masing-masing sampel. Selanjutnya hasil yang didapat dianalisis secara deskriptif dan kuantitatif. Analisis secara deskriptif untuk menganalisis hasil berupa gambar dan grafik, sedangkan analisis secara kuantitatif berdasarkan hasil perhitungan.

$$s_1^2 = \frac{n_1 \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2}{n_1(n_1-1)} \tag{2}$$

$$s_2^2 = \frac{n_2 \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}{n_2(n_2-1)} \tag{3}$$

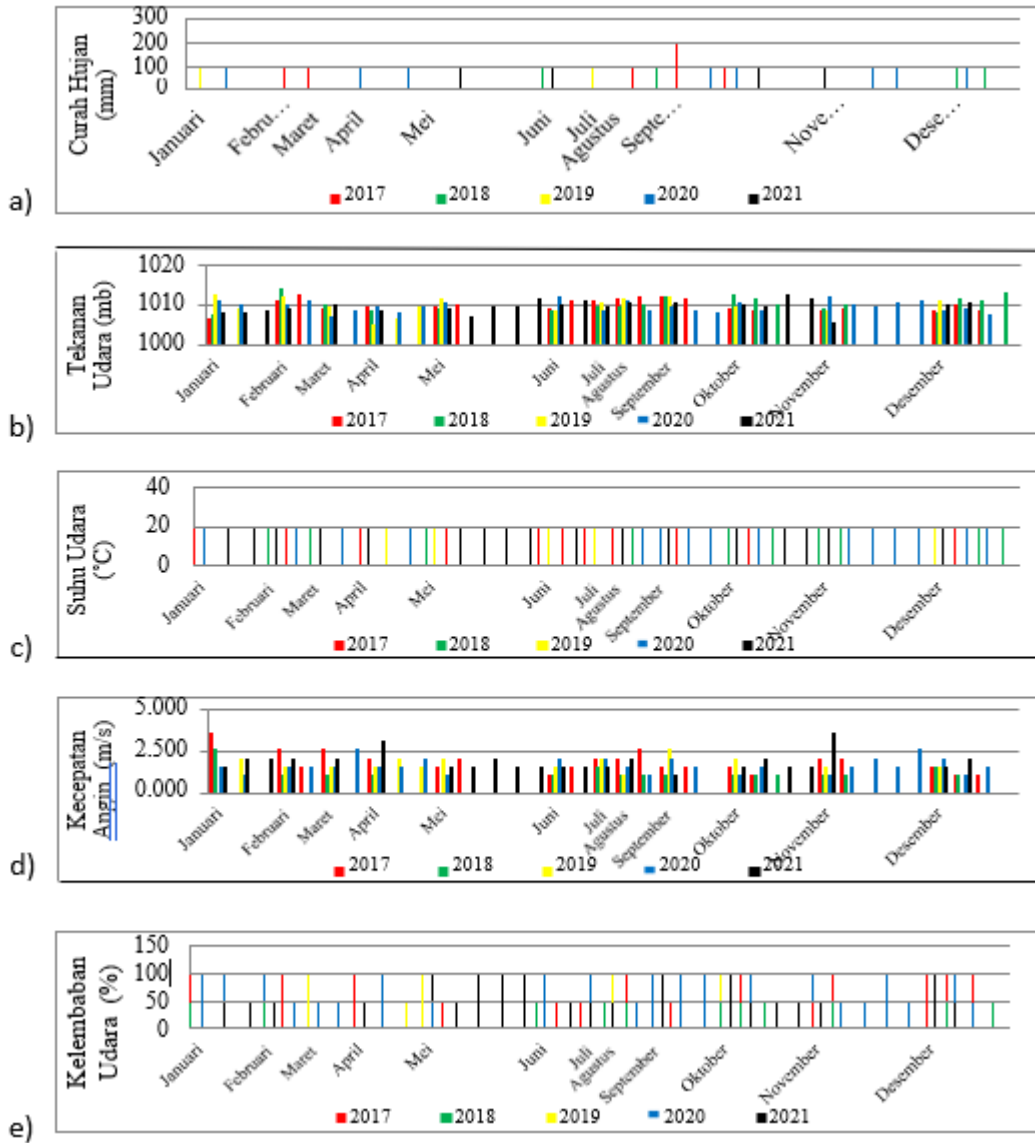
Selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan Persamaan (4):

