

# ANALISIS INTENSITAS CURAH HUJAN KECAMATAN BANYUWANGI MENGGUNAKAN *CLIMATE PREDICTABILITY TOOLS*

Kharisma Suci Wulandari\*<sup>1</sup>, Yushardi<sup>2</sup>, Sudarti<sup>3</sup>

Universitas Jember

e-mail\*<sup>1</sup>: [kharismawulandari.9i@gmail.com](mailto:kharismawulandari.9i@gmail.com)

Diterima 5 Juni 2023

Disetujui 26 Agustus 2023

Dipublikasikan 2 September 2023

<https://doi.org/10.33369/jkf.6.2.97-106>

## ABSTRAK

Salah satu wilayah yang sering mengalami bencana banjir adalah Kecamatan Banyuwangi. Banjir yang terjadi diakibatkan adanya intensitas curah hujan yang cukup tinggi selama beberapa waktu tertentu, terutama pada saat musim penghujan di tahun 2022. Curah hujan merupakan banyaknya air yang tertampung dalam alat penangkar hujan, sedangkan intensitas curah hujan adalah jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume tiap satuan waktu. Hasil data intensitas curah hujan Kecamatan Banyuwangi dari BMKG dijadikan acuan dasar untuk menganalisis intensitas curah hujannya. Pengolahan data intensitas curah hujan bisa dilakukan dengan bantuan software iklim seperti *Climate Predictability Tools*. Metode yang digunakan untuk analisis data adalah kuantitatif. Hasil analisis menggunakan *Climate Predictability Tools* menunjukkan bahwa prediksi intensitas curah hujan selama 6 bulan kedepan berada di atas normal dengan rentang nilai dari 62% hingga 75% sehingga keakuratannya mendekati 100% meskipun hubungan antara prediktor dan prediktan pada analisis awal masih lemah karena adanya perbedaan data yang cukup signifikan, selain itu grafik pada CCA menunjukkan bahwa hujan tinggi terjadi selama 2 atau 4 tahun sekali baik pada prediktor ataupun data asli. Hasil analisis dari penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara prediktan dan prediktor masih terbilang lemah, akan tetapi hasil prediksi selama 6 bulan kedepan bisa menunjukkan selisih yang tidak jauh berbeda dengan data asli dari BMKG.

Kata kunci—Intensitas Curah Hujan, Kecamatan Banyuwangi, dan *Climate Predictability Tools*.

## ABSTRACT

*One of the most frequently flooded areas is the Banyuwangi district. The flooding is due to a fairly high intensity of rainfall over a certain period, especially during the rainy season in 2022. Rainfall is the amount of water stored in the rainfall remover, while the intensity of rainfall is the number of rainfalls expressed in rainfall height or volume per unit of time. The results of the Banyuwangi district rainfall intensity data from BMKG are used as a basic reference for analyzing the intensity of the rainfall. The data processing of rainfall intensity can be done with the help of climate software such as Climate Predictability Tools. The method used for data analysis is quantitative. The results of the analysis using Climate Predictability Tools showed that predictions of rainfall intensity for the next six months were above normal with a range of values of 62% to 75% so the accuracy was close to 100% even though the relationship between predictor and predictant in the initial analysis was still weak due to the presence of quite significant data differences, besides the graphs on the CCA indicated that high rainfall occurred over 2 or 4 years once either on the predictor or the original data. Analysis of this study suggests that the relationship between predictors and predictors is still weak, but predictions for the next six months may indicate a difference not far from the original data from the BMKG.*

Keywords—*Rainfall Intensity, Banyuwangi District, and Climate Predictability Tools*

## I. PENDAHULUAN

Iklim diartikan sebagai statistik cuaca dalam jangka panjang dengan kisaran jangka waktunya yaitu 30 tahun. Secara universal iklim bisa diprediksi yang hasilnya akan diumumkan oleh BMKG setempat. Informasi prediksi iklim musiman merupakan bagian penting tidak terpisahkan dalam sistem informasi iklim, hal ini digunakan untuk pengelolaan resiko iklim di berbagai bidang dan

daerah. Dengan adanya informasi prediksi ini bisa dijadikan sebagai landasan dasar untuk meminimalisir resiko iklim yang ekstrim. Salah satu yang berpengaruh dalam iklim adalah cuaca (1). Indonesia dengan iklim tropis memiliki dua periode musim setiap tahunnya yaitu musim hujan dan musim kemarau. Musim hujan sebagai salah satu fenomena alam berperan penting bagi kehidupan manusia dalam berbagai bidang. Salah satu penelitian yang dilakukan 6 tahun ke belakang menyatakan bahwa berbagai upaya terus dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai curah hujan yang lebih baik dan akurat (2).

