

Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI) Volume 14 Nomor 1 Tahun 2025, hal 92-102

ANALISIS SUHU MUKA LAUT, SUHU BOLA KERING, DAN SELISIH TEKANAN UDARA UNTUK MEMREDIKSI PERTUMBUHAN AWAN CUMULONIMBUS DI STASIUN METEOROLOGI MARITIM TANJUNG PERAK SURABAYA JANUARI-AGUSTUS 2024

¹⁾Nadya Octavia Wulandari, ²⁾Alfina Alayda Rofiah, ³⁾Nabila Juliana Putri, ⁴⁾Puteri Permata Sani, ⁵⁾Madlazim

¹⁾ Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: nadya.20007@mhs.unesa.ac.id

²⁾ Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: alfina.22007@mhs.unesa.ac.id

³⁾ Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: nabila.22009@mhs.unesa.ac.id

⁴⁾ BMKG, Tanjung Perak Surabaya, email: puteri.permata@bmgk.go.id

⁵⁾ Program Studi Fisika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: madlazim@unesa.ac.id

Abstrak

Awan Cumulonimbus (Cb) adalah elemen atmosfer yang memengaruhi cuaca ekstrem, seperti petir dan badai guntur, yang berdampak pada berbagai sektor kehidupan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara suhu bola kering, suhu muka laut, dan selisih tekanan udara dalam memprediksi kemunculan awan Cb dan fenomena cuaca ekstrem. Data sekunder dari Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak Surabaya selama periode Januari hingga Agustus 2024 digunakan untuk mengidentifikasi pola cuaca yang berkaitan dengan pembentukan awan Cb. Hasil analisis menunjukkan bahwa fluktuasi tekanan udara dan suhu bola kering yang signifikan berhubungan erat dengan kejadian awan Cb. Penurunan tekanan udara dan suhu yang drastis mengindikasikan potensi cuaca ekstrem. Penelitian ini memberikan kontribusi penting untuk pengembangan sistem peringatan dini dan mitigasi risiko cuaca ekstrem di wilayah maritim.

Kata Kunci: Awan Cumulonimbus, cuaca ekstrem, suhu bola kering, suhu muka laut, tekanan udara, peringatan dini

Abstract

Cumulonimbus (Cb) clouds are atmospheric elements that influence extreme weather, such as lightning and thunderstorms, which have an impact on various sectors of life. This study aims to analyze the relationship between dry bulb temperature, sea surface temperature, and air pressure differences in predicting the emergence of Cb clouds and extreme weather phenomena. Secondary data from the Tanjung Perak Surabaya Maritime Meteorology Station during the period January to August 2024 were used to identify weather patterns related to the formation of Cb clouds. The results of the analysis show that significant fluctuations in air pressure and dry bulb temperature are closely related to the occurrence of Cb clouds. A drastic decrease in air pressure and temperature indicates the potential for extreme weather. This study provides an important contribution to the development of early warning systems and mitigation of extreme weather risks in maritime areas.

Keywords: Cumulonimbus clouds, extreme weather, dry bulb temperature, sea surface temperature, air pressure, early warning

I. PENDAHULUAN

Awan Cumulonimbus (CB) merupakan salah satu elemen atmosfer yang memiliki peran signifikan dalam memengaruhi dinamika cuaca lokal maupun regional. Fenomena ini seringkali menjadi penyebab utama dari cuaca ekstrem, termasuk petir dan badai guntur, yang dapat memberikan dampak besar terhadap berbagai sektor kehidupan manusia, seperti transportasi, pertanian, dan keselamatan umum (Saragih et al., 2017; Hutagalung et al., 2022; Abay and Haryanto, 2021). Secara khusus, proses pembentukan awan CB sangat berkaitan dengan ketidakstabilan lapisan atmosfer yang diperkuat oleh pergerakan angin ke atas akibat akumulasi massa udara jenuh (Sipayung, 2017). Oleh karena itu, memahami faktor-faktor yang memengaruhi pembentukan awan CB menjadi sangat penting dalam upaya mitigasi dampak cuaca ekstrem.

Salah satu metode yang telah banyak digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan awan CB adalah dengan memanfaatkan parameter-parameter cuaca seperti suhu bola basah dan selisih tekanan udara (Faridatussafura et al., 2016). Parameter ini erat kaitannya dengan tingkat kelembapan udara, di mana suhu bola kering dan tekanan udara menjadi indikator utama dalam mengukur kondisi atmosfer (Fan et al., 2007; Stull, 2011; Firdaus et al., 2021). Kondisi geografis dan topografi suatu wilayah juga memainkan peran penting dalam pembentukan awan CB. Sebagai contoh, Jawa Timur yang memiliki batas geografis berupa Laut Jawa di utara dan Samudera Hindia di selatan, seringkali dipengaruhi oleh interaksi angin darat-laut serta fenomena siklon tropis yang melintas di Samudera Hindia (Mahsunah et al., 2019; Azani and Kusumawardani, 2022).