$$F = \frac{\text{Variabel besar}}{\text{Variabel kecil}} \tag{4}$$

Kriteria pengujian varian sampel jika nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, maka data yang diperoleh yaitu varian prediktor tidak sama (non homogen). Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka data tersebut merupakan varian prediktor yang sama (homogen).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Data cuaca ekstrim di Kota Bengkulu yang ditinjau dalam penelitian ini adalah curah hujan (mm) dengan variabel penduga yang mempengaruhi adalah tekanan udara (mb), suhu udara (°C), kecepatan angin (m/s), dan kelembaban udara (%) dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu selama 5 tahun (2017-2021). Selanjutnya grafik curah hujan ekstrim dan variabel penduganya diplot ke dalam grafik seperti diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik *time series* curah hujan ekstrim dan variabel penduga: a) Curah Hujan; b) Tekanan Udara; c) Suhu Udara; d) Kecepatan Angin; e) Kelembaban Udara

Berdasarkan data tersebut selama 5 tahun (2017-2021) menunjukkan curah hujan paling ekstrim menurut data harian terjadi pada tanggal 21 September 2017 sebesar 221 mm/hari dan menurut data bulanan terjadi pada bulan November 2020 sebesar 609 mm/bulan. Hasil data dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu, dimana variabel penduga terhadap curah hujan paling kuat dipengaruhi yaitu kelembaban udara dan tekanan udara. Sedangkan parameter fisis lainnya berupa suhu udara, dan kecepatan angin cenderung tidak mempengaruhi terjadinya intensitas curah hujan ekstrim. Hasil pengolahan data pengamatan menggunakan data temporal 24 jam selama 5 tahun (2017-2021), hasil statistik dapat dilihat pada Tabel 1, persamaan prediksinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Korelasi curah hujan dilihat oleh warna garis kuning pada grafik Gambar 1 tahun 2019, intensitas curah hujan ekstrim memiliki hubungan signifikan paling dominan dipengaruhi variabel bebas (X) diantara kelima tahun lainnya. Kejadian

di tahun tersebut, ditunjukkan dari hasil korelasi (r) atau hubungan variabel bebas (X) yang mempengaruhi meliputi tekanan udara (X1), suhu udara (X2), kecepatan angin (X3), dan kelembaban udara (X4) terhadap curah hujan ekstrem sebagai variabel tak bebas (Y) diperoleh hasil $r = 0,661$ dimana nilai mendekati +1 dan adapun nilai error (RMSE) yang diperoleh sebesar 27,124. Hal ini menandakan nilai error relatif kecil. Sehingga berdasarkan dari data tersebut diasumsikan bahwa memiliki hubungan signifikan tekanan udara dan kelembaban udara terhadap curah hujan. Hasil uji parametrik (uji F) dapat dilihat pada tabel 4.1, menandakan bahwa hubungan tekanan udara, kelembaban udara, kecepatan angin, dan suhu udara memiliki kesamaan atau homogen terhadap curah hujan. Hasil pengolahan data menunjukkan homogen, maka pola variabel bebas yang mempengaruhi terhadap curah hujan ekstrem akan searah. Sebaliknya non homogen, pola variabel bebas tidak mempengaruhi terhadap curah hujan ekstrem akan berlawanan arah. Apabila hasil data diperoleh akan berlawanan arah, maka permasalahan tersebut dapat diselesaikan menggunakan metode lain berupa uji non parametrik.