Proses jatuhnya air dari udara ke bumi dinyatakan sebagai hujan. Air yang jatuh bisa terbagi menjadi dua jenis yaitu padat dan cair. Musim hujan bisa terjadi karena adanya penguapan air sebagai akibat dari pemanasan matahari, penguapan air ini tentunya terjadi di perairan terbuka seperti sungai, danau, laut dan perairan lain yang bisa mengalami proses evaporasi yang akhirnya nanti hasilnya adalah kondensasi awan sebelum terjadinya hujan. Musim hujan bisa terjadi dengan beberapa faktor, seperti temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan angin dan arah angin (3). Menurut Rahmawati dan Pranata, curah hujan adalah salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga hasilnya dapat diketahui dalam jumlah satuan mm (4).

Curah hujan diartikan sebagai banyaknya volume air yang terjadi dalam satu hari dengan selang waktu tertentu. Jumlah curah hujan yang dinyatakan dalam tinggi hujan atau volume tiap satuan waktu yang terjadi pada satu kurun waktu air hujan terkonsentrasi disebut dengan intensitas curah hujan. Definisi lain dari curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi (mm) di atas permukaan horizontal apabila tidak terjadi fenomena evaporasi, limpasan dan infiltrasi. Curah hujan 1 milimeter (mm) merupakan hujan yang tertampung dalam luasan meter persegi setinggi 1 mm pada tempat yang datar (5).

Salah satu daerah di Jawa Timur yang sering terjadi banjir ketika intensitas curah hujan cukup tinggi adalah Kecamatan Banyuwangi Kabupaten Banyuwangi. BNPB Jawa Timur menjelaskan bahwa pada wilayah ini sering terjadi banjir dan tanah longsor selama intensitas curah hujan tinggi dalam beberapa bulan di tahun 2022. yang menyebabkan banyak kerusakan pada rumah penduduk setempat (6).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kurnianto menjelaskan bahwa Kecamatan Banyuwangi dengan luas wilayah  $30,13 \text{ km}^2$  dan dilalui beberapa sungai pada 18 daerah kelurahannya memiliki kerentanan banjir sebesar  $2,960,268.25 \text{ m}^2$  (7). Penggunaan software seperti *Climate Predictability Tools* tentunya memudahkan untuk melakukan analisis data sesuai dengan kebutuhan dan pada bagian software ini mampu menggambarkan secara grafik ataupun spasial terkait prediksi mundur serta melakukan *forecast* probabilistik untuk melihat prediksi curah hujan selama beberapa bulan berikutnya. Mason menjelaskan bahwa *Climate Predictability Tools* merupakan perangkat lunak berbasis windows yang digunakan untuk pengembangan dan mengembangkan model prediksi iklim musiman berdasarkan *Model Output Statistic* (MOS) (8).

Beberapa penelitian yang banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya adalah berfokus pada bencana banjir, tanah longsor dan DAS dengan menggunakan perangkat lunak serta metode yang berbeda. Selain itu banyak penelitian yang dilakukan berfokus pada beberapa titik untuk melihat hasil sehingga didapatkan perbandingan nilai yang lebih baik untuk dilakukan mitigasi bencana secara berkala atauantisipasi sebelum terjadinya bencana. Dari hasil yang disajikan oleh BMKG bahwasanya wilayah Kecamatan Banyuwangi terutama 5 daerah kelurahan sering mengalami banjir maka diperlukan analisis intensitas curah hujan dengan menggunakan bantuan software CPT untuk mengetahui seberapa besar potensi banjir yang terjadi kedepannya sehingga BPBD dan masyarakat setempat bisa segera melakukan penanggulangan banjir.

## II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam *paper* ini adalah kuantitatif. Metode kuantitatif adalah cara untuk memperoleh ilmu pengetahuan atau memecahkan masalah secara hati-hati dan sistematis, dan data-data yang dikumpulkan berupa rangkaian atau kumpulan angka-angka. Oleh karena itu, teknik pengumpulan data dengan bersumber pada rasionalisasi data angka serta validasinya merupakan salah satu bagian dari adanya penelitian kuantitatif ini (9). Selain itu metode

penelitian deskriptif kuantitatif diartikan sebagai suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya (10).

Deskriptif kuantitatif yang dimaksudkan adalah penjabaran hasil analisis menggunakan software sesuai dengan grafik, spasial ataupun angka yang dihasilkan. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari BMKG Banyuwangi selama rentang 23 tahun untuk hasil intensitas curah hujan wilayah Kecamatan Banyuwangi. Ketika melakukan analisis menggunakan *Climate Predictability Tools* ada menu yang bisa digunakan untuk melakukan analisis data intensitas curah hujan atau cuaca lainnya sesuai dengan kebutuhan penelitian, diantaranya adalah iklim model sirkulasi umum (GCM), atau untuk menghasilkan prakiraan menggunakan bidang suhu permukaan laut maupun prediktor serupa, kemudian adapula pengaturan software yang lebih umum dan sering digunakan untuk melakukan analisis korelasi kanonik (*Canonical Correlation Analysis*), regresi komponen utama (*Principal Components Regression*), atau regresi linier berganda (*Multiple Linier Regression*).

