

# BULETIN METEOROLOGI



BMKG

📍 **ANALISIS CUACA NOVEMBER 2024**

📍 **ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER**

**BerAKHLAK**  
Berorientasi Pelayanan Akuntabel Kompeten  
Harmonis Loyal Adaptif Kolaboratif

**#melayani  
bangsa**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan sehingga kami bisa menyelesaikan buletin Stasiun Meteorologi Trunojoyo Madura edisi Desember 2024.

Buletin Evaluasi Cuaca untuk wilayah Trunojoyo - Sumenep dan sekitarnya ini dibuat sebagai salah satu bentuk pelayanan informasi di bidang Meteorologi. Buletin edisi Desember 2024 ini menggambarkan keadaan cuaca yang teramati di Stasiun Meteorologi Trunojoyo pada bulan November 2024.

Kami menyadari bahwa buletin ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu masukan yang bersifat membangun akan sangat kami butuhkan guna menjadikan terbitan mendatang menjadi lebih baik. Harapan kami, kiranya buletin ini dapat memberi manfaat bagi pembaca. Sekian terima kasih.



Sumenep, Desember 2024  
Kepala Stasiun Meteorologi  
Trunojoyo

USMAN KHOLID, M.Si  
NIP. 196903301991021001

## DAFTAR ISI

Kata pengantar.....	i
Daftar isi.....	ii
HASIL PENGAMATAN CUACA BULAN NOVEMBER 2024 .....	1
OBSERVASI SUHU UDARA.....	1
OBSERVASI KELEMBABAN UDARA.....	3
OBSERVASI TEKANAN UDARA .....	5
OBSERVASI ARAH DAN KECEPATAN ANGIN PERMUKAAN.....	7
OBSERVASI CURAH HUJAN.....	9
OBSERVASI PENGUAPAN .....	10
OBSERVASI PENYINARAN MATAHARI .....	11
KEADAAN CUACA.....	13
DINAMIKA ATMOSFER .....	14
KESIMPULAN .....	24

### Tim Penyusun Buletin

Penasihat/Penanggung Jawab : Usman Kholid, M.Si

Redaktur : 1. Ardilia O.Y. Putri, S.Tr.  
2. Radiby Trihastyo, S.Tr.  
3. Iqbal Zuhdi Vanani, S.Tr. Met.  
4. Moh. Rizaldi Ainur Rahman, S.Tr. Met.  
5. Dheajeng Margaretha, S.Tr.Inst

Editor : 1. Ruslan Hartoyo, S.Tr.  
2. Dheajeng Margaretha Ningrum H, S.Tr. Inst.

Pencetakan : Ibnu Fajar, S.P.

## HASIL PENGAMATAN CUACA BULAN NOVEMBER 2024 STASIUN METEOROLOGI TRUNOJOYO

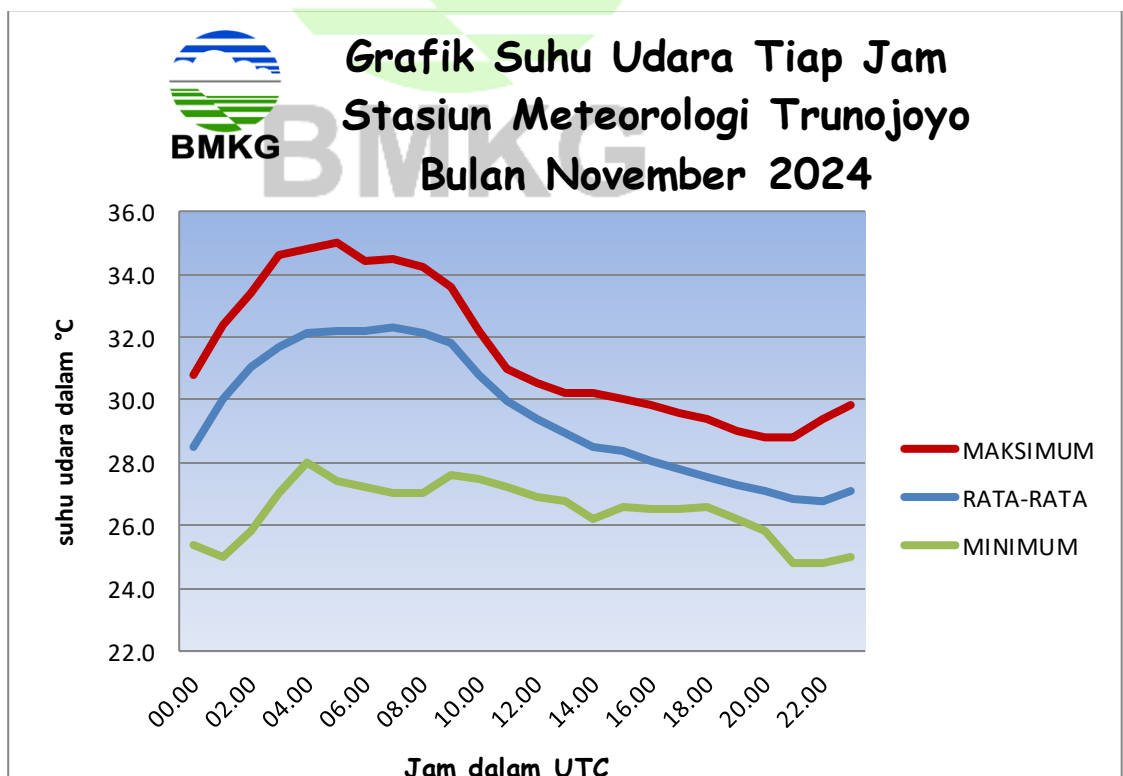
Data Parameter Stasiun Meteorologi Trunojoyo Sumenep dapat disajikan sebagai berikut :

### I. OBSERVASI SUHU UDARA

Pengamatan suhu udara dilakukan setiap jam dengan menggunakan alat Thermometer Air Raksa yang diletakkan dalam tempat berventilasi sehingga terlindung dari sinar atau radiasi matahari langsung yang biasa disebut sangkar meteorologi. Hasil pengamatan dan pencatatan suhu selama bulan November 2024 sebagai berikut :

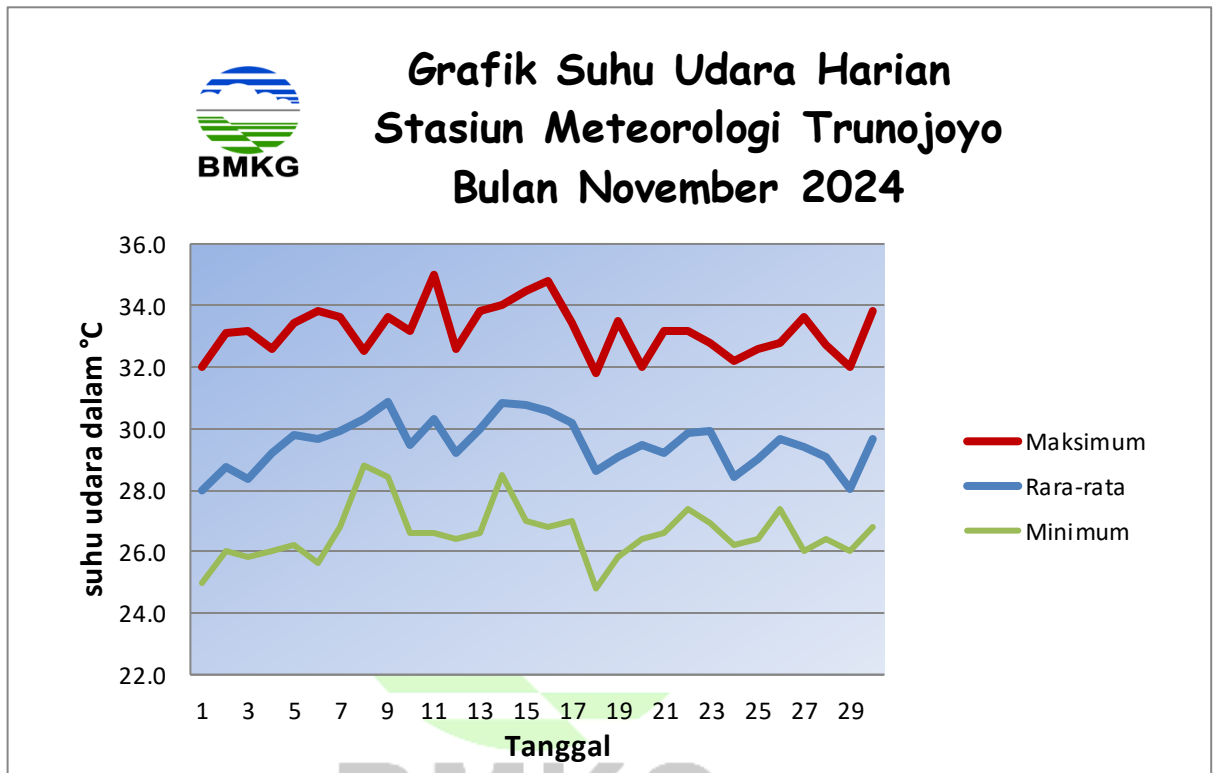
Variasi suhu udara rata-rata tiap jam di Stasiun Meteorologi Trunojoyo Madura bulan November 2024 berkisar antara 26,6 °C – 33,2 °C. Pola harian suhu udara rata-rata menunjukkan bahwa di jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB sebesar 28,5 °C kemudian naik hingga mencapai nilai tertinggi pada jam 06.00 UTC atau 13.00 WIB sebesar 32,3 °C dan kemudian berangsur turun hingga jam 22.00 UTC / jam 05.00 WIB sebesar 26,8°C.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.