Tabel 1. Hasil uji statistik variabel penduga terhadap curah hujan

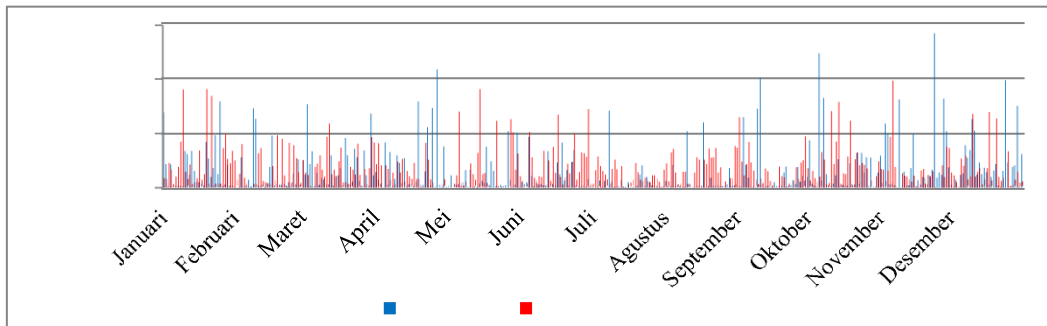
Uji Statistik	Data Tahunan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Regresi Linier Berganda	94,8 mm	80.5 mm	78,8 mm	79.5 mm	84.1 Mm
Uji Statistik	Data Tahunan				
	2017	2018	2019	2020	2021
Koefisien korelasi	0,528	0,436	0,661	0,306	0,557
RMSE	39,13	29,672	27,124	23,17	20,49
Uji Homogenitas	Data Tahunan				
	2017	2018	2019	2020	2021
F-hitung	1,550	0,879	1,940	0,567	2,136
F-tabel	2,96	3,01	3,36	2,80	2,87
Status	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 2. Persamaan prediksi menggunakan regresi linier berganda

No	Tahun	Rumus
		$Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_nX_n$
1	2017	$Y = -9703,879 + 10,348 X_1 + (-20,813) X_2 + 3,685 X_3 + (-1,599) X_4$
2	2018	$Y = 2372,050 + (-1,561) X_1 + (-21,919) X_2 + (-13,986) X_3 + (-1,540) X_4$
3	2019	$Y = -875,711 + 1,350 X_1 + 7,660 X_2 + (-12,233) X_3 + (-6,989) X_4$
4	2020	$Y = 3863,395 + (-3,544) X_1 + (-5,323) X_2 + (-9,003) X_3 + (-0,700) X_4$
5	2021	$Y = 10122,500 + (-9,856) X_1 + (1,297) X_2 + (-17,627) X_3 + (-1,248) X_4$

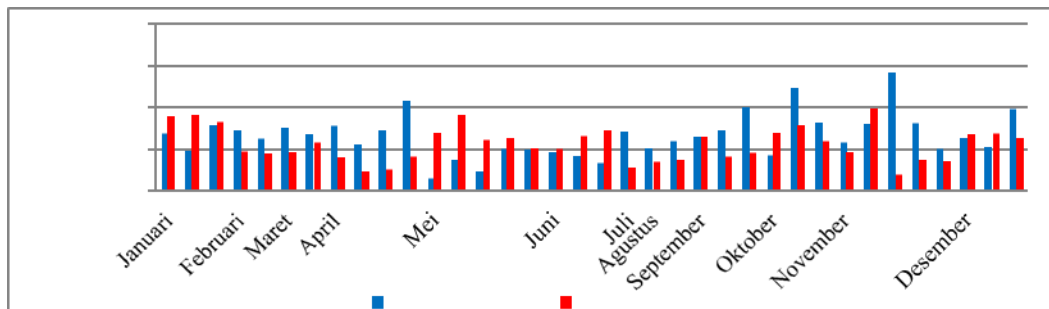
Verifikasi curah hujan tahun 2021

Berdasarkan data pengamatan curah hujan (mm) selama 4 tahun (2017-2020) terhadap data hasil prediksi tahun 2021 menggunakan data temporal 24 jam diperoleh dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu yang diplot ke dalam grafik yang diilustrasikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Verifikasi Curah Hujan Tahun 2021

Hasil prediksi tahun 2021, mengindikasikan curah hujan paling ekstrim menurut data harian terjadi pada tanggal 6 November sebesar 98,7 mm/hari dan menurut data bulanan paling ekstrim terjadi pada bulan Januari sebesar 729,1 mm/bulan. Verifikasi curah hujan ekstrim, hasil prediksi tahun 2021 terhadap hasil pengolahan data pengamatan berupa data curah hujan (mm) menggunakan data temporal 24 jam selama 4 tahun (2017-2020) dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu ke dalam grafik seperti yang dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik curah hujan ekstrim tahun 2021