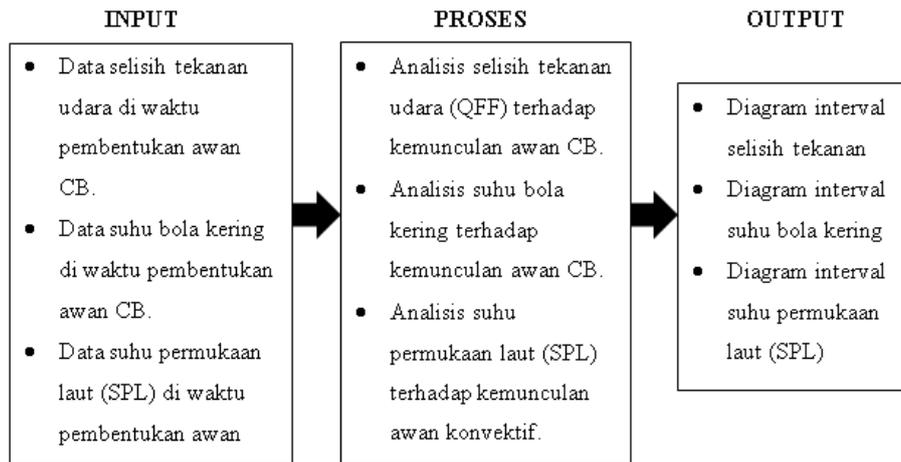
Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan parameter cuaca seperti suhu bola basah dan selisih tekanan udara dapat membantu dalam memprediksi kemunculan awan CB. Contohnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Nurbaskoro (2012) di Banyuwangi dan Faridatussafura et al. (2016) di Semarang. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa suhu udara di Indonesia cenderung meningkat dari tahun ke tahun, sehingga diperlukan analisis yang lebih mendalam untuk memahami perubahan parameter cuaca terkini. Mengingat pentingnya data terbaru, penelitian ini dilakukan dengan menganalisis suhu muka laut, suhu bola kering, dan selisih tekanan udara pada tahun 2024, terutama dalam periode bulan Januari hingga Agustus, dengan fokus wilayah di Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak.

Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak merupakan salah satu lokasi yang strategis untuk melakukan pengamatan parameter cuaca, khususnya terkait unsur-unsur sinoptik dan kemaritiman. Data sinoptik yang diperoleh dari stasiun ini memiliki keunggulan berupa pembaruan data secara real-time, serta tingkat detail yang tinggi, sehingga sangat bermanfaat dalam pemantauan dan pembuatan informasi cuaca yang akurat (Diani et al., 2012; Alfiandy and Permana, 2020). Selain itu, data ini juga menjadi elemen penting dalam upaya mitigasi cuaca ekstrem, terutama di kawasan yang rentan terhadap dampak negatif awan CB.

Dengan memahami interaksi antara suhu muka laut, suhu bola kering, dan selisih tekanan udara, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi terhadap prediksi kemunculan awan CB dan potensi cuaca ekstrem. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat praktis bagi prakirawan cuaca dalam mengantisipasi kemungkinan terjadinya kecelakaan akibat faktor cuaca, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen risiko di berbagai sektor terkait.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh melalui akses sistem basis data BMKG Soft di kantor Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak Surabaya. Data yang diambil mencakup parameter suhu bola kering, suhu muka laut, dan selisih tekanan udara harian selama periode Januari hingga Agustus 2024. Data ini diproses menggunakan Microsoft Excel untuk menghasilkan diagram frekuensi terkait kemunculan awan Cumulonimbus (CB), interval suhu bola kering, suhu muka laut, serta selisih tekanan udara. Area penelitian meliputi wilayah pengamatan di sekitar Stasiun Meteorologi Maritim Tanjung Perak Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara parameter cuaca tersebut dengan kemunculan awan CB dan fenomena cuaca ekstrem seperti badai guntur. Rencana penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