Menurut Semma, teknik analisis data adalah upaya dari analisis data yang dilakukan dengan mengelompokkan kode atau tanda, dan mengkategorikan sehingga dari hal ini dapat dirumuskan dan mendukung sebuah hipotesis penelitian (11). Teknik analisis data pada *paper* ini menggunakan analisis korelasi kanonik atau CCA dimana variabel X sebagai prediktor sudah diperoleh dari hasil sistem perangkat lunak atau dari website NOAA Government, kemudian untuk prediktan atau variabel Y adalah data sekunder yang sudah diubah ke dalam bentuk intensitas curah hujan harian dengan perumusan mononobe serta menggunakan tetapan konstanta yang sudah ditemukan. Keduanya diinput secara bersamaan lalu mengatur rentang waktu sesuai dengan data yang ada dan output yang dihasilkan bisa berupa grafik ataupun bentuk spasial bahkan keduanya.

*Cannocial Correlation Analysis* adalah metode untuk menemukan kombinasi linier terbaik antara kedua kumpulan data multivarian yang memaksimalkan koefisien korelasi di antara banyaknya data yang ada. Ini khususnya berguna untuk menentukan hubungan antara ukuran kriteria dan kumpulan ulasan sebagai pendukung faktor proses CCA (12). Kanonik nilai koefisien korelasi antara sepasang variabel kanonik didasarkan pada hubungan linier. Jika variabel tidak berhubungan secara linier, maka hubungannya tidak dapat dijelaskan secara kanonik koefisien korelasi. Analisis korelasi kanonik memaksimalkan hubungan linier antar himpunan variabel. Persamaan korelasi kanonik adalah :

$$\text{Corr}(U, V) = \text{Corr}(a^T x, b^T y) = \frac{\text{Cov}(U, V)}{\sqrt{\text{Var}(U)\text{Var}(V)}} = \frac{a^T S_{xy} b}{\sqrt{(a^T S_{xx} a)(b^T S_{yy} b)}} \dots\dots (1)$$

Dengan :  $U = \text{Prediksi} = a_1^T y + a_2^T y$  (Nino3.4 + DMI);

$V = \text{Yang diprediksi} = b_1^T x + b_2^T x + \dots + b_n^T x$  (Intensitas curah hujan setiap bulannya);

$S = \text{Matriks } X, Y$

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sartika menjelaskan bahwa analisis korelasi kanonik merupakan suatu analisis yang cukup baik untuk mengidentifikasi hubungan dua variabel terkait intensitas curah hujan terutama untuk melakukan suatu prediksi cuaca (13). Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh Mostafa menjelaskan analisis korelasi kanonik pola suhu permukaan laut yang digunakan untuk memprediksi pola pretisipitasi di wilayah yang diminati dan terkait prediksi di masing-masing stasiun atau titik grid tentunya berbeda dari yang ada di stasiun lainnya tetapi prediksi ini masih termasuk dalam bagian keseluruhan pola presipitasi (14).

Sebelum melakukan teknik analisis data kedua, peneliti harus mengetahui nilai normal rata-rata intensitas tiap tahunnya untuk mempermudah membaca prediksi curah hujan yang dihasilkan oleh software sesuai dengan bulan yang sedang dianalisis. Gambaran umum terkait nilai normal intensitas curah hujan tentunya untuk memahami seberapa akurat prediksi yang dihasilkan sehingga besar angka bisa dikategorikan ke dalam atas normal, normal atau bawah normal untuk hasil presentase probablistik *forecast*. Dilansir dari situs resmi IRI Columbia mengenai *Tailoring* menjelaskan bahwa penggunaan batas bawah sebesar 33% mengikuti aturan pembagian data menjadi 3 bagian yang sama besar yaitu batas bawah normal, normal, dan atas normal. Pengaturan batas atas dan bawah sebelum melakukan input data dan pengolahannya perlu diatur yang mana batas atas normal dimulai dari 0.66

sedangkan batas bawah normal adalah 0.33 apabila hasil berada pada rentang 0.33-0.66 maka prediksi tersebut akan dianggap normal *zone*. Penggunaan ambang batas ini merupakan dasar pengetahuan yang harus dimiliki peneliti sebelum melakukan input data, dikarenakan hal ini berkaitan dengan pembacaan prediksi curah hujan untuk 6 bulan sampai 1 tahun kedepan dan tentunya pemberitahuan ini terdapat pada fitur “*help*” bagian aplikasi *Climate Predictability Tools*.