Variansi suhu udara harian selama periode bulan November 2024 berkisar antara 24,8 °C – 35,0 °C. Suhu udara tertinggi terjadi pada tanggal 11 November 2024 sebesar 35,0 °C dan suhu udara terendah terjadi pada tanggal 18 November 2024 sebesar 24,8 °C.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

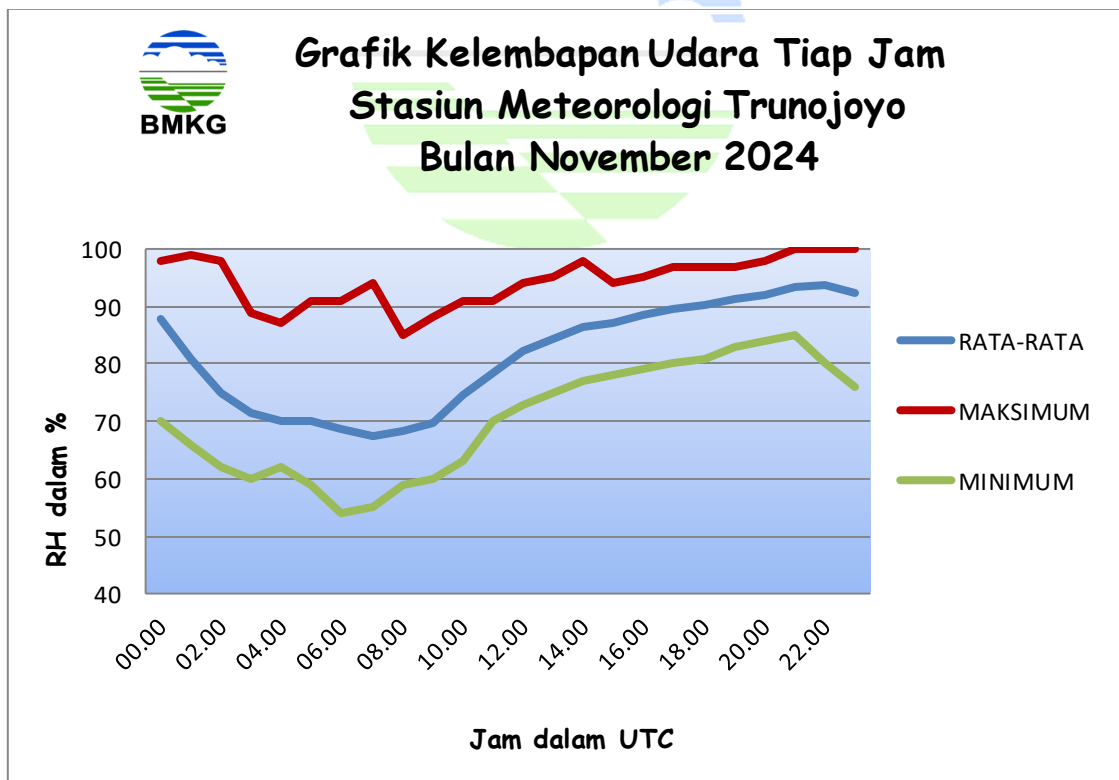
NO	Uraian	Nilai Statistik
1	Suhu udara rata-rata	29,5
2	Suhu udara maksimum rata-rata	33,2
3	Suhu udara minimum rata-rata	26,6
4	Suhu udara maksimum absolut	35,0
5	Suhu udara minimum absolut	24,8
6	Standart deviasi	2,268886029
7	Kemiringan data	0,248257196
8	Kesimetrisan data	-1,003015425
9	Nilai ekstrem > 35 °C	-
10	Jumlah data	720

## II. OBSERVASI KELEMBAPAN

Kelembapan udara diukur dengan alat Pycrometer. Pycrometer terdiri dari 2 ( dua ) Thermometer Air Raksa yaitu : Thermometer Bola Kering dan Thermometer Bola Basah. Pycrometer diletakkan dalam Sangkar Meteorologi setinggi  $\pm 2$  m. Kelembapan udara yang diukur adalah Lembab Nisbi ( Relative humidity / RH ) yaitu : perbandingan antara massa uap air yang ada dengan massa uap air jenuh dalam udara tersebut. Satuan yang dipakai adalah %.

Variasi kelembapan udara rata-rata tiap jam bulan November 2024 di Stasiun Meteorologi Trunojoyo berkisar antara 63 % - 95 %. Pola harian kelembapan udara rata-rata menunjukkan bahwa di jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB sebesar 88 % kemudian turun hingga mencapai nilai terendah pada jam 08.00 UTC atau 15.00 WIB sebesar 68 % dan kemudian berangsur naik terus hingga jam 22.00 UTC atau 05.00 WIB sebesar 94 %.

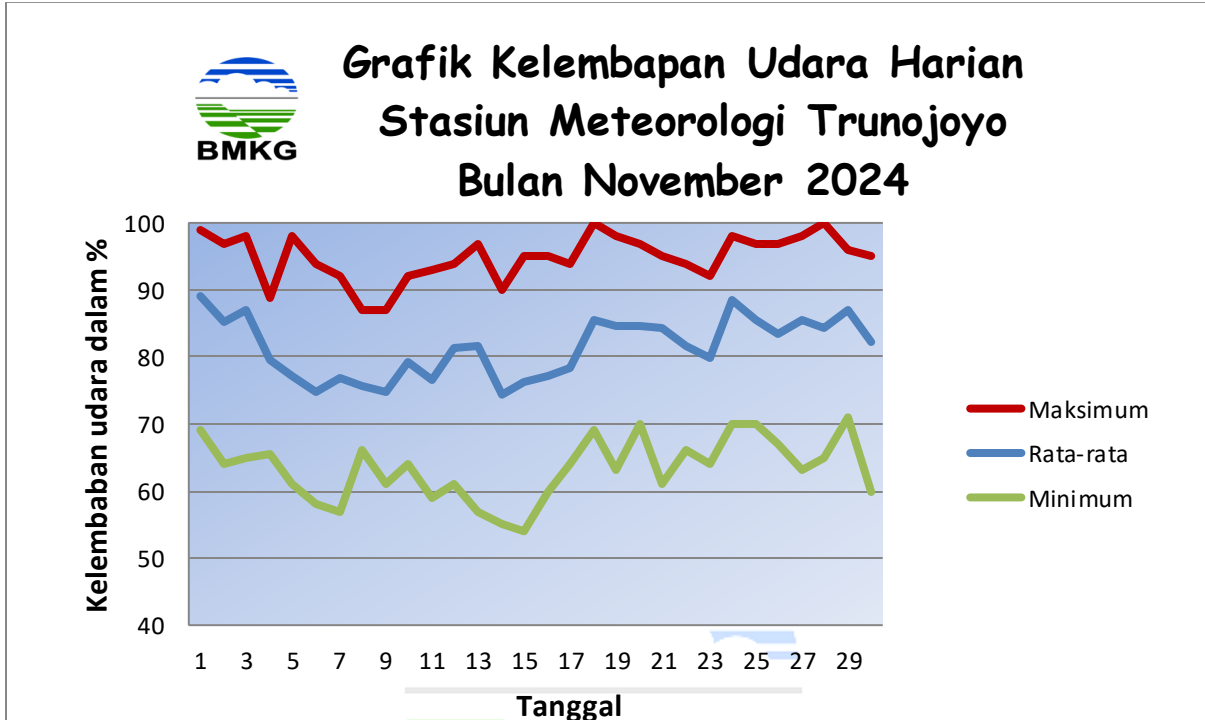
Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Variasi kelembapan udara harian bulan November 2024 di Stasiun Meteorologi Trunojoyo berkisar antara 54 % - 100 %. Kelembapan udara tertinggi terjadi pada

tanggal 18 dan 28 November 2024 sebesar 100 % dan kelembapan udara terendah terjadi pada tanggal 15 November 2024 sebesar 54 %.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.



Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

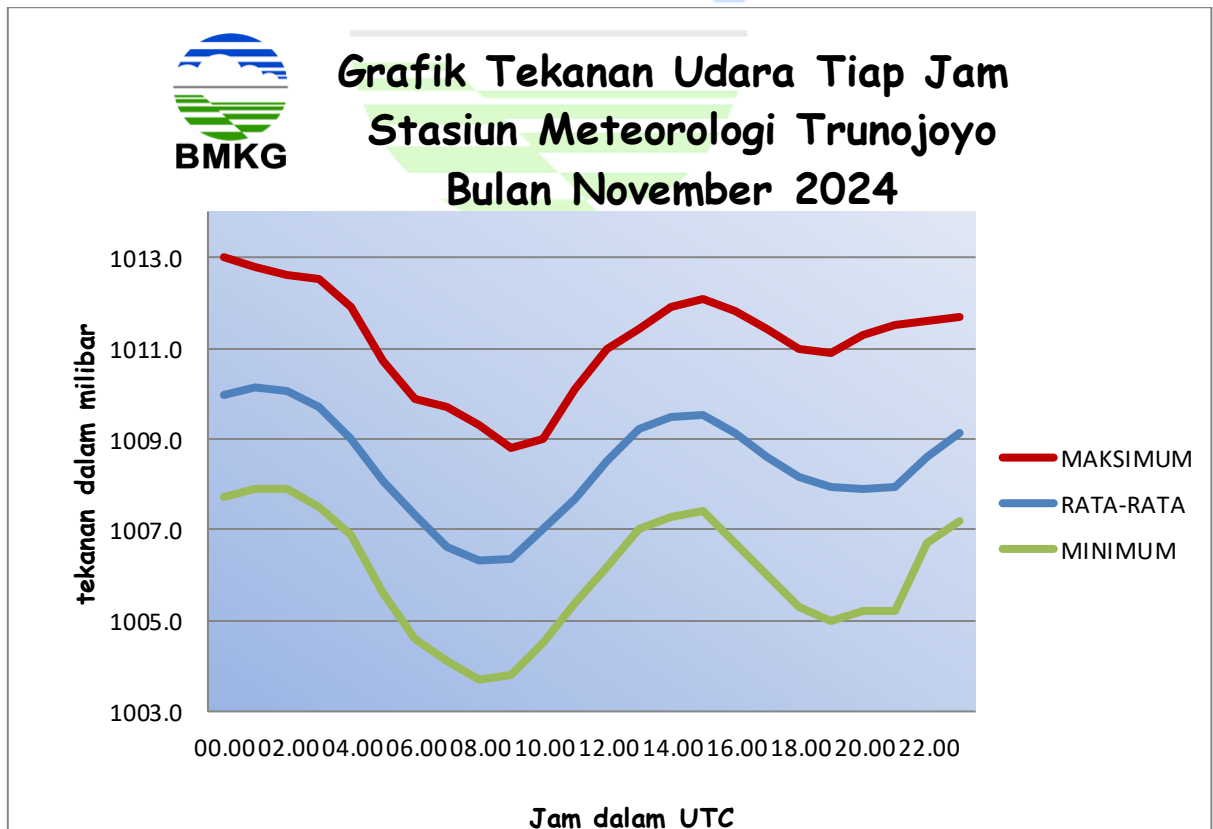
No.	Uraian	Nilai Statistik
1.	Kelembapan udara rata-rata	81 %
2.	Kelembapan udara maksimum rata-rata	95 %
3.	Kelembapan udara minimum rata-rata	63 %
4.	Kelembapan udara maksimum absolut	100 %
5.	Kelembapan udara minimum absolut	54 %
6.	Standart deviasi	10,97471781
7.	Kemiringan data	-0,304598456
8.	Kesimetrisan data	-1,026630436
9.	Nilai ekstrem < 40 %	-
10.	Jumlah data	720

### III. OBSERVASI TEKANAN UDARA

Alat yang digunakan untuk mengukur tekanan udara di Stasiun Meteorologi Trunojoyo adalah Barometer Digital. Satuan yang digunakan adalah milibar.