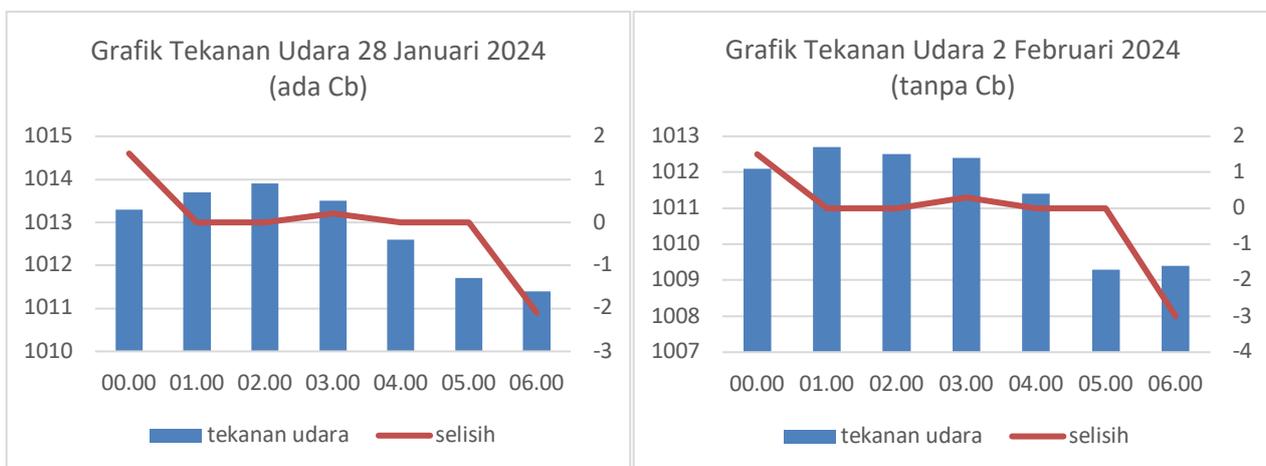
Gambar 1. Rencana penelitian

Data dikumpulkan melalui pengamatan sinoptik yang tercatat dalam form ME 48 dan diakses menggunakan akun resmi stasiun pengamatan di laman pusat online database BMKG. Kemunculan awan CB ditentukan berdasarkan interpretasi sandi sinoptik, dengan memperhatikan parameter suhu bola kering dan selisih tekanan udara dalam interval waktu tertentu. Pendekatan ini dilakukan dengan merekam kondisi cuaca dalam kurun waktu tiga jam sebelum pembentukan awan CB, yang biasanya dipicu oleh proses konveksi dan pemanasan laten. Awan CB yang diteliti merupakan jenis awan vertikal yang sering dikaitkan dengan cuaca ekstrem seperti hujan lebat, petir, dan badai guntur.

Pengolahan data dilakukan menggunakan fungsi interval di Microsoft Excel untuk membuat tabulasi kejadian awan CB dalam periode waktu yang ditentukan. Tabulasi ini mempermudah identifikasi pola kemunculan awan CB berdasarkan parameter suhu bola kering, suhu muka laut, dan selisih tekanan udara. Selanjutnya, nilai-nilai parameter tersebut dikelompokkan ke dalam rentang tertentu untuk mempelajari karakteristik awan CB secara lebih mendalam. Hasil analisis digunakan sebagai dasar untuk memahami pengaruh parameter cuaca terhadap frekuensi kejadian awan CB dan mendukung pengembangan sistem peringatan dini terhadap cuaca ekstrem di wilayah pengamatan. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi signifikan dalam mitigasi risiko cuaca ekstrem di wilayah maritim Surabaya.

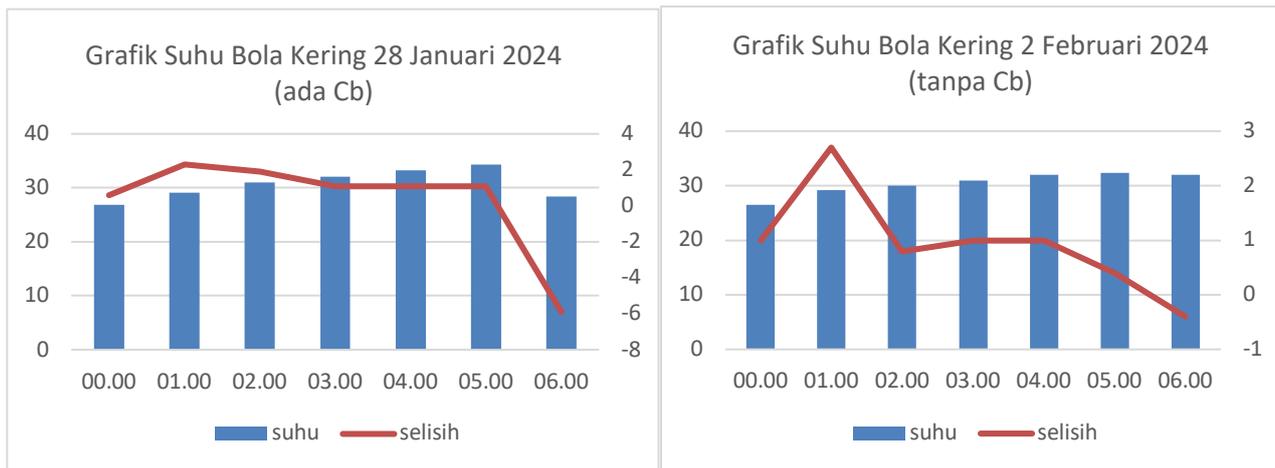
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data dan Analisis Tekanan Udara dan Suhu Bola Kering