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

data yang digunakan untuk melakukan analisis korelasi kanonik adalah data intensitas curah hujan yang didapatkan dari BMKG Banyuwangi. batasan wilayah hanya Kecamatan Banyuwangi serta dalam rentang waktu selama 23 Tahun. Data tersebut bisa dilihat pada tabel 1 dan 2 di bawah ini :

Tabel 1. Data Curah Hujan BMKG (Januari-Juni)

Tahun	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni
2000	295	105	300	119	255	75
2001	256	107	186	43	55	94
2002	381	460	100	104	16	16
2003	439	381	179	115	122	17
2004	193	351	308	257	209	5
2005	71	177	174	123	18	42
2006	158	236	285	71	147	80
2007	194	250	319	178	26	115
2008	146	279	260	34	34	12
2009	299	279	57	187	107	29
2010	306	112	164	182	288	154
2011	182	105	143	144	97	107
2012	340	134	95	53	87	15
2013	528	100	193	229	97	123
2014	217	227	28	127	19	17
2015	150	207	226	84	87	59
2016	116	239	67	49	105	173
2017	244	224.8	121	84	151	173
2018	474	291.3	162	29	6	33
2019	236	81.9	211	240	26	16
2020	136	257	217	41	232	78
2021	249.6	408.3	208.8	207.1	57.2	247.1
2022	336.4	82.6	279.6	73.8	40	148.6
2023	239.8	402.6				
Rata Normal	257.78	229.06	186.23	120.60	99.18	79.51
AN	170	151	123	80	65	52
N						
BN	85	76	61	40	33	26

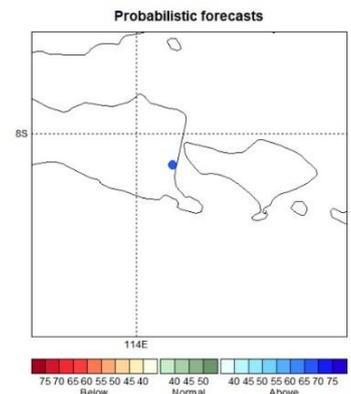
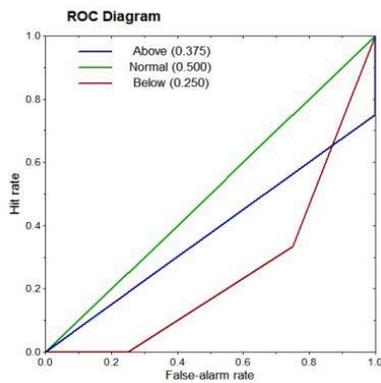
Tabel 1 merupakan tabel curah hujan dari bulan Januari-Juni dengan rentang tahun mulai dari tahun 2000-2023. Data ini diperoleh pada tanggal 3 Maret 2023 sehingga curah hujan per bulan untuk tahun 2023 hanya ada bulan Januari dan Februari. Tabel tersebut sudah disertai dengan nilai rata-rata normal curah hujan dan juga mencantumkan ambang atas normal dan bawah normal sesuai dengan aturan pada panduan penggunaan *Climate Predictability Tools*.

Tabel 2. Data Curah Hujan BMKG (Juli - Desember)

Tahun	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember
2000	13	133	22	155	221	164
2001	56	35	44	178	143	155
2002	87	28	16	0	53	320
2003	38	9	27	170	172	194
2004	4	33	49	0	47	125
2005	47	96	2	87	138	311
2006	62	5	2	53	7	150
2007	5	71	0	13	61	105
2008	17	9	26	82	98	255
2009	61	25	56	57	73	164
2010	98	122	81	208	34	139
2011	42	8	4	41	104	196
2012	73	11	12	6	113	157
2013	156	37	7	1	238	160
2014	136	24	0	37	92	173
2015	0	16	1	TTU	TTU	148
2016	82	145	23	77	122	256
2017	118	48	9	113	193	277
2018	69	69	9	1	239	97
2019	0	7	30	0	3	12
2020	82	48	94	242	29	149
2021	61.6	65.5	154	99	180.3	270.9
2022	15.7	41.4	78	391.8	99	144.4
2023						
Rata Normal	57.53	47.21	32.43	91.45	111.79	179.23
AN	38	31	21	60	74	118
N						
BN	19	16	11	30	37	59

Tabel 2 pada dasarnya sama dengan tabel 1 akan tetapi untuk bulan yang ada mulai dari bulan Juli sampai Desember dengan batas perolehan informasi data adalah 3 Maret 2023. Data intensitas curah hujan diatas disertai dengan nilai rata-rata normal, ambang batas bawah dan ambang batas atas. Data atas normal didapatkan dari nilai rata-rata normal intensitas curah hujan dikalikan dengan 0.66 sebagai ambang batas atas normal, sedangkan data bawah normal merupakan hasil rata-rata normal dikalikan dengan 0.33 yang merupakan ambang batas bawah normal. Adanya persen *average* untuk mempermudah pembacaan hasil prediksi curah hujan masuk dalam kategori atas atau bawah normal.