Variasi tekanan udara rata-rata tiap jam bulan November 2024 di Stasiun Meteorologi Trunojoyo berkisar antara 1006,2 mb – 1010,3 mb. Pola harian tekanan udara rata-rata menunjukkan bahwa di jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB sebesar 1010,0 mb kemudian naik sampai jam 01.00 UTC atau 08.00 WIB sebesar 1010,1 mb kemudian turun hingga mencapai nilai terendah sebesar 1006,4 mb pada jam 09.00 UTC atau 16.00 WIB dan kemudian berangsur naik kembali hingga mencapai nilai sebesar 1009,5 mb pada jam 15.00 UTC atau jam 22.00 WIB. Selanjutnya akan berangsur turun hingga mencapai nilai sebesar 1007,9 mb pada jam 20.00 UTC atau 03.00 WIB kemudian naik lagi hingga mencapai nilai sebesar 1009,2 mb pada jam 23.00 UTC atau 06.00 WIB.

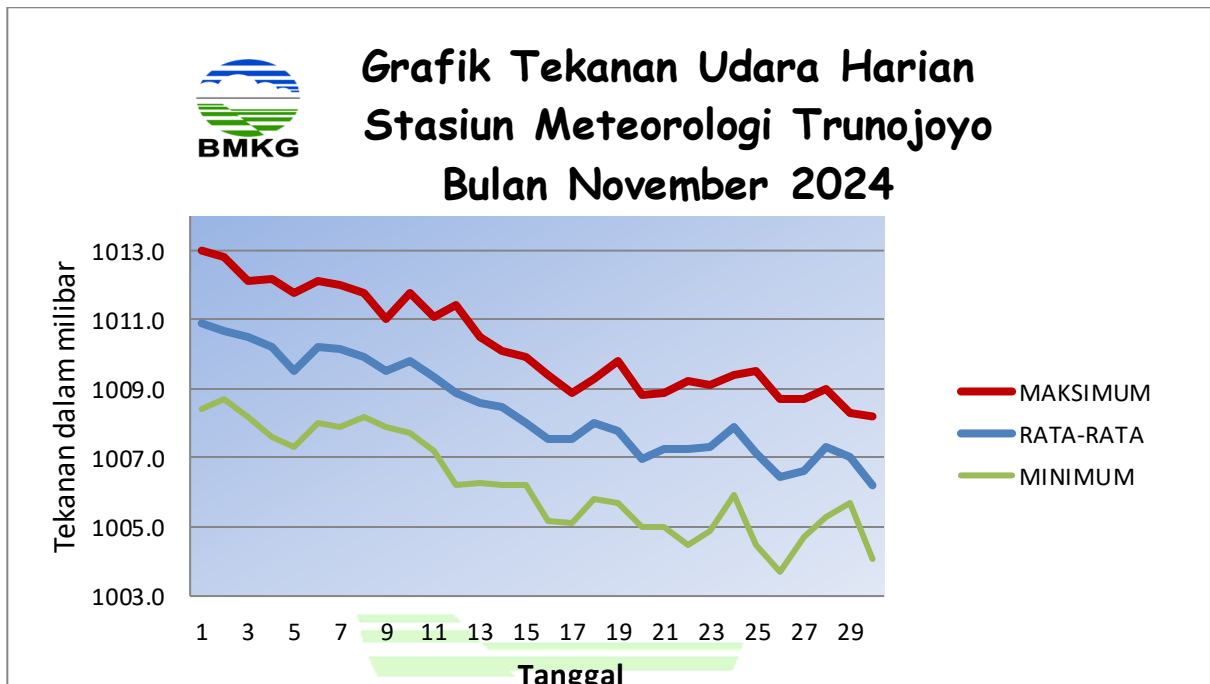
Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.





Variasi tekanan udara harian bulan November 2024 di Stasiun Meteorologi Trunojoyo berkisar antara 1003,7 mb – 1013,0 mb. Tekanan udara tertinggi terjadi pada tanggal 1 November 2024 sebesar 1013,0 mb dan tekanan udara terendah terjadi pada tanggal 26 November 2024 sebesar 1003,7 mb.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

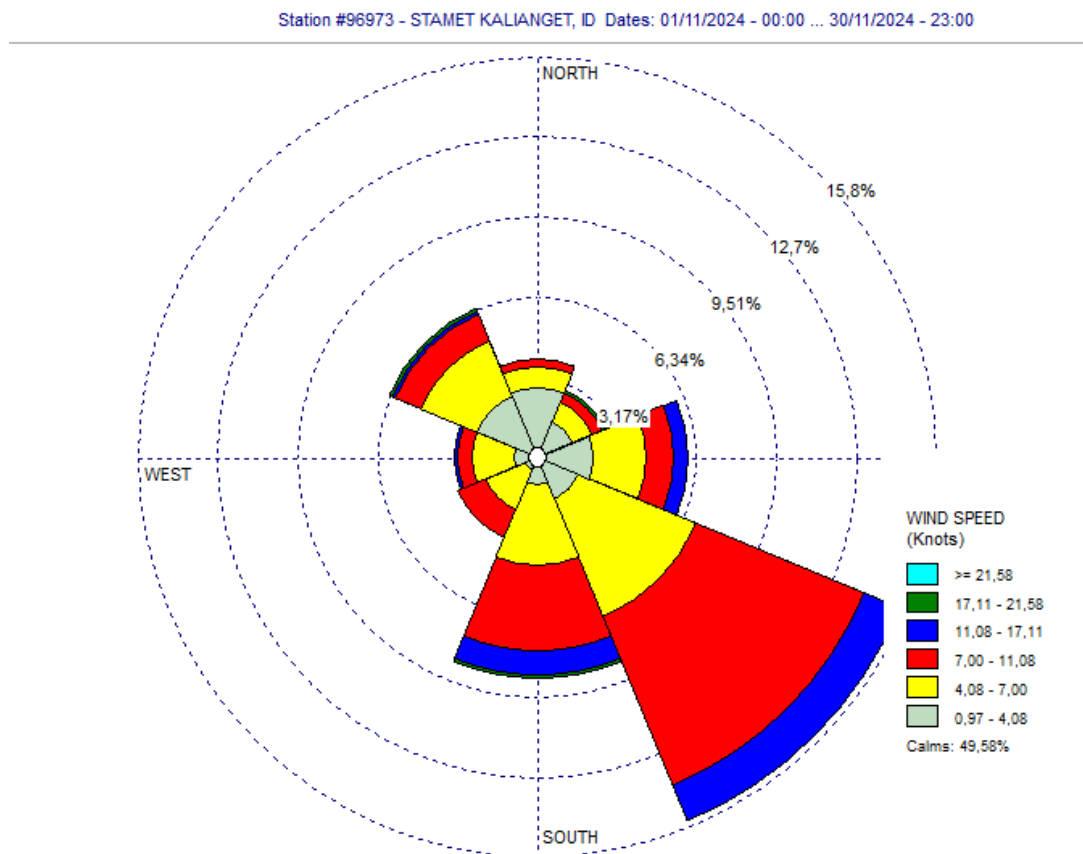
No.	Uraian	Nilai Statistik
1.	Tekanan udara rata-rata	1008,4 mb
2.	Tekanan udara maksimum rata-rata	1006,2 mb
3.	Tekanan udara minimum rata-rata	1010,3 mb
4.	Tekanan udara maksimum absolut	1003,7 mb
5.	Tekanan udara minimum absolut	1013,0 mb
6.	Standart deviasi	1,803027749
7.	Kemiringan data	-0,04001519
8.	Kesimetrisan data	-0,463083746
9.	Jumlah data	720

#### IV. OBSERVASI ARAH DAN KECEPATAN ANGIN PERMUKAAN

##### a. Arah Angin

Alat yang digunakan untuk mengukur arah dan kecepatan angin permukaan di Stasiun Meteorologi Trunojoyo adalah Anemometer.

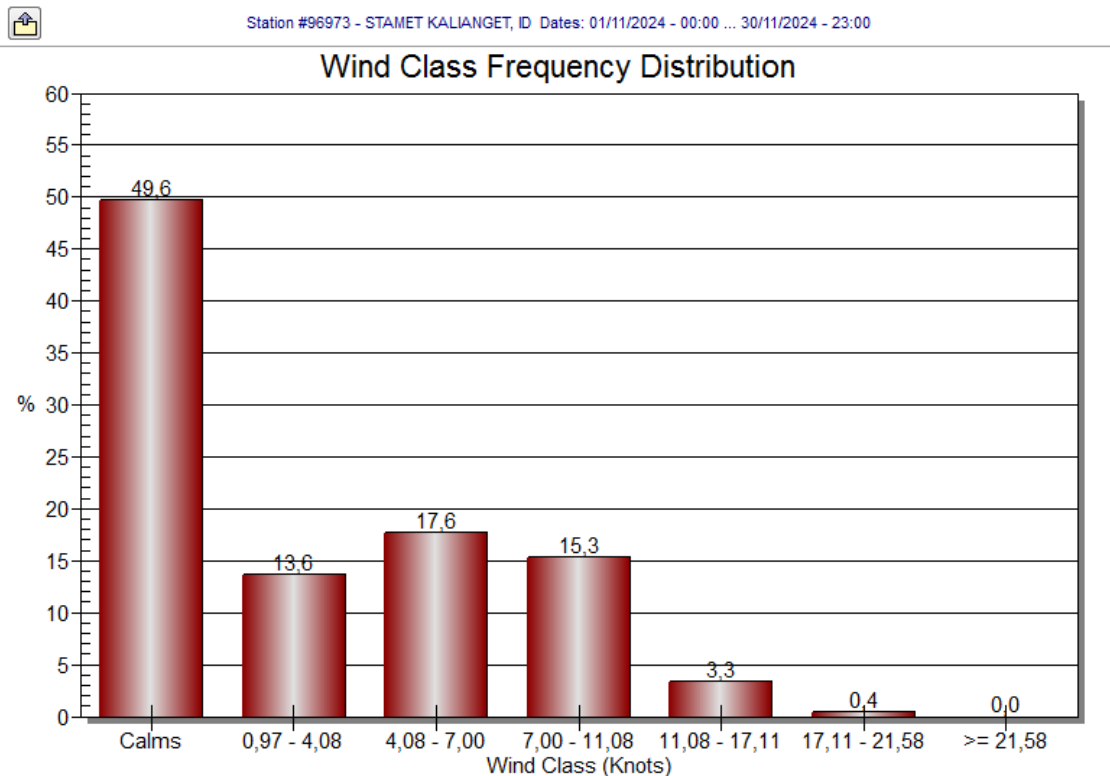
Untuk memperoleh gambaran umum tentang arah dan kecepatan angin yang terjadi pada bulan November 2024 digunakan dalam gambar mawar angin ( Windrose ) seperti yang dapat kita lihat pada gambar dibawah ini.