Gambar 2. Grafik tekanan udara pada 28 Januari 2024 (ada Cb) dan 2 Februari 2024 (tanpa Cb)

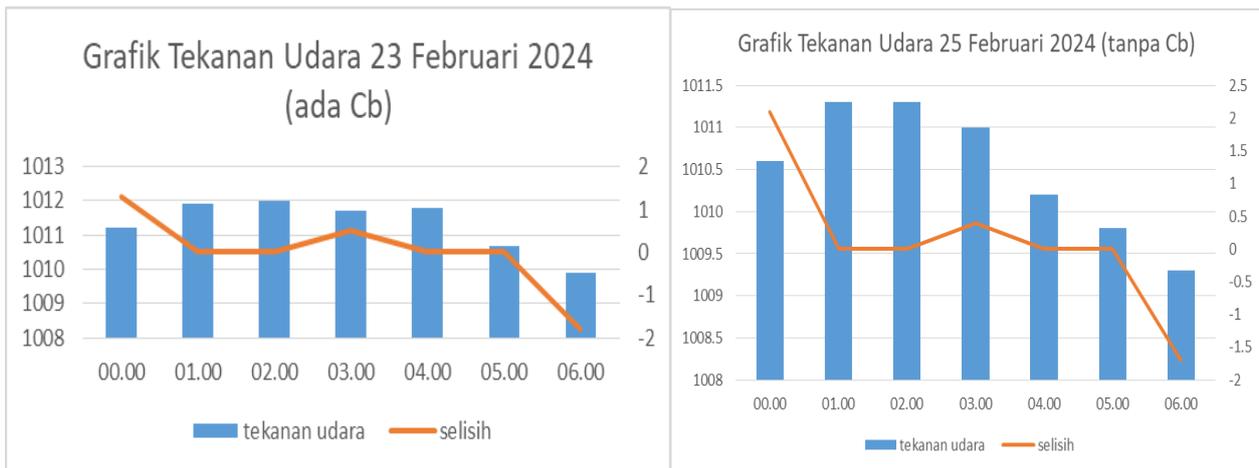
Berdasarkan grafik tekanan udara pada tanggal 28 Januari 2024, yang menunjukkan adanya awan Cb, dapat terlihat bahwa tekanan udara cenderung menurun secara bertahap. Dimulai pada pukul 00.00 UTC dengan nilai tekanan udara 1013,3 hPa, tekanan tersebut turun hingga mencapai 1011,4 hPa pada pukul 06.00 UTC. Penurunan tekanan udara ini menggambarkan adanya fluktuasi negatif yang semakin besar, khususnya antara pukul 03.00 UTC hingga 06.00 UTC. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh dari awan Cb yang biasa dikaitkan dengan fenomena cuaca buruk seperti hujan, yang mampu menurunkan tekanan udara secara signifikan. Perbedaan tekanan udara yang cukup besar pada jam 00.00 UTC hingga jam 06.00 UTC mencerminkan dampak dari fenomena cuaca ekstrem ini terhadap kestabilan atmosfer. Di sisi lain, grafik pada tanggal 2 Februari 2024, yang menunjukkan kondisi tanpa Cb, memperlihatkan tekanan udara yang relatif lebih stabil meskipun ada sedikit penurunan pada pukul 05.00 UTC. Tekanan udara pada jam tersebut hanya turun dari 1009,3 hPa ke 1009,4 hPa, dengan selisih tekanan yang lebih kecil dibandingkan dengan tanggal 28 Januari 2024. Fluktuasi yang terjadi pada grafik ini tidak begitu signifikan, menandakan bahwa tanpa adanya awan Cb, perubahan tekanan udara lebih teratur dan tidak terlalu drastis.