Gambar 5 menunjukkan pola curah hujan ekstrim yang tidak berlawanan terjadi pada Januari, Maret, Mei, September, Oktober, November, dan Desember. Selanjutnya dari hasil pengolahan data terlihat bahwa ada pola curah hujan ekstrim yang berlawanan antara data BMKG terhadap hasil prediksi yang terjadi pada bulan Februari, April, Juni, Juli, dan Agustus. Berdasarkan data harian hasil prediksi, dimana puncak curah hujan paling ekstrim terjadi pada tanggal 6 November sebesar 98,7 mm/hari. Menurut data bulanan, dimana puncak curah hujan paling ekstrim terjadi pada bulan Januari sebesar 729,1 mm/bulan. Berdasarkan hasil pengolahan data yang diperoleh dari Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu menggunakan metode SPSS, meliputi nilai koefisien korelasi (r), RMSE, dan uji homogenitas. Hasil pengolahan data dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil pengolahan data berupa nilai koefisien korelasi (r). Hasil hubungan antara hasil prediksi terhadap hasil pengolahan data BMKG, dinilai baik dibuktikan dengan hasil korelasinya (r) = 0,257 menunjukkan nilai yang diperoleh bertanda positif mendekati +0,5. Hasil pengolahan data berikutnya berupa RMSE, nilai RMSE diperoleh sebesar 25,213 menandakan bahwa tingkat kesalahan kedua data tersebut relatif kecil. Selanjutnya hasil SPSS diperoleh nilai uji homogenitas. Uji homogenitas (uji F) berfungsi untuk membuktikan data tersebut homogen. Merujuk pada teori [3] uji homogenitas (uji F) adapun kriteria pengujian adalah

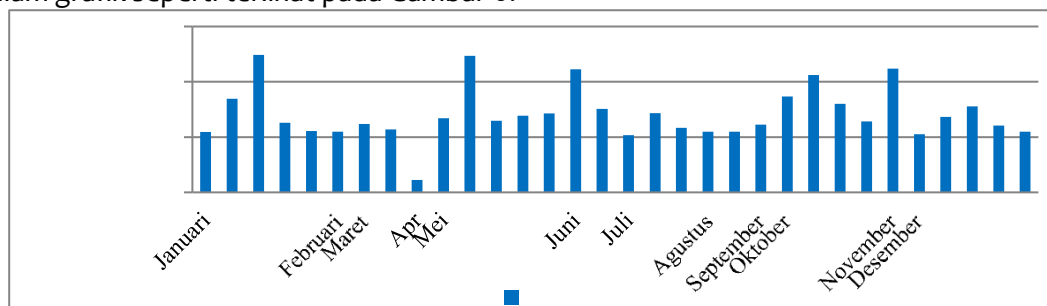
Fhitung \geq Ftabel dan Fhitung \leq Ftabel. Berdasarkan hasil uji homogenitas menunjukkan Fhitung 2,470 \leq Ftabel 2,690. Hal ini menandakan nilai yang diperoleh memiliki kesamaan atau homogen bernilai positif dan signifikan antara hasil prediksi terhadap hasil pengolahan data BMKG seperti diilustrasikan pada Gambar 5.

Tabel 3. Hasil uji statistik tahun 2021

Uji Statistik	Hasil Uji Statistik Tahun 2021
Koefisien korelasi (r)	0,257
RMSE	25,213
Uji Homogenitas (Uji F)	Hasil Uji Statistik Tahun 2021
F-hitung	2,470
F-tabel	2,69
Status Homogen	Homogen

Prediksi curah hujan ekstrim tahun 2022

Hasil prediksi curah hujan ekstrim tahun 2022, berdasarkan hasil pengolahan data pengamatan berupa data curah hujan (mm) menggunakan data temporal 24 jam selama 5 tahun (2017-2021) Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu yang diplot ke dalam grafik seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik curah hujan ekstrim tahun 2022

Berdasarkan grafik Gambar 6 menunjukkan puncak intensitas curah hujan ekstrim selama 4 musim paling ekstrim terjadi pada tanggal 19 Januari sebesar 124,5 mm/hari, dan berdasarkan data bulanan dimana puncak intensitas curah hujan paling ekstrim terjadi pada bulan Januari sebesar 753,4 mm/bulan. Hal ini memungkinkan adanya parameter fisis lain mempengaruhi curah hujan ekstrim.