Dari gambar di atas dapat diketahui arah angin terbanyak bertiup dari arah Tenggara dengan jumlah kejadian sebanyak 112 kejadian dengan frekuensi sebesar 15,56 %, angin dari arah Selatan sebanyak 63 kejadian dengan frekuensi sebesar 8,76 %, angin dari arah Barat Laut sebanyak 46 kejadian dengan frekuensi sebesar 6,39 %, angin dari arah Timur sebanyak 43 kejadian dengan frekuensi sebesar 5,60%, angin dari arah Utara sebanyak 28 kejadian dengan frekuensi sebesar 3,89%, angin dari arah Barat

Daya sebanyak 25 kejadian dengan frekuensi sebesar 3,47%, angin dari arah Barat Laut sebanyak 24 kejadian dengan frekuensi sebesar 3,33%, angin dari arah Timur Laut sebanyak 21 kejadian dengan frekuensi sebesar 2,92% dan angin Calm sebanyak 357 kejadian dengan frekuensi 50,3% .

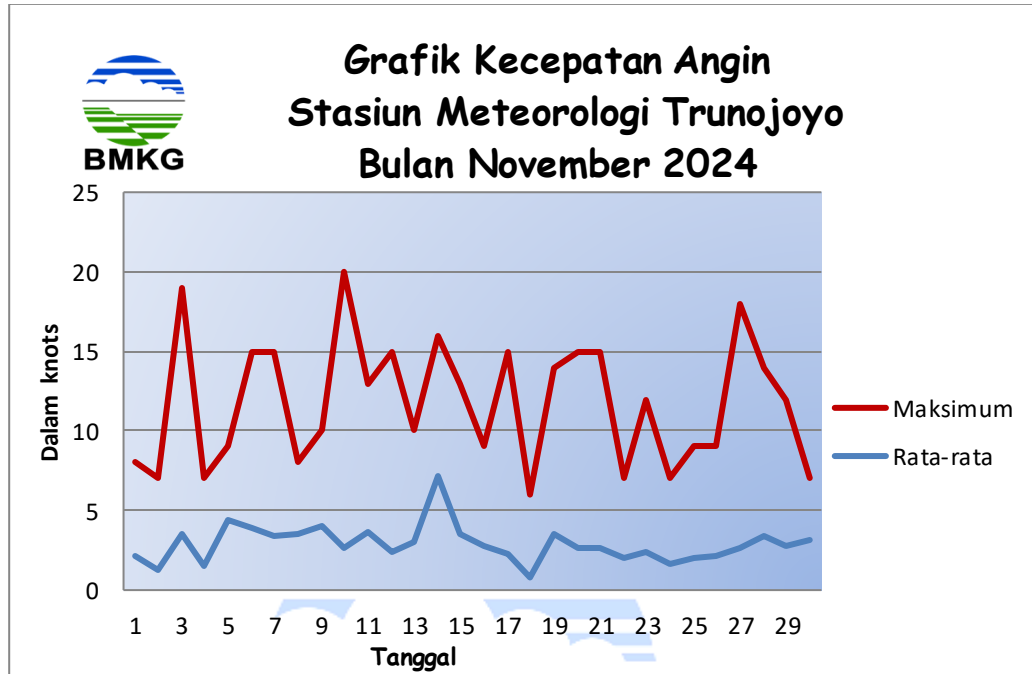
### b. Kecepatan Angin



Kecepatan angin dominan kelompok kecepatan ( Calm ) Knots dengan frekuensi sebesar 49,6 %. Kelompok kecepatan ( 0,97 – 4,08 ) Knots dengan frekuensi sebesar 13,6 %. Kemudian kelompok ( 4,08 – 7,00 ) dengan frekuensi sebesar 17,6 %. Kemudian kelompok ( 7,00 – 11,08 ) dengan frekuensi sebesar 15,3 %. Kemudian kelompok ( 11,08 – 17,11 ) dengan frekuensi sebesar 3,3 %. Kemudian kelompok ( 17,11 – 21,58 ) dengan frekuensi sebesar 0,4 %. Kemudian kelompok ( > 21,58 ) dengan frekuensi sebesar 0,0%.

Kecepatan angin rata-rata sebesar 2,9 Knots atau 5,2 Km/Jam. Kecepatan angin rata-rata tertinggi sebesar 8,0 Knots atau 14,3 Km/Jam sedangkan kecepatan angin rata-rata terendah sebesar 0,5 Knots atau 0,9 Km / Jam.

Sedangkan kecepatan angin maksimum tercatat sebesar 20 Knots atau 36,0 Km/Jam yang terjadi pada tanggal 10 November 2024. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



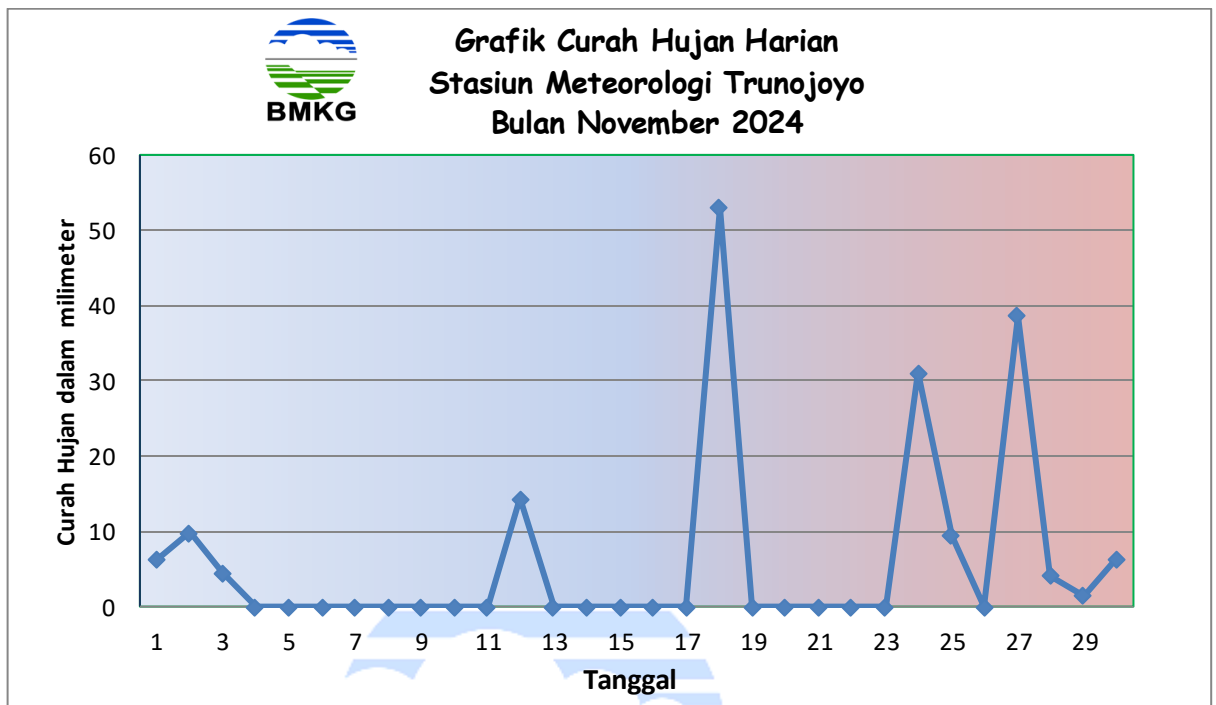
Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

No.	Uraian	Nilai Statistik
1.	Kecepatan angin rata-rata	2,9 Knots
2.	Kecepatan angin maksimum rata-rata	8,0 Knots
3.	Kecepatan angin maksimum absolut	20 Knots
4.	Standart deviasi	3,745055347
5.	Kemiringan data	1,379987157
6.	Kesimetrisan data	1,816680227
7.	Nilai ekstrem > 25 Knots	0
8.	Jumlah data	720

## V. OBSERVASI CURAH HUJAN

Pengamatan curah hujan di Stasiun Meteorologi Trunojoyo menggunakan alat Penakar Hujan Observasi ( obs ) dan Penakar Hujan Otomatis type Hellman. Penakar hujan Observasi ( obs ) adalah alat pengukur jumlah curah hujan tipe biasa, sedangkan Penakar Hujan type Hellman adalah alat pengukur intensitas hujan atau jumlah curah

hujan per satuan waktu. Curah hujan diukur dalam satuan mm (milimeter). Curah hujan selama Bulan November 2024 sebesar 179,3 mm / 13 hari hujan



## VI. OBSERVASI PENGUAPAN

Penguapan air diukur di Stasiun Meteorologi Trunojoyo dengan menggunakan alat yang terdiri dari Bejana yang biasa disebut Panci Penguapan sebagai penampung air dengan diameter 127 cm, Hook Gauge stell Weel yaitu alat pengukur tinggi permukaan air dalam panci, Untuk mengetahui jumlah penguapan yang terjadi digunakan alat pengukur yaitu Open Pan Evaporimeter Klas A dengan penutup kisi - kisi.

Rata – rata Penguapan selama bulan November 2024 sebesar 6,3 mm. Penguapan tertinggi bulan November 2024 sebesar 12,4 mm terjadi pada tanggal 18 November 2024 sedangkan penguapan terendah sebesar 2,6 mm terjadi pada tanggal 1 November 2024.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.



Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

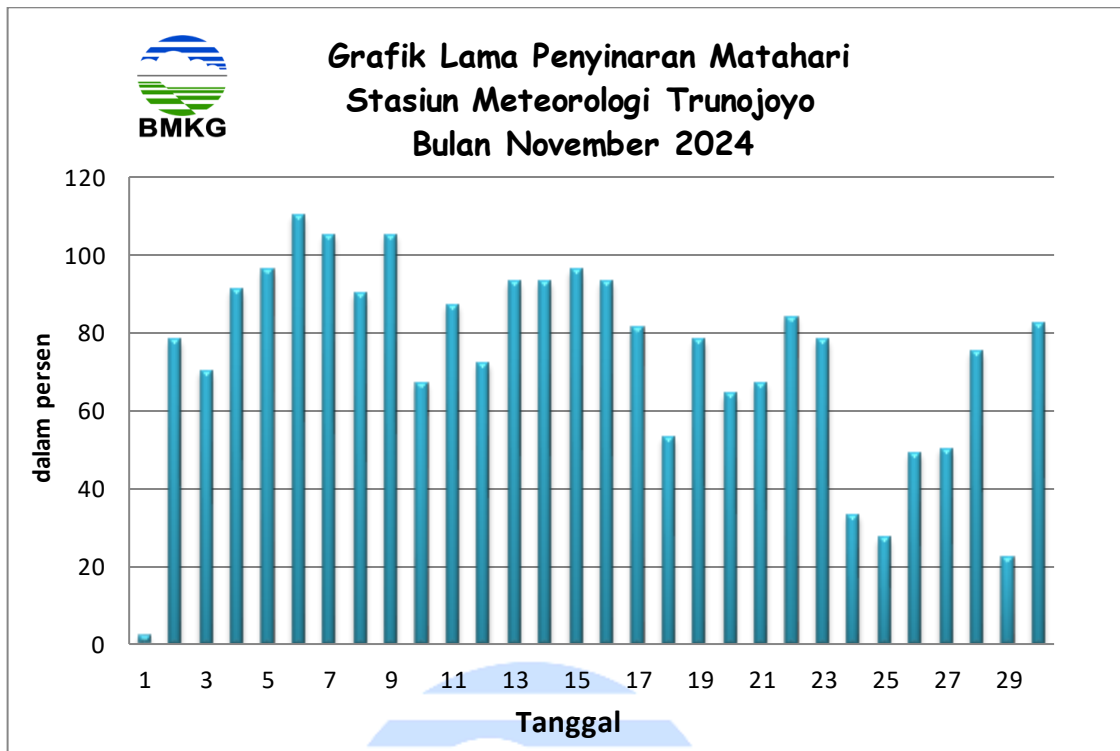
No.	Uraian	Nilai Statistik
1.	Penguapan rata-rata	6,3 mm
2.	Penguapan tertinggi	12,4 mm
3.	Penguapan terendah	2,6 mm
4.	Standart deviasi	2,0
5.	Kemiringan data	0,967300032
6.	Kesimetrisan data	1,867
7.	Jumlah data	30

## VII. OBSERVASI PENYINARAN MATAHARI

Dengan menggunakan pias yang dipasang pada alat Campbell Stokes dapat diketahui berapa lama matahari bersinar tanpa terhalang apapun yang dihitung dari panjang jejak hasil pembakaran di pias.

Rata-rata lama penyinaran matahari selama bulan November 2024 sebesar 72,7 %. Lama penyinaran matahari tertinggi sebesar 110 % dan terendah 2 %.

Untuk selengkapnya dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini.

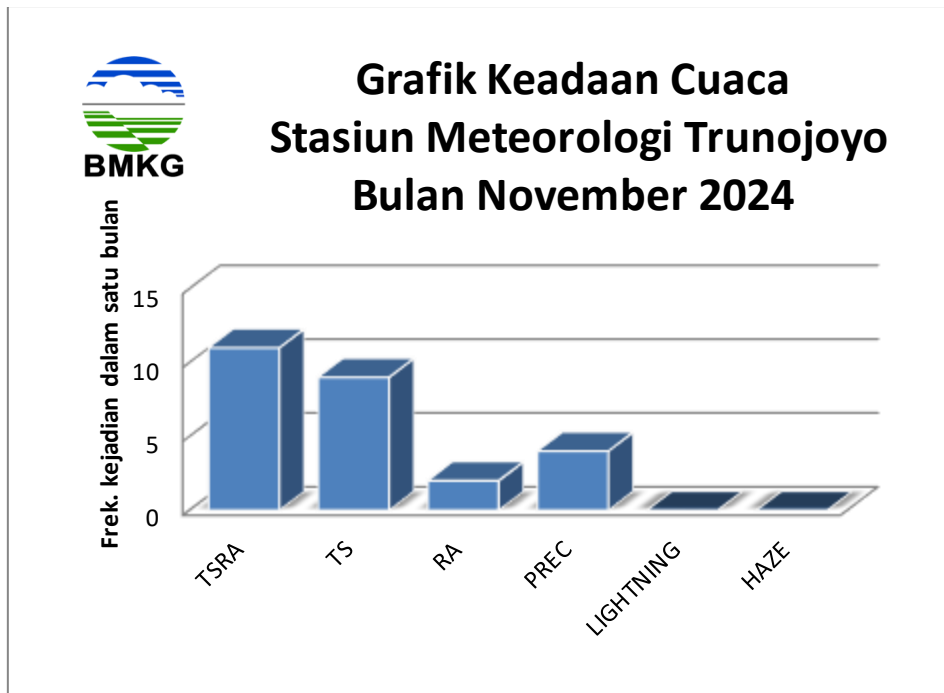


Summary data menghasilkan nilai-nilai statistik sebagai berikut :

No.	Uraian	Nilai Statistik
1.	Lama penyinaran matahari rata-rata	72,7 %
2.	Lama penyinaran matahari tertinggi	110 %
3.	Lama penyinaran matahari terendah	2 %
4.	Pias tidak terbakar sama sekali	0
5.	Standart deviasi	26,6
6.	Kemiringan data	-1,003
7.	Kesimetrisan data	0,618
8.	Jumlah data	30

### VIII. KEADAAN CUACA

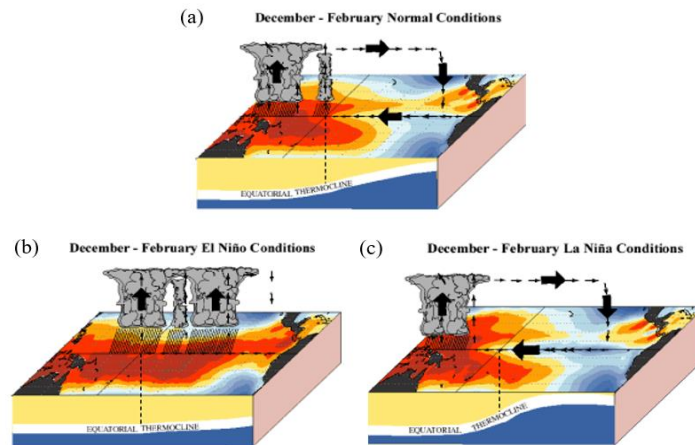
Keadaan cuaca selama bulan November 2024 di Stasiun Meteorologi Trunojoyo terjadi 11 kali guntur disertai hujan, 9 kali guntur saja, 2 kali hujan tanpa guntur, 4 kali Precipitation, 0 kali Haze dan yang terakhir 0 kali terjadi Lightning.





## IX. ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER

### 1.1 El-Nino Southern Oscillation (ENSO)

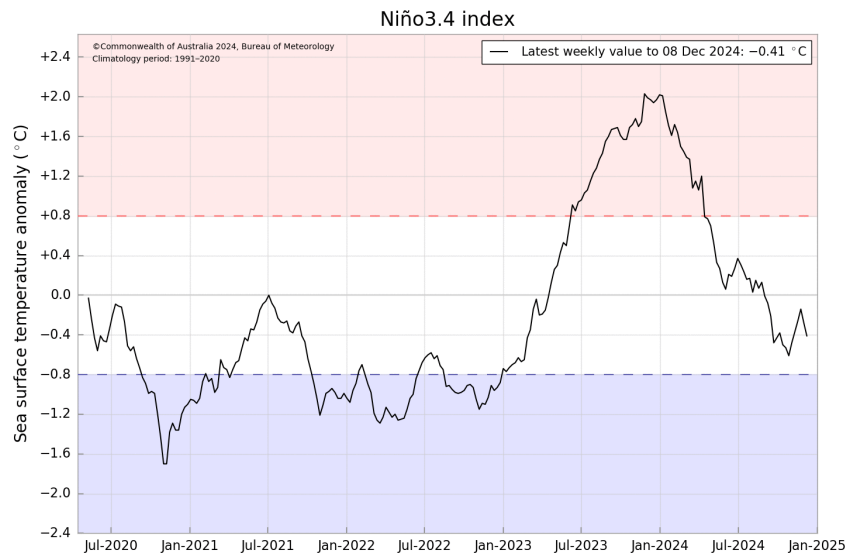


**Gambar 1.** (a) ENSO-netral, (b) El Nino, dan (c) La Nina  
(Sumber: [www.weather.gov](http://www.weather.gov))

El Nino adalah kenaikan suhu permukaan laut (SPL) di atas rata-rata di Samudra Pasifik tropis tengah dan timur yang menyebabkan curah hujan cenderung berkurang di Indonesia dan meningkat di Samudra Pasifik tropis tengah dan timur. Angin timuran pada lapisan permukaan di sepanjang khatulistiwa cenderung melemah atau dalam beberapa kasus, mulai berbalik arah menjadi angin baratan. Secara umum, semakin hangat anomali suhu laut maka El Nino semakin kuat dan begitupun sebaliknya.

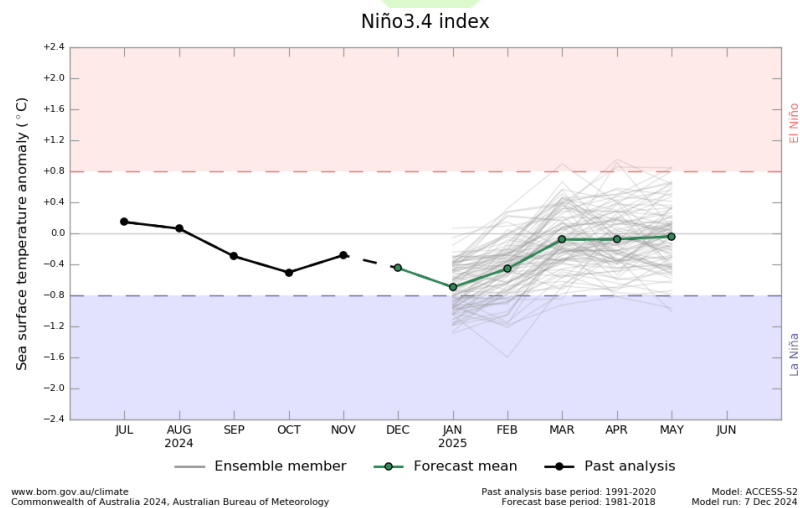
Selama periode ENSO netral, tekanan permukaan di atas perairan hangat di Pasifik ekuatorial barat menurun menyebabkan udara lembab yang hangat naik. Di atas Pasifik ekuatorial timur yang lebih dingin, tekanan permukaan yang lebih tinggi menyebabkan udara yang lebih dingin turun. Udara bergerak dari tekanan tinggi di wilayah timur ke tekanan yang lebih rendah di bagian barat. Beda tekanan ini menyebabkan terbentuknya angin pasat.