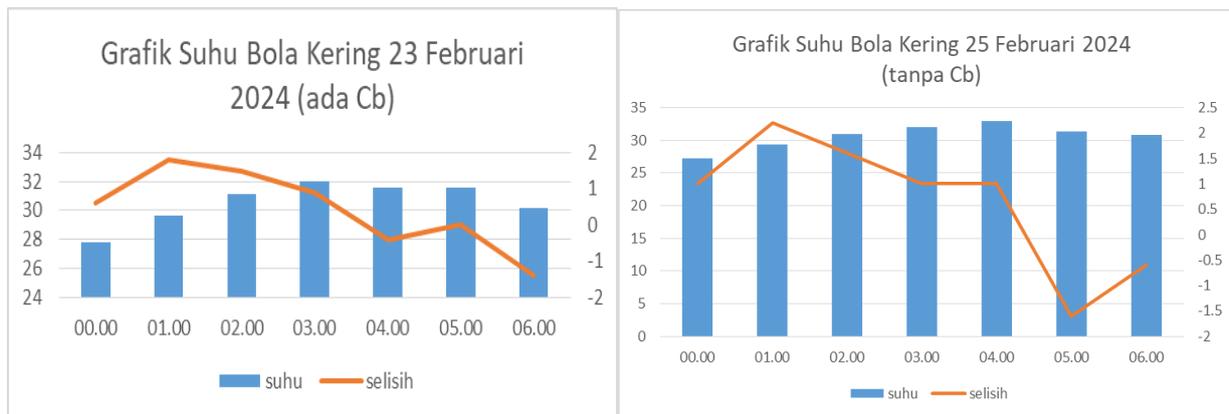
Gambar 3. Grafik suhu bola kering pada 28 Januari 2024 (ada Cb) dan 2 Februari 2024 (tanpa Cb)

Dalam hal suhu bola kering, grafik pada tanggal 28 Januari 2024 menunjukkan suhu yang relatif stabil pada rentang 27°C hingga 30°C antara pukul 00.00 UTC hingga 05.00 UTC, dengan penurunan suhu yang cukup tajam terjadi pada pukul 06.00 UTC. Penurunan yang signifikan ini tampaknya berhubungan dengan adanya awan Cb, yang biasanya disertai dengan fenomena hujan yang dapat menurunkan suhu dengan cepat. Selisih suhu pada grafik ini tetap berada di atas angka 0 hingga pukul 05.00 UTC, menunjukkan bahwa suhu bola kering tetap stabil pada periode tersebut. Namun, penurunan drastis pada pukul 06.00 UTC mengindikasikan perubahan cuaca yang cukup signifikan akibat hujan atau kondisi badai yang disebabkan oleh awan Cb. Sebaliknya, grafik suhu bola kering pada tanggal 2 Februari 2024 menunjukkan suhu yang lebih stabil, berkisar antara 20°C hingga 30°C, dengan sedikit fluktuasi. Suhu bola kering cenderung stabil di kisaran 25°C pada pukul 02.00 UTC hingga 05.00 UTC, dan meskipun ada sedikit penurunan suhu pada pukul 06.00 UTC, perubahan suhu ini tidak se-drastis yang terjadi pada tanggal 28 Januari. Hal ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya awan Cb, suhu bola kering cenderung lebih terjaga, dengan fluktuasi yang lebih ringan dan tidak ada perubahan suhu yang ekstrem. Grafik yang ditunjukkan pada gambar 4 menggambarkan perubahan tekanan udara pada dua tanggal yang berbeda, yaitu 23 Februari dan 25 Februari 2024, dengan adanya perbedaan kondisi cuaca. Pada tanggal 23 Februari, dengan keberadaan awan cumulonimbus (Cb), tekanan udara menunjukkan fluktuasi yang cukup signifikan, dengan penurunan yang tajam setelah pukul 04.00 UTC dan mencapai titik terendah sekitar 1009 hPa pada pukul 06.00 UTC. Fluktuasi ini mengindikasikan adanya pergerakan massa udara yang cukup dinamis, yang mungkin disebabkan oleh fenomena cuaca yang lebih ekstrem seperti badai atau pergerakan massa udara dingin. Sebaliknya, pada tanggal 25 Februari yang tidak didampangi oleh awan cumulonimbus, tekanan udara masih mengalami fluktuasi, meskipun tidak se-drastis pada 23 Februari. Tekanan udara tercatat lebih stabil meskipun tetap mengalami penurunan pada pukul 06.00 UTC. Hal ini menunjukkan perbedaan signifikan dalam kestabilan atmosfer antara kedua hari.

tersebut, yang dipengaruhi oleh adanya atau tidak adanya kondisi cuaca ekstrem yang dapat memengaruhi perubahan tekanan udara.



Gambar 4. Grafik tekanan udara pada 23 Februari 2024 (Ada Cb) dan 25 Februari 2024 (tanpa Cb)