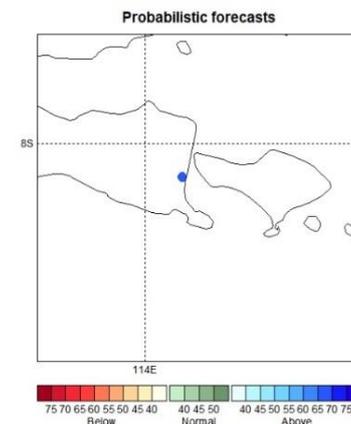
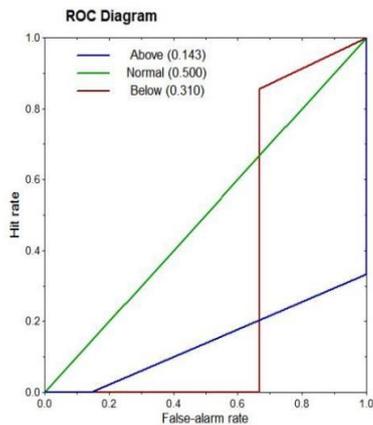
Proses input data pada *Climate Predictability Tools* harus memperhatikan beberapa faktor seperti file *hindcast* dan *forecast* sesuai dengan format *software* serta data sekunder yang telah dituliskan sesuai dengan format *Climate Predictability Tools* supaya data bisa terbaca. data *hindcast* dan *forecast* diakses dari NOAA Government yang menyediakan prediksi data curah hujan secara universal. data *hindcast* dijadikan sebagai variabel prediktor, kemudian data BMKG merupakan data prediktan dan terkait *forecast* data adalah data pendukung saat akan melakukan prediksi curah hujan. Hasil analisis data bisa dilihat sebagai berikut:



Gambar 1. ROC Diagram Bulan April

Gambar 2. Probabilistik Forecast Bulan April

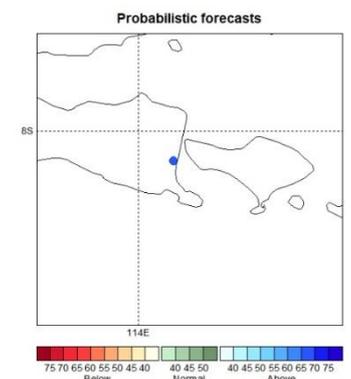
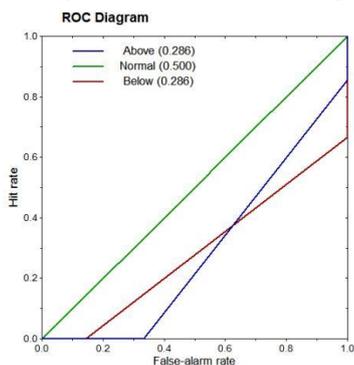
Hasil pada gambar 1 menunjukkan nilai atas normal sebesar 0.37, normal 0.5 dan bawah normal 0.25 hal ini diartikan bahwasanya hubungan antara variabel x dan y masih cukup lemah karena terdapat nilai ambang batas dibawah 0.5 sehingga analisis data ROC Diagram untuk bulan April dalam memprediksi curah hujan masih terbatas keakuratan dan keyakinan hasilnya. Gambar 2 merupakan penggambaran spasial probabilistik forecast bulan April dengan rentang nilai ada diangka 65-70 yang termasuk ke dalam prediksi ambang batas atas normal dengan kemungkinan intensitas curah hujan yang terjadi di bulan ini cukup tinggi dari tahun sebelumnya.



Gambar 3. ROC Diagram Bulan Mei

Gambar 4. Probabilistik Forecast Bulan Mei

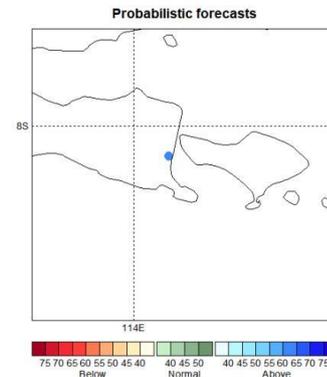
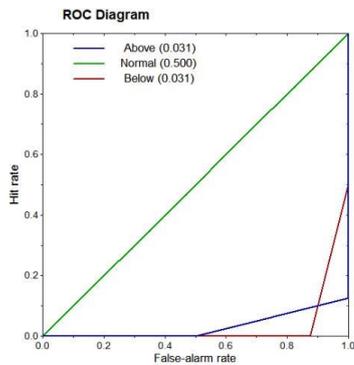
Pada gambar 3 menunjukkan hasil ambang atas normal sebesar 0.14, normal 0.5 dan bawah normal 0.3. Hasil ROC Diagram bulan Mei ini lebih kecil dibandingkan bulan April meskipun untuk batas normal masih sama. Dengan dua nilai yang jauh dari angka 1 untuk hasil korelasi yang sempurna maka hasil analisis korelasi pada bulan Mei dikatakan belum berjalan dengan baik dan kemungkinan prediksi yang dihasilkan juga memiliki keakuratan kecil. Prediksi curah hujan bulan Mei bisa dilihat dari penggambaran spasial yang disebut probablistik forecast. Probabilistik forecast pada bulan Mei hasilnya tidak jauh berbeda dengan bulan April dimana nilai kemungkinannya berada pada rentang 65-70 dengan ambang batas atas normal yang bisa memberikan hasil prediksi curah hujan lebih tinggi dibandingkan data pada tahun sebelumnya.