Sebaliknya La Nina adalah kondisi dimana terjadi penurunan suhu muka laut di bagian timur ekuator di Samudra Pasifik ditandai dengan anomali suhu muka laut negatif (lebih dingin dari rata-ratanya) di Ekuator Pasifik tengah (Zakir dkk., 2010). Di Indonesia, curah hujan cenderung meningkat namun menurun di atas Samudra Pasifik tropis tengah dan timur. Angin timuran di sepanjang khatulistiwa menjadi lebih kuat. Secara umum, semakin dingin anomali suhu laut maka La Nina akan semakin kuat dan begitu pula sebaliknya.



**Gambar 2.** Indeks Nino 3.4  
 (Sumber: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Indeks Nino 3.4 selama bulan November 2024 memiliki nilai berkisar -0.48 hingga -0.41. Grafik Nino 3.4 menunjukkan pola fluktuatif penurunan maupun kenaikan nilai Indeks Nino 3.4. Meskipun terdapat pola fluktuatif, ENSO di bulan November masih berada di fase netral. Fase netral tidak berpengaruh terhadap penambahan dan penurunan curah hujan di wilayah Jawa Timur pada bulan November.



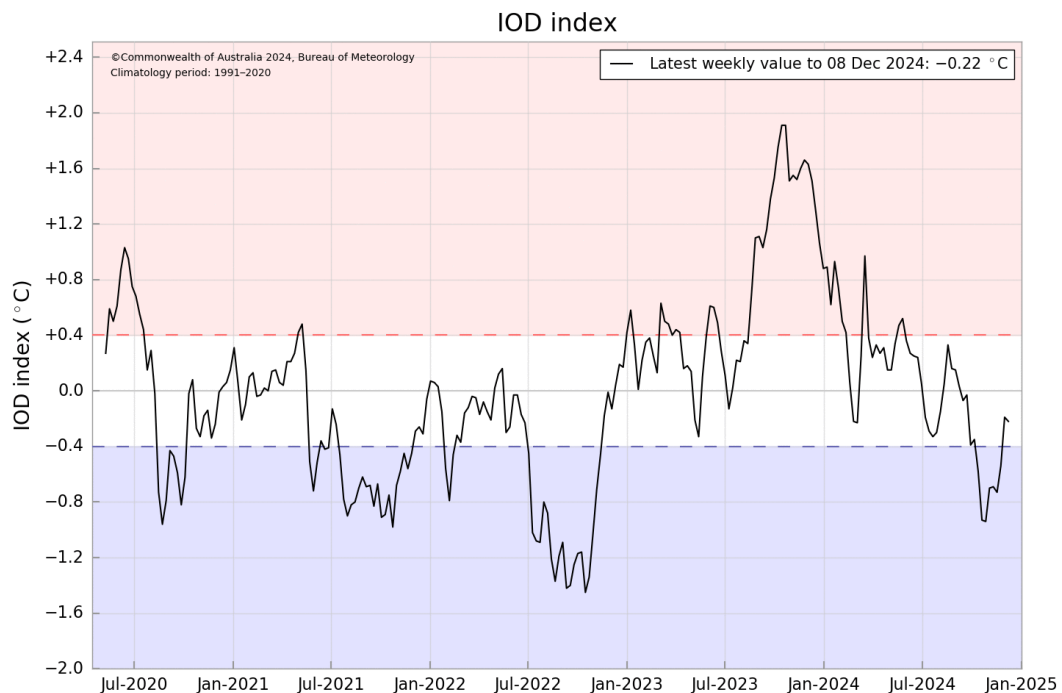
**Gambar 3.** Model Prediksi ENSO  
 (Sumber: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Prediksi Nino 3.4 selama bulan Desember 2024 hingga Mei 2025 memiliki nilai berkisar -0.4 hingga 0.4. Prediksi nilai Nino 3.4 terendah berada di Januari dengan nilai -0.4.

Kemudian, prediksi nilai Nino 3.4 mengalami kenaikan hingga mencapai 0.0 pada Maret hingga Mei. Prediksi ENSO dengan fase netral akan berlangsung hingga Mei 2025.

### 1.2 Dipole Mode Index (DMI)

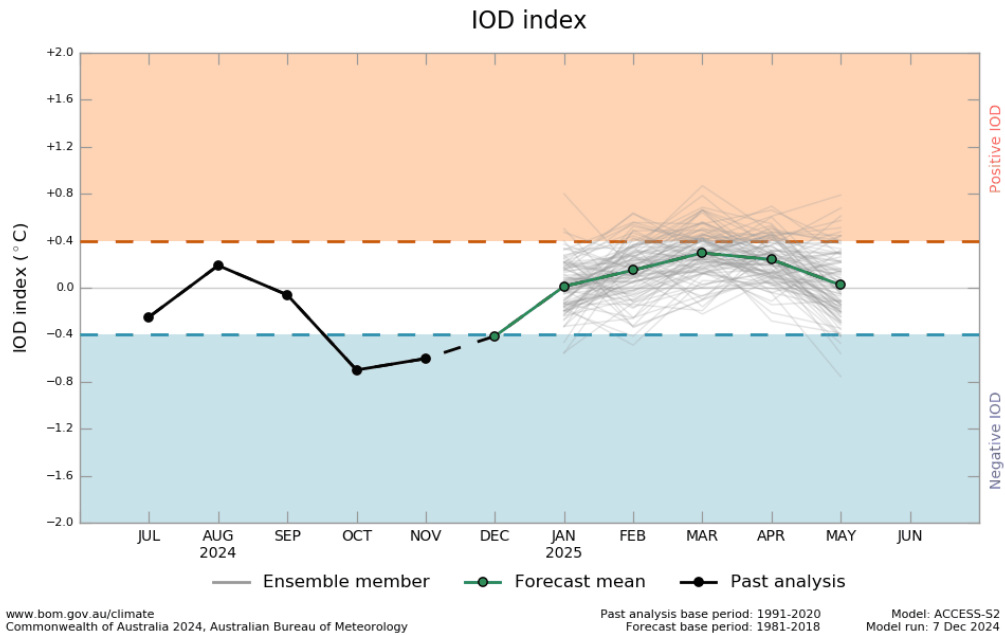
Indian Ocean Dipole (IOD) didefinisikan dengan adanya anomali perbedaan suhu permukaan laut antara Samudra Hindia tropis bagian timur dan barat. Fase positif terjadi apabila anomali suhu muka laut di Samudera Hindia bagian barat relatif lebih tinggi yang menyebabkan adanya peningkatan aktivitas konvektif di daerah tersebut dan menarik massa udara di sebelah timur yang menyebabkan berkurangnya curah hujan di Samudera Hindia bagian timur. Sebaliknya pada fase negative menyebabkan peningkatan curah hujan di Samudera Hindia bagian timur.



**Gambar 4.** Indeks DMI

(Sumber: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Nilai Indeks *Dipole Mode* selama November nilai berkisar -0.7 hingga -0.22. Grafik Nilai Indeks *Dipole Mode* menunjukkan pola kenaikan dari awal bulan hingga akhir bulan. Nilai indeks *Dipole Mode* pada awal bulan November memiliki nilai -0.7, kemudian di akhir bulan November menjadi -0.22. *Dipole Mode* di bulan November berada di fase netral. IOD netral tidak berpengaruh terhadap penambahan/pengurangan curah hujan di wilayah Jawa Timur pada bulan November.



**Gambar 5. Prediksi Indeks DMI**

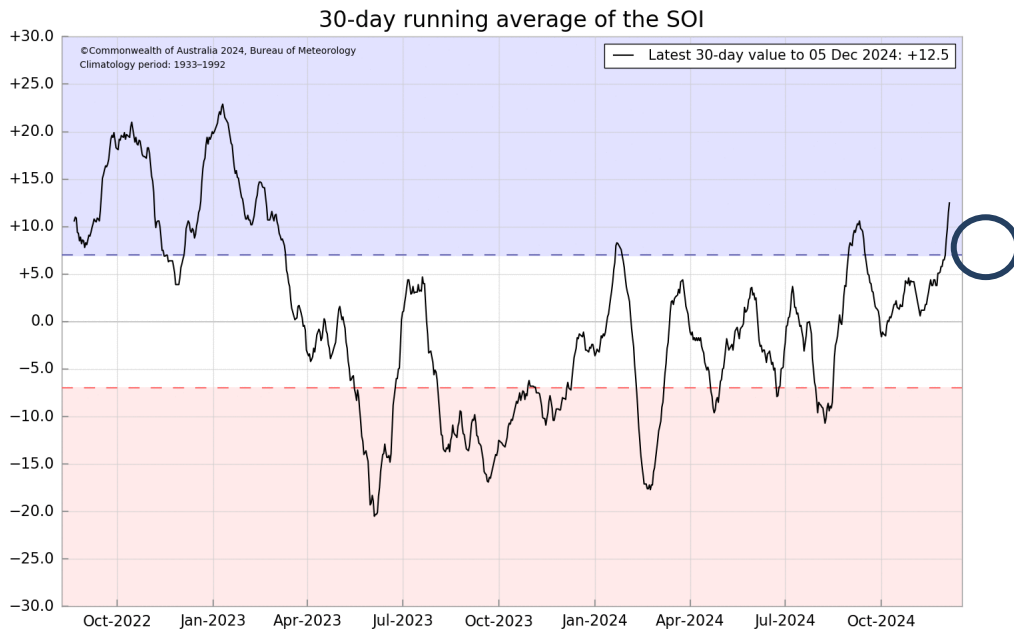
(Sumber: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Prediksi Dipole Mode selama Desember 2024 hingga Mei 2025 berkisar -0.4 hingga 0.3. Prediksi Dipole Mode terendah sebesar -0.5 terjadi pada bulan Desember. Kemudian, Prediksi Dipole Mode tertinggi sebesar 0.2 terjadi pada bulan Maret. Nilai tersebut menunjukkan bahwa prediksi Dipole Mode pada Desember berada dalam fase IOD netral hingga Mei 2025. IOD netral tidak menyebabkan perubahan curah hujan disebagian besar wilayah Indonesia.

### 1.3 SOI (Southern Oscillation Index)

SOI adalah pengukuran skala besar fluktuasi tekanan udara yang terjadi antara Pasifik bagian barat dan timur selama fenomena El Nino dan La Nina. Nilai dari indeks SOI diambil berdasarkan perbedaan tekanan udara permukaan laut antara Tahiti dan Darwin. SOI merupakan nilai indeks osilasi selatan yang dapat menunjukkan fenomena El Nino. El Nino terjadi jika nilai dari indeks SOI bernilai negatif dalam jangka waktu minimal 3 bulan sedangkan fenomena La Nina terjadi apabila nilai dari indeks SOI bernilai positif yang biasanya bernilai diatas +7 dalam jangka waktu minimal 3 bulan. Nilai SOI merupakan indikator yang baik terhadap curah hujan di wilayah Asia Tenggara. Ditandai dengan angin pasat di wilayah Samudera Pasifik menguat dan terjadi peningkatan suhu di Utara Australia dan Indonesia bagian Timur. Hal ini berdampak pada penurunan suhu di wilayah bagian

Tengah dan Timur Pasifik sehingga meningkatkan kemungkinan kenaikan kelembaban di wilayah Barat (Indonesia dan Australia).