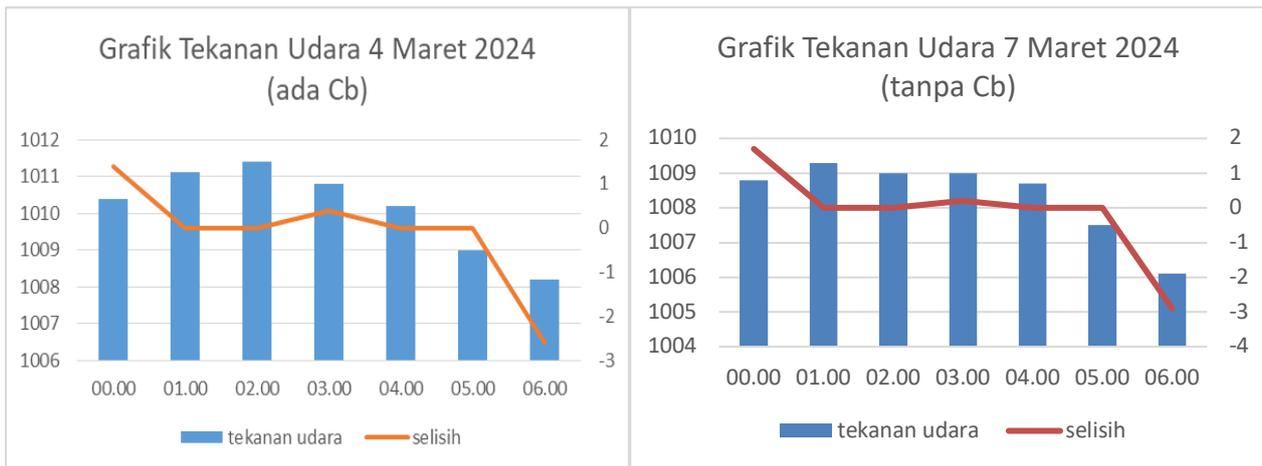


Gambar 5. Grafik suhu bola kering 23 Februari 2024 (ada Cb) dan 25 Februari 2024 (tanpa Cb)

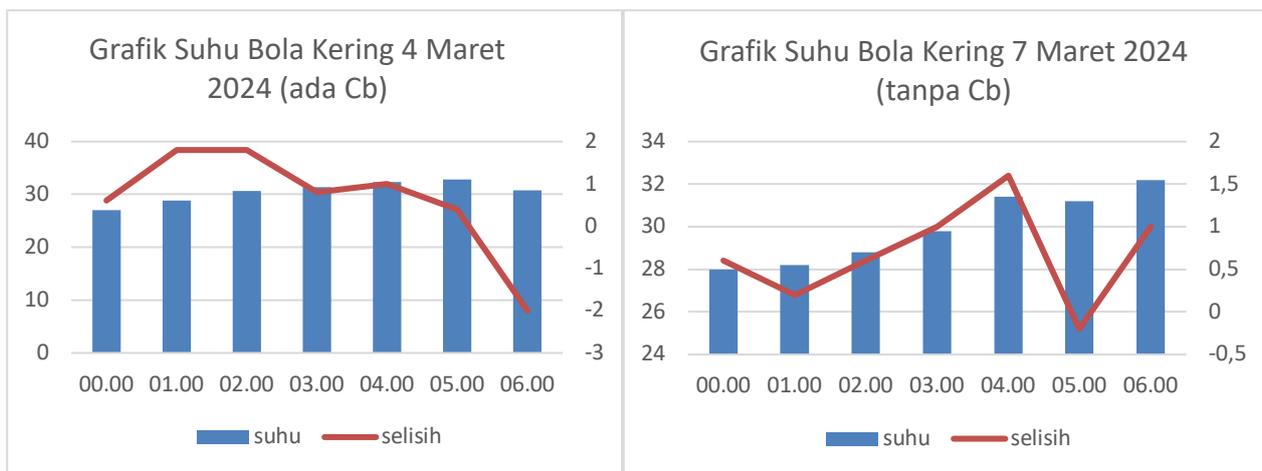
Dalam grafik pada gambar 5, perubahan suhu bola kering pada tanggal 23 Februari menunjukkan fluktuasi yang lebih dinamis dibandingkan dengan tanggal 25 Februari. Pada 23 Februari, suhu bola kering berfluktuasi antara 25°C hingga 32°C, dengan puncak suhu terjadi sekitar pukul 02.00 UTC dan penurunan suhu yang signifikan pada pukul 06.00 UTC. Nilai selisih suhu yang mencapai 3,8°C pada grafik ini menggambarkan adanya perubahan suhu yang cukup besar, yang bisa disebabkan oleh penurunan suhu akibat adanya awan cumulonimbus yang mempengaruhi atmosfer, terutama pada pagi hingga siang hari. Berbeda dengan tanggal 25 Februari, suhu bola kering menunjukkan fluktuasi yang lebih kecil, berkisar antara 25°C hingga 30°C, dengan penurunan suhu yang lebih moderat menjelang pagi hari. Selisih suhu yang tercatat sebesar 3,6°C menunjukkan perubahan suhu yang lebih stabil meskipun tetap ada sedikit penurunan. Fluktuasi suhu yang lebih terkendali pada 25 Februari ini menunjukkan atmosfer yang relatif lebih stabil, tanpa adanya pengaruh cuaca ekstrem yang dapat menyebabkan perubahan suhu yang drastis.