Gambar 5. ROC Diagram Bulan Juni

Gambar 6. Probabilistik Forecast Bulan Juni

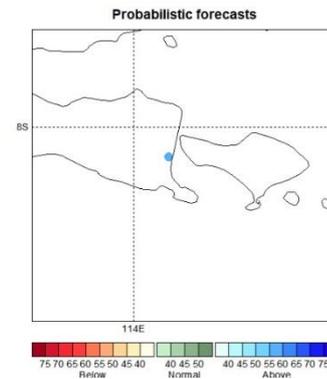
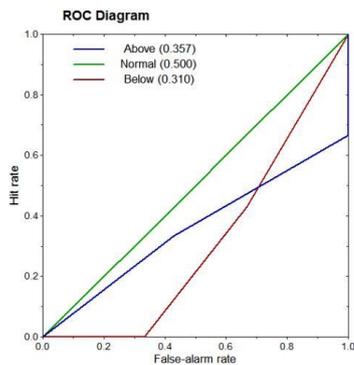
Gambar diatas menunjukkan bahwa nilai ambang batas prediksi curah hujan untuk bulan Juni bisa dikatakan kurang kuat korelasinya antara variabel x dan y. Untuk batas atas normal berada pada angka 0.28, rentang normal 0.5 sedangkan batas bawah normal 0.28. Selain hasil ROC Diagram, prediksi curah hujan juga disajikan dalam bentuk spasial seperti gambar 6. Pada gambar 6 menunjukkan hasil sebesar 65-70, sehingga bisa dikatakan bahwa kemungkinan presentase keakuratan curah hujan terjadi berada pada rentang maksimal sebesar 70% dengan jumlah intensitas curah hujan lebih besar dibandingkan tahun sebelumnya.



Gambar 7. ROC Diagram Bulan Juli

Gambar 8. Probabilistik Forecast Bulan Juli

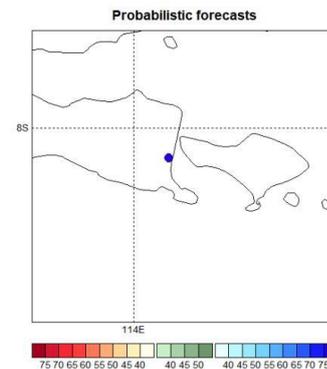
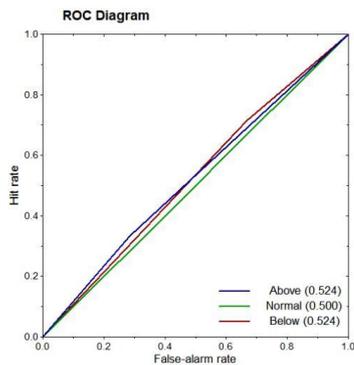
Pada prediksi bulan Juli nilai ambang batas atas normal dan bawah normal lebih kecil dibandingkan dengan prediksi bulan sebelumnya. Nilai atas normal dan bawah normal berada pada angka 0.031 sedangkan untuk rentang normal masih tetap berada pada nilai 0.5. Angka atas normal dan bawah normal juga menjelaskan bahwasanya antara prediksi curah hujan yang dihasilkan NOAA Government pada bulan Juli jauh berbeda dengan data langsung yang didapatkan dari BMKG dan bisa dikatakan bahwasanya korelasi yang terjadi diantara prediktor dan prediktan ini sangat kecil. Prediksi probabilistik bulan Juli menunjukkan penggambaran secara spasialnya berada pada rentang angka 65-70 yang besar kemungkinan presentase curah hujan yang dihasilkan software tidak selisih jauh dengan data hasil pengamatan BMKG nantinya. Dari hasil probabilistik forecast tersebut intensitas curah hujan yang akan terjadi di bulan Juli tahun 2023 bisa lebih tinggi dari data terakhir yang diperoleh peneliti.