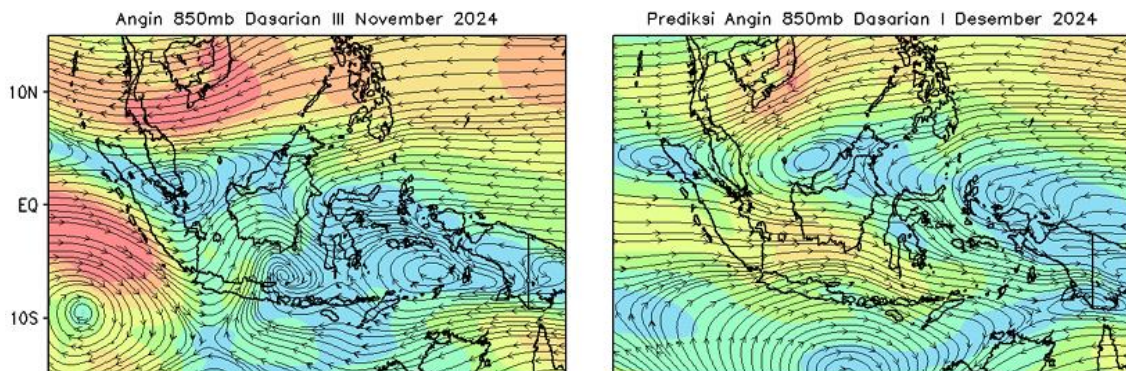


**Gambar 6.** Indeks SOI – 30 Harian

(Sumber : [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Indeks SOI pada awal bulan November 2024 bernilai +12,5. Nilai tersebut menunjukkan terjadinya fenomena El Nino menengah hingga kuat di pertengahan bulan November sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas potensi pembentukan awan hujan di wilayah Indonesia karena ENSO.

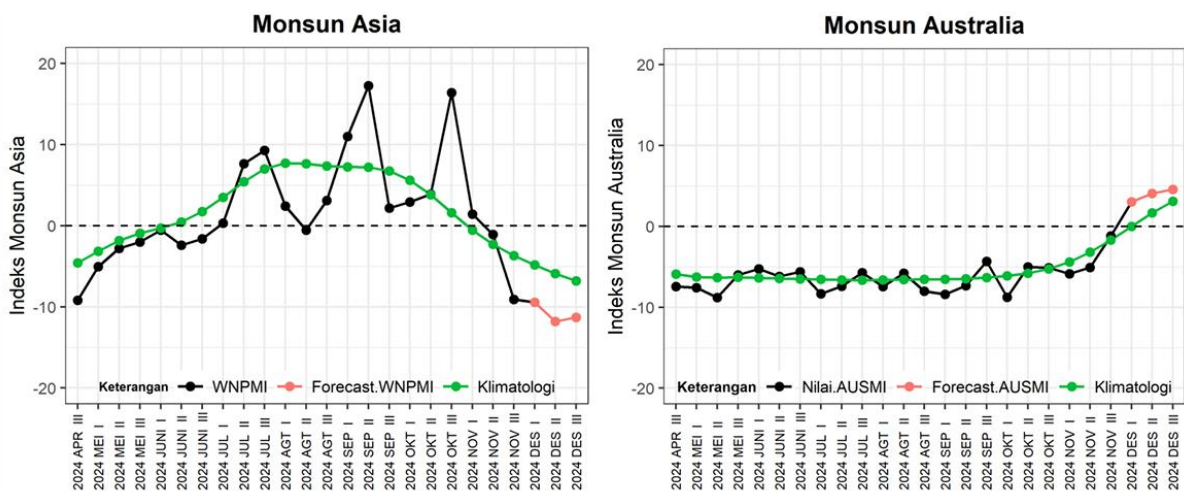
#### 1.4 Angin Gradien 850 mb



**Gambar 7.** Angin lapisan 850 mb di Wilayah Indonesia dan Prediksi Angin 850 mb di Wilayah Indonesia

(Sumber : [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id))

Angin lapisan 850 mb di wilayah Indonesia pada Dasarian III bulan November 2024 menunjukkan aliran massa udara di wilayah Indonesia yang umumnya didominasi oleh angin baratan. Streamline angin menunjukkan daerah belokan angin terlihat di sekitar wilayah Kalimantan, Maluku Utara dan Papua. Pusat tekanan rendah terlihat di sekitar wilayah Sumatera bagian Utara, Laut Jawa dan Laut Banda. Prediksi pada Dasarian I Desember 2024 adalah angin dari barat diprediksi mendominasi wilayah Indonesia. Belokan angin terlihat di sekitar wilayah Sumatera bagian Utara, Kalimantan bagian Utara dan Maluku Utara. Pusat tekanan rendah diprediksi di sekitar Sumatera bagian Utara, Perairan Utara Kalimantan dan Laut Halmahera.



**Gambar 8.** Indeks Monsun Asia dan Indeks Monsun Australia di Wilayah Indonesia

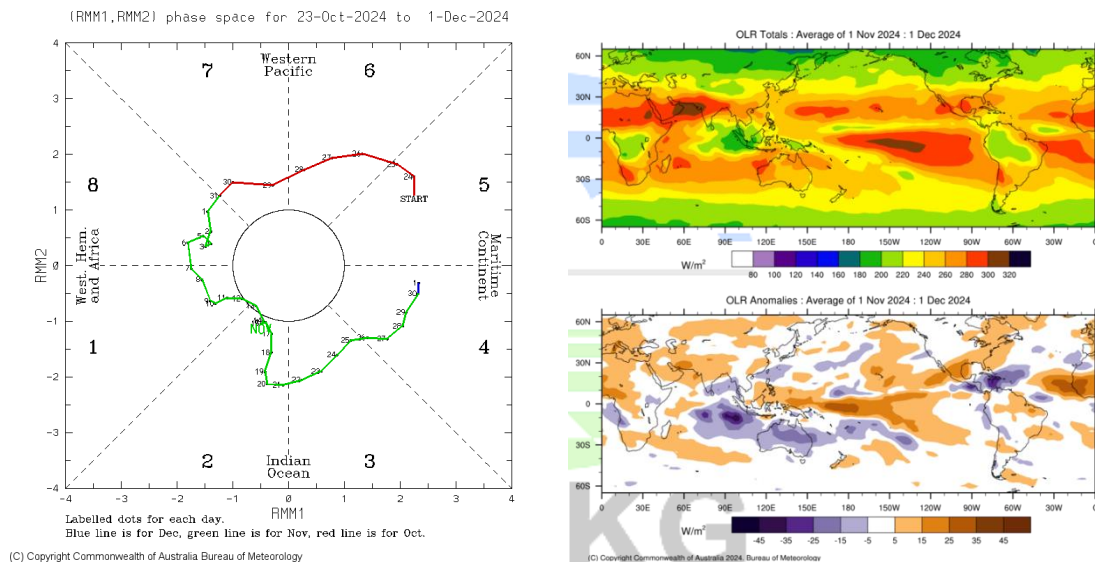
(Sumber : [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id))

Pada Dasarian III November 2024, Monsun Asia dalam kondisi aktif dan diprakirakan tetap aktif hingga Dasarian III Desember 2024 dengan intensitas lebih kuat dari klimatologisnya. Monsun Australia pada Dasarian III November 2024 terus aktif dan diprediksi tidak aktif memasuki Dasarian I Desember 2024.

### 1.5 Madden Julian Oscillation (MJO)

Madden Julian Oscillation adalah suatu gelombang atau osilasi sub musiman yang terjadi di lapisan troposfer wilayah tropis, akibat dari sirkulasi sel skala besar di ekuatorial yang bergerak dari barat ke timur yaitu dari laut Hindia ke Pasifik Tengah dengan rentang daerah propagasi 15° LU – 15° LS. MJO secara alami terbentuk dari sistem interaksi laut dan atmosfer, dengan periode osilasi kurang lebih 30-60 hari. Pergerakan MJO dibagi menjadi 8 fase. Fase-1 di Afrika (210° BB-60° BT), fase-2 di Samudera Hindia bagian Barat (60° BT-80° BT), fase-3 di Samudera Hindia bagian Timur (80° BT-100° BT), fase-4 dan fase-5 di Benua

Maritim Indonesia ( $100^{\circ}$  BT- $140^{\circ}$  BT), fase-6 di Pasifik Barat ( $140^{\circ}$  BT- $160^{\circ}$  BT), fase-7 di Pasifik Tengah ( $160^{\circ}$  BT- $180^{\circ}$  BT), dan fase-8 di Pasifik Timur ( $180^{\circ}$  BT- $160^{\circ}$  BB). MJO memiliki dua fase, yaitu fase basah yang menyebabkan banyak terbentuknya awan penghasil hujan dan disusul dengan fase kering yang mengakibatkan awan konvektif sulit terbentuk. Ketika MJO berada dalam fase aktif, terjadi peningkatan intensitas curah hujan yang tinggi terhadap wilayah yang dilaluinya. Hal tersebut terjadi karena daerah yang dilalui MJO suhu muka lautnya meningkat seiring dengan perjalanan arus laut ke timur sehingga berdampak pada tingginya penguapan air laut. Tidak semua fase MJO aktif di Indonesia lantas diikuti oleh kejadian hujan lebat karena terdapat faktor lain yang mempengaruhi tersedianya suplai uap air menuju ke Indonesia, seperti El Nino / La Nina dan Dipole Mode.