Grafik pada Gambar 6 menunjukkan perubahan tekanan udara pada tanggal 4 dan 7 Maret 2024. Pada tanggal 4 Maret, dengan adanya awan cumulonimbus (Cb), terlihat adanya penurunan tekanan udara yang lebih tajam. Tekanan udara yang dimulai pada 1010 hPa menurun hingga 1007 hPa, dengan fluktuasi tekanan yang lebih besar pada pukul 05.00 hingga 06.00 UTC. Perubahan ini menggambarkan adanya ketidakstabilan atmosfer yang seringkali berhubungan dengan potensi pembentukan hujan atau kondisi cuaca buruk yang disebabkan oleh awan Cb. Sebaliknya, pada 7 Maret, tanpa kehadiran awan Cb, tekanan udara cenderung menurun secara bertahap dari 1009 hPa menjadi 1005 hPa, dengan perubahan yang lebih stabil tanpa fluktuasi ekstrem. Grafik ini menunjukkan bahwa kehadiran awan Cb bisa menyebabkan

perubahan tekanan udara yang lebih cepat dan signifikan, menandakan kondisi cuaca yang lebih dinamis dan berpotensi menghasilkan hujan.

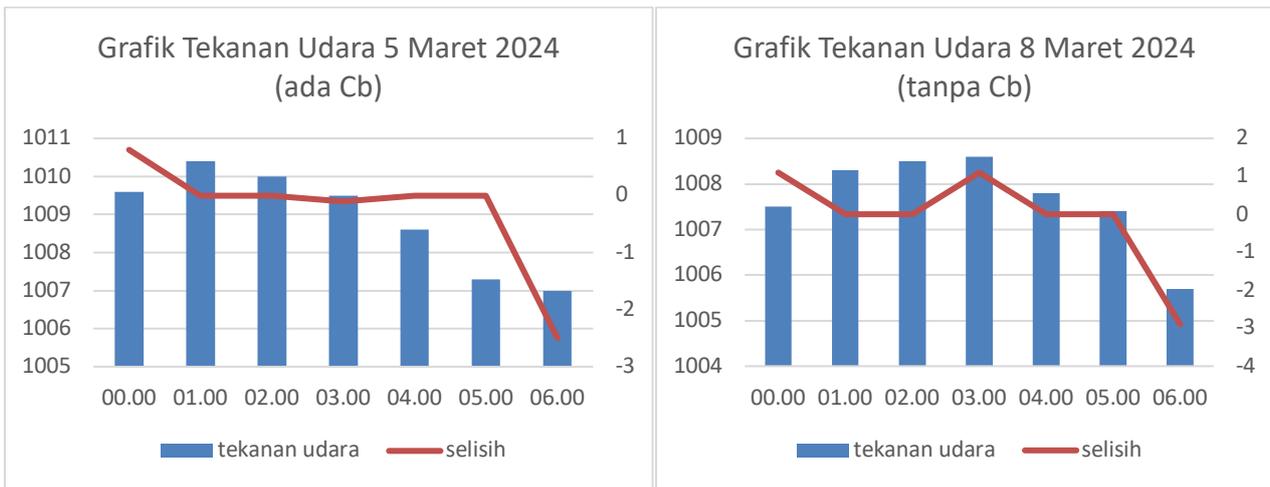


Gambar 6. Grafik tekanan udara pada 4 Maret 2024 (ada Cb) dan 7 Maret 2024 (tanpa Cb)



Gambar 7. Grafik suhu bola kering 4 Maret 2024 (ada Cb) dan 7 Maret 2024 (tanpa Cb)