Gambar 9. ROC Diagram Bulan Agustus

Gambar 10. Probabilistik Forecast Bulan Agustus

Pada gambar 9 menunjukkan bahwa nilai atas normal 0.52, normal 0.5 dan bawah normal 0.52. Ketiga ambang batas tersebut berada pada rentang nilai  $\geq 0.5$  sehingga bisa dikatakan bahwa hubungan antara prediktor dan prediktan memiliki selisih yang sedikit dan prediksi yang dihasilkan oleh prediktor hampir mendekati data asli dari BMKG. Hasil probabilistik forecast bulan Agustus menunjukkan hasil prediksi yang tidak jauh berbeda dengan prediksi probabilistik forecast pada bulan sebelumnya yaitu berada pada rentang nilai 65-70 dengan keakuratan presentase prediksi yang terjadi sekitar 70% dan tentunya hasil prediksi curah hujan lebih tinggi dibandingkan tahun sebelumnya.



Gambar 11. ROC Diagram Bulan September      Gambar 12. Probabilistik *Forecast* Bulan September  
 Gambar diatas menunjukkan hasil nilai atas normal sebesar 0.35, normal 0.5 dan ambang batas bawah normal sebesar 0.31. Hasil ROC diagram ini menunjukkan bahwa keterkaitan antara variabel x (prediktor) dengan variabel y (prediktan) masih sangat lemah dan data prediksi yang ada juga memiliki selisih yang cukup signifikan dengan data dari BMKG. Gambar 12 merupakan hasil probabilistik *forecast* bulan September yang memiliki perbedaan dengan hasil prediksi 5 bulan sebelumnya. Penggambaran spasial untuk bulan September sendiri berada pada rentang nilai 55-60 dengan presentase prediksi akan terjadi sebesar 60% secara maksimal untuk keakuratan hasil software dan tentunya nilai intensitas curah hujan bisa lebih tinggi dari data BMKG tahun lalu.

Salah satu staff BMKG Jambi yaitu Arif Marufi menyatakan bahwa analisis curah hujan dengan bantuan software *Climate Predictability Tools* bisa melakukan prediksi curah hujan di masa depan dengan rentang waktu sekitar 6 bulan sampai 1 tahun, yang mana data prediktor untuk prediksi curah hujan 6 bulan kedepan diambil dari prediksi satelit yang dilakukan oleh NOAA Goverment di Amerika Serikat. Apabila ingin melakukan prediksi selama 1 tahun kedepan maka data prediktor diperoleh dari website resmi IRI Columbia sebagai development dari software *Climate Predictability Tools*. Hasil analisis intensitas curah hujan pada wilayah Kecamatan Banyuwangi bisa dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3. Hasil Prediksi CPT 6 Bulan Kedepan (2023)

Hasil Prediksi Software (Tahun 2023)				
Bulan	Curah Hujan (mm/bulan)	Above	Normal	Below
April	115	66%	1.13%	32%
Mei	130	69%	1.11%	29%
Juni	53	65%	1.28%	33%
Juli	57	62%	0.62%	36%
Agustus	151	75%	1.00%	24%
September	133	72%	1.18%	27%

Data tabel 3 merupakan hasil prediksi atau probabilistik *forecast* untuk 6 bulan kedepan selama rentang tahun 2023. Apabila dilihat dari data BMKG awal yang sudah ditentukan nilai rata-rata normal inensitas curah hujan tiap tahunnya untuk hasil prediksi menggunakan *Climate Predictability Tools* mulai dari bulan April sampai September prediksi yang dihasilkan termasuk dalam kategori atas normal dengan keakuratan presentase yang terjadi sebesar 66% untuk bulan Apri, 69% di bulan Mei, 65% bulan Juni, 62% bulan Juli, 75% bulan Agustus dan 72% bulan September. Presentase ini menunjukkan keakuratan hasil prediksi dari *software* yang akan terjadi pada bulan tersebut dan untuk menguji validasi tentunya membutuhkan data BMKG pada periode April-September 2023.

Hasil *probabilistics forecast* dari bulan April sampai September berada direntang atas normal, hal ini bisa dikatakan bahwa intensitas curah hujan yang terjadi akan cukup tinggi dari hasil rata-rata normal dan tentunya prediksi *forecast* ini sesuai dengan hasil angka yang ditampilkan oleh software setelah melakukan pengolahan data pada bagian korelasi kanonik. Hasil analisis korelasi kanonik dari pengolahan data untuk prediksi 6 bulan menunjukkan mulai dari bulan April sampai September berada direntang nilai -0.60 hingga -0.30 hal ini diartikan bahwa selama 6 bulan kedepan akan mulai

memasuki bulan kering dengan intensitas curah hujan yang menurun tiap bulannya dibandingkan dengan bulan sebelumnya.