4. KESIMPULAN

Pengaruh variabel penduga cuaca ekstrim menggunakan Statistical Product And Service Solutions (SPSS) selama 5 tahun (2017-2021) Stasiun BMKG Pulau Baai Kota Bengkulu, menunjukkan korelasi antara variabel penduga terhadap curah hujan ekstrim cukup baik dengan $r = 0,661$, dan nilai error (RMSE) diperoleh sebesar 27,124. Berdasarkan uji homogenitas antara indikator curah hujan ekstrim dengan variabel penduga cuaca ekstrim meliputi tekanan udara, suhu udara, kecepatan angin, dan kelembaban udara, menunjukkan homogen tahun 2019. Hal ini menandakan variabel penduga memiliki arah yang sama terhadap curah hujan ekstrim, dimana nilai error yang diperoleh cenderung relatif kecil. Variabel penduga yakni tekanan udara dan kelembaban udara terhadap curah hujan ekstrim memiliki hubungan signifikan. Berdasarkan prediksi menggunakan data (2017-2021) menunjukkan tahun 2022, kejadian curah hujan ekstrim terjadi relatif lama hampir sepanjang tahun kecuali pada bulan Februari, April, September dan November, dengan intensitas curah hujan ekstrim paling banyak terjadi pada bulan Januari.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, tim peneliti jurusan Fisika dan Laboratorium Fisika Fakultas MIPA Universitas Bengkulu, Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Pulau Baai Kota Bengkulu atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian ini.

6. REFERENSI

- [1] Demski, C., Capstick, S., Pidgeon, N., Sposato, G. R. and Spence, A, "Experience Of Extreme Weather Affects Climate Change Mitigation And Adaptation Responses", *Jurnal Climatic Change*, 140(2), pp 149–164, 2017.
- [2] Fadholi, A, "Persamaan Regresi Prediksi Curah Hujan Bulanan Menggunakan Data Suhu Dan Kelembaban Udara Di Ternate", *Jurnal Statistika*, 13(1), pp 7–16, 2013.
- [3] Karmelina. Holiwarni, B. and Miharty, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Menggunakan Chem Card Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Hidrokarbon Di Kelas X SMA Negeri 10 Pekanbaru", pp6, 2014.
- [4] Nuraya, T., Ihwan, A. and Apriansyah, "Analisis Hujan Ekstrim Berdasarkan Parameter Angin Dan Uap Air Di Kototabang Sumatera Barat", *Jurnal Prisma Fisika*, Program Studi Ilmu Kelautan Jurusan Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, IV(01), pp 22–27, 2016.
- [5] Pradipta, S. N., Sembiring, P. and Bangun, P, "Analisis Pengaruh Curah Hujan Di Kota Medan", *Jurnal Sainia Matematika*, 1(5), pp 459–468, 2013.
- [6] Putri, W. S. N. dan Suryati, K. N, "Modul Statistika Dengan SPSS", *Jurnal STIKI Indonesia*, pp 1-4, 2016.
- [7] Sipayung, N. P. M, "Curah Hujan (Studi Kasus: Curah Hujan Periode 2001-2009 Pada Stasiun Dramaga)", Skripsi, Program Studi Statistika Jurusan Statistika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, pp 1-18, 2012.
- [8] Surmaini, E., Runtunuwu, E. dan Las, I, "Upaya Sektor Pertanian Dalam Menghadapi Perubahan Iklim", *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(1), pp 1, 2011.
- [9] Yasin, H., Warsito, B. and Hakim, R. A, "Prediksi Curah Hujan Ekstrim Di Kota Semarang Menggunakan Spatial Extreme Value Dengan Pendekatan Max Stable Process (Msp)", *Jurnal Media Statistika*, 12(1), pp 39, 2019.