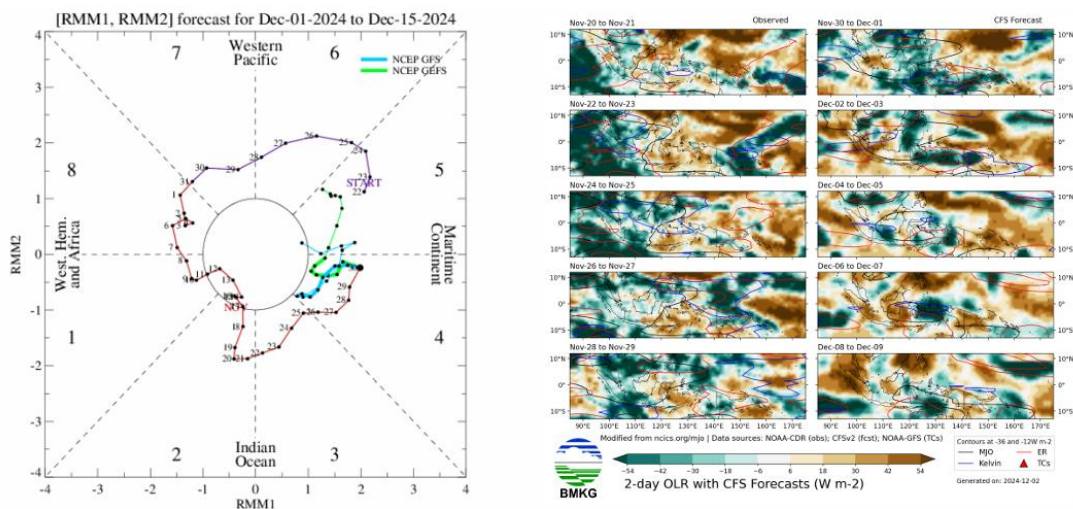
**Gambar 9.** Pergerakan MJO (kiri) dan Total Rata-rata dan Anomali OLR (kanan)

(Sumber: [www.bom.gov.au](http://www.bom.gov.au))

Pergerakan MJO pada bulan November 2024 yang ditunjukkan oleh garis hijau pada gambar 1.7 memperlihatkan bahwa pada pergerakan tersebut MJO mulai terlihat aktif pada fase 5, lalu bergerak menuju fase 6 dan seterusnya namun pada bulan November di Tanggal 26 sampai Tanggal 1 Desember MJO aktif di fase 4. Hal ini memperlihatkan bahwa pada bulan Desember 2024, MJO memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan awan di wilayah Indonesia khususnya di wilayah Indonesia bagian barat.

Outgoing Longwave Radiation (OLR) adalah energi yang meninggalkan bumi dalam bentuk radiasi inframerah pada energi rendah. Nilai OLR dipengaruhi oleh awan dan debu di atmosfer. Makin tinggi nilai OLR maka atmosfer dalam keadaan cerah, sebaliknya makin

rendah nilai OLR maka atmosfer dalam keadaan tertutup awan atau debu. Nilai  $OLR < 220$   $W/m^2$  mengindikasikan adanya “deep cloud” yang menunjukkan kemungkinan terjadinya hujan. Berdasarkan gambar 1.7 nilai total OLR di seluruh wilayah Indonesia berkisar antara 200-300  $W/m^2$  dengan anomali -25 hingga 25  $W/m^2$  dan di wilayah Jawa Timur sekitar 280-300  $W/m^2$  dengan nilai anomali -5 hingga -15  $W/m^2$ . Keadaan nilai OLR dan anomalnya yang dilihat dari nilai tersebut maka di wilayah Jawa Timur menunjukkan radiasi yang keluar dari bumi lebih sedikit yang menandakan awan cenderung sedikit.



**Gambar 10.** Prediksi Pergerakan MJO (kiri) dan Anomali OLR (kanan)  
 (Sumber : [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id))

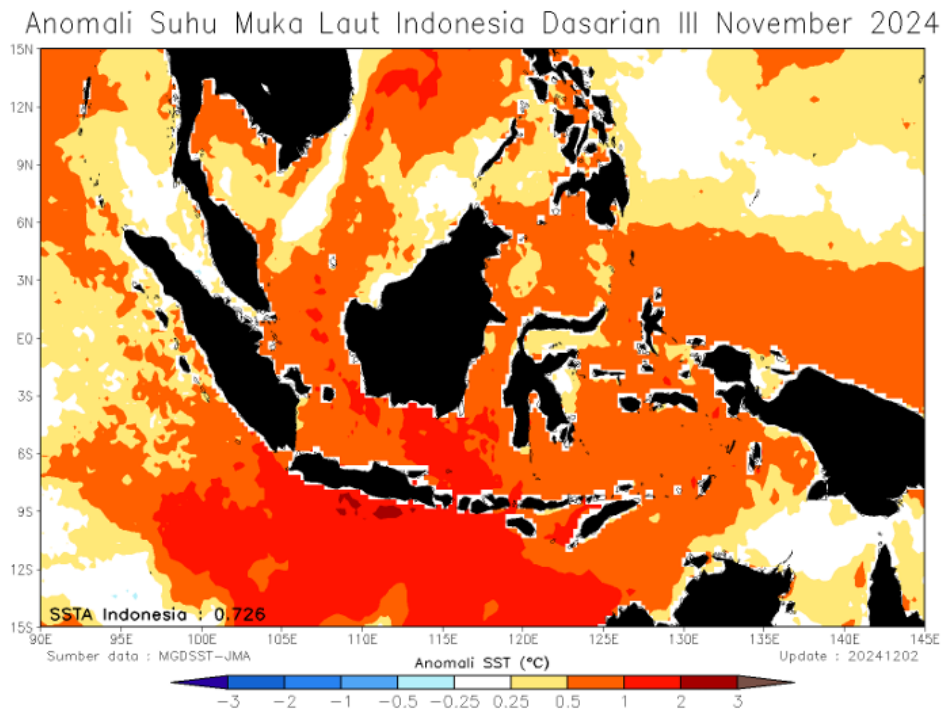
Berdasarkan prediksi posisi MJO dan anomali spasial OLR yang ditunjukkan pada gambar 1.8, diprediksi bahwa pada dasarian III November 2024 menunjukkan MJO aktif di fase 3 dan 4. MJO diprediksi bergerak menuju fase 5 atau aktif di wilayah Indonesia hingga akhir Dasarian II Desember 2024. Aktifnya gelombang atmosfer berkaitan dengan potensi peningkatan pembentukan awan hujan.

### 1.6 Suhu Permukaan Laut/Sea Surface Temperature (SST)

Suhu muka laut sangat bergantung pada jumlah cahaya yang diterima dari sinar matahari. Daerah-daerah yang menerima sinar matahari terbanyak adalah daerah yang berada ada lintang  $0^{\circ}$  oleh karena itu suhu air laut tertinggi adalah di equator. Suhu muka laut di perairan Indonesia dapat digunakan sebagai indeks banyaknya massa udara pembentuk awan di atmosfer. Jika suhu muka laut dingin maka uap air di atmosfer menjadi berkurang, sebaliknya jika suhu muka laut panas maka uap air di atmosfer menjadi banyak.

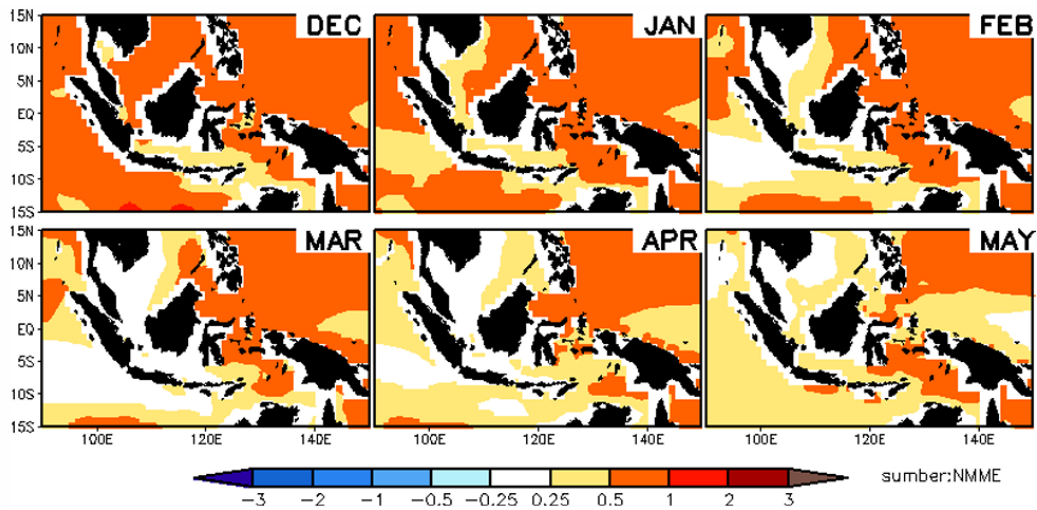


Nilai positif pada anomali SST mengindikasikan bahwa perairan tersebut mempunyai suhu lebih hangat daripada normalnya sehingga dapat meningkatkan tersedianya massa udara pembentuk awan konvektif. Sebaliknya nilai negatif mengindikasikan bahwa perairan tersebut mempunyai suhu yang lebih dingin dibandingkan normalnya dan mengurangi peluang tersedianya massa udara penghasil awan hujan di wilayah tersebut.



**Gambar 11.** Anomali SST  
(Sumber: [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id))

Gambar 1.9 memperlihatkan bahwa Anomali Suhu muka laut di sebagian besar perairan Indonesia cenderung lebih hangat dibandingkan normalnya terutama pada selatan Pulau Kalimantan.



**Gambar 12.** Prediksi Anomali SST

(Sumber: [www.bmkg.go.id](http://www.bmkg.go.id))

Prediksi Anomali SST yang ditunjukkan pada gambar 1.10 memperlihatkan bahwa Anomali SST Perairan Indonesia periode Desember 2024 hingga Mei 2025, secara umum diprediksi akan didominasi oleh anomali positif (lebih hangat) dengan kisaran nilai +0.5 hingga +1.0 °C.



**KESIMPULAN HASIL PENGAMATAN CUACA  
STASIUN METEOROLOGI TRUNOJOYO  
BULAN NOVEMBER 2024**

1. Suhu udara berkisar antara 24,8 °C - 35,0 °C dengan rata-rata 29,5°C.
2. Kelembapan udara berkisar antara 54 % - 100 % dengan rata-rata 81 %.
3. Tekanan udara berkisar antara 1003,7 mb - 1013,0 mb dengan rata-rata 1008,4 mb.
4. Arah angin terbanyak dari arah Tenggara dengan frekuensi 15,55 % dengan kecepatan angin rata-rata sebesar 2,9 Knots atau 5,2 Km/Jam.
5. Selama bulan November 2024 curah hujan sebesar 179,3 mm / 13 hari hujan
6. Penguapan berkisar antara 2,6 mm - 12,4 mm dengan rata-rata 6,3 mm.
7. Lama penyinaran matahari sebesar 2 - 110 % dengan rata-rata 72,7 %.
8. Keadaan cuaca selama bulan November 2024 cuaca yang signifikan 11 kali TSRA, 9 kali TS, 2 kali hujan tanpa TS, 4 kali precipitation, 0 kali Haze dan 0 kali Lightning.