#### **IV. SIMPULAN DAN SARAN**

##### **4.1 Simpulan**

Hasil analisis korelasi kanonik untuk data intensitas curah hujan Banyuwangi dengan menggunakan bantuan *Climate Predictability Tools* masih terbilang cukup lemah antara variabel prediktan dan prediktornya. Selain itu hasil prediksi mundur intensitas curah hujan cukup tinggi dalam rentang waktu 2 dan 4 tahun sekali dan hal ini sesuai dengan prediksi yang sudah dilakukan serta data yang diperoleh dari BMKG Banyuwangi. Untuk prediksi selanjutnya dari bulan April sampai September menunjukkan rata-rata intensitas curah hujan terjadi mulai dari 62% hingga 75% hal ini menunjukkan bahwa intensitas curah hujan yang akan terjadi berada pada kategori atas normal dengan keakuratan prediksi memiliki selisih yang tidak jauh dari 100%.

##### **4.2 Saran**

Terkait analisis korelasi kanonik pada penelitian ini perlu dilakukan perhitungan kanonik secara manual serta penelitian lebih lanjut dengan data intensitas curah hujan dari banyaknya stasiun meteorologi lain untuk memastikan validitas data tidak jauh dari angka 1 sehingga korelasi kedua variabel akan baik dari penelitian sebelumnya. Selain itu perlu dilakukan analisis lanjutan terkait hasil prediksi dari software dengan data asli di lapangan untuk melihat sejauh mana keakuratan *Climate Predictability Tools*.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Kami ingin mengucapkan terima kasih kepada para penulis yang telah berkolaborasi dalam mendiskusikan pembahasan artikel ini. Serta tak lupa kami juga berterima kasih kepada pihak BMKG Banyuwangi yang sudah membantu memberikan data untuk pendukung informasi dan analisis dari penelitian ini.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Nurdiansyah L, Faqih A. Perkiraan Awal Musim di Kabupaten Kapuas Menggunakan Luaran Model Iklim Global. *Jurnal Agromet* [Internet]. 2018;32(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.29244/j.agromet>.
2. Rohmana SF, Rusgiyono A, Sugito S. Penentuan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Intensitas Curah Hujan dengan Analisis Diskriminan Ganda dan Regresi Logistik Multinomial (Studi Kasus: Data Curah Hujan Kota Semarang dari Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Emas Periode Oktober 2018 – Maret 2019). *Jurnal Gaussian* [Internet]. 2019;8(3):398–406. Available from: <https://doi.org/10.14710/j.gauss.v8i3.26684>
3. Astarini A, Muliadi, Adriat R. Studi Perbandingan Metode Penentuan Intensitas Curah Hujan Berdasarkan Karakteristik Curah Hujan Kalimantan Barat. *Prisma Fisika*. 2022;10(01):1–7.
4. Rahmawati, Gelen P. Intensitas Curah Hujan Harian Berdasarkan Data Stasiun Meteorologi Sultan Mahmud Badaruddin II. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)* [Internet]. 2022;4(1):1–5. Available from: <https://doi.org/10.31851/jupiter.v4i1.7479>.
5. Purba N, Sutidjo BSU. Pemodelan Data Curah Hujan di Kabupaten Banyuwangi dengan Metode ARIMA dan Radial Basis Function Neural Network. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*. 2016;5(2):339–43.
6. B.N.P.B. Pascabanjir dan Longsor, Petugas dan Warga Kabupaten Banyuwangi Lakukan Pembersihan [Internet]. Badan Nasional Penanggulangan Bencana; 2022. Available from: <https://www.bnpb.go.id/berita/>

7. Kurnianto FA, V. E, Alfani AF. Analisis Spasial Kerentanan Banjir dan Longsor di Kabupaten Banyuwangi. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)* [Internet]. 2021;6(1):49–60. Available from: <https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/JPIG/>
8. Mason SJ. Seasonal Forecasting Using the Climate Predictability Tool (CPT). 36th NOAA Annual Climate Diagnostics and Prediction Workshop. 2011.
9. Nasehudin TS, Ghozali N. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Pustaka Setia; 2012.
10. Arikunto S. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* [Internet]. Jakarta: Rineka Cipta. Bumi Aksara; 2013. Available from: <http://r2kn.litbang.kemkes.go.id:8080/handle/123456789/62880>.
11. Semma M. *Negara dan Korupsi: Pemikiran Mochtar Lubis Atas Negara, Manusia Indonesia dan Perilaku Politik*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia; 2010.
12. Malacarne RL. Canonical Correlation Analysis. *The Mathematica*. 2014;1:1–22.
13. Sartika L, Asrul, Nugroho S. Analisis Hubungan Angin Zonal dan Angin Meridional Lapisan 850 Milibar Terhadap Curah Hujan Di Sumatera Barat. *Pillar of Physics*. 2016;8:49–56.
14. Mostafa AE. Climate Prediction and Monitoring for Egypt. In *NOOA CPC: African Desk and Tanzania Meteorological Agency*; 2010.