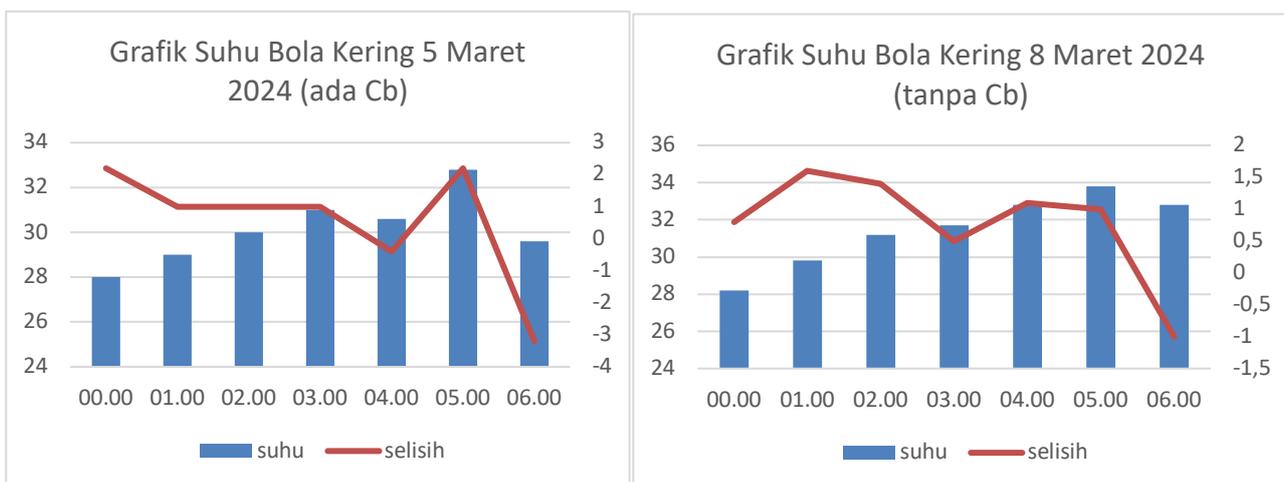
Selain itu, Gambar 7 menunjukkan perubahan suhu bola kering pada tanggal 4 dan 7 Maret 2024. Pada 4 Maret, dengan adanya awan Cb, suhu bola kering menunjukkan fluktuasi yang cukup besar. Dimulai dengan suhu sekitar 25°C pada pukul 00.00 UTC, suhu meningkat tajam hingga 32°C pada pukul 02.00 UTC sebelum mulai menurun kembali pada pukul 04.00 UTC. Penurunan suhu yang tajam terjadi pada pukul 05.00 UTC hingga 06.00 UTC, bertepatan dengan selisih suhu yang berubah drastis ke arah negatif. Hal ini menunjukkan kemungkinan pendinginan udara yang cepat, yang sering terjadi menjelang atau selama cuaca buruk. Di sisi lain, pada tanggal 7 Maret, suhu bola kering cenderung stabil, dengan suhu yang sedikit turun dari 28°C pada pukul 00.00 UTC menjadi 31°C pada pukul 04.00 UTC, kemudian sedikit menurun pada pukul 05.00 UTC dan naik lagi pada pukul 06.00 UTC. Perubahan suhu yang lebih moderat ini menandakan kondisi cuaca yang lebih tenang dan tidak dipengaruhi oleh awan Cb, dengan perubahan suhu yang tidak tajam seperti pada tanggal 4 Maret.



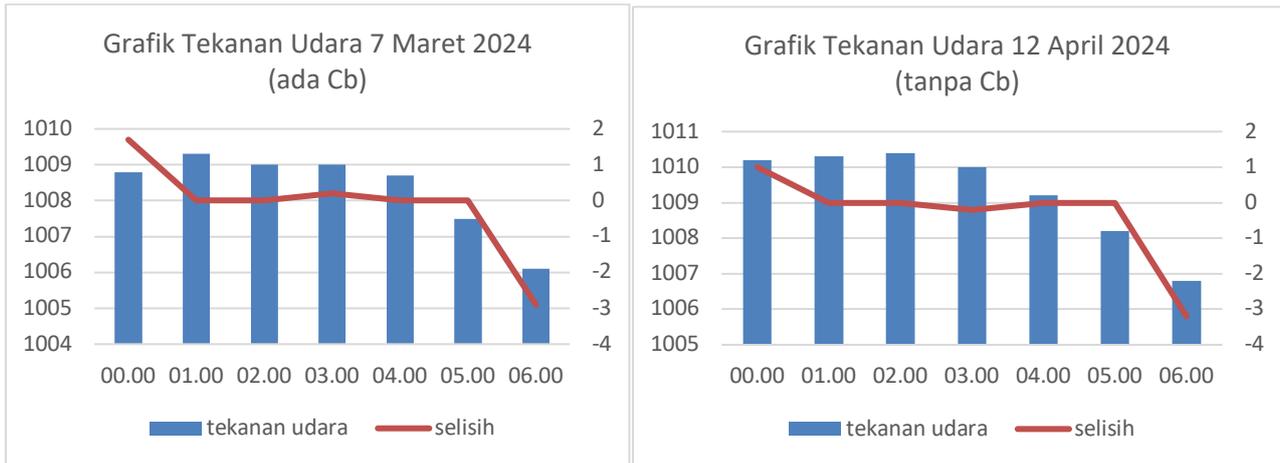
Gambar 8. Grafik tekanan udara pada 5 Maret 2024 (ada Cb) dan 8 Maret 2024 (tanpa Cb)

Pada grafik yang ditunjukkan pada Gambar 8, dapat dilihat perubahan tekanan udara yang signifikan pada tanggal 5 Maret 2024 yang menunjukkan adanya pengaruh awan cumulonimbus (Cb). Tekanan udara pada pukul 00.00 UTC dimulai sekitar 1009 hPa, kemudian sedikit meningkat hingga 1010 hPa pada pukul 01.00 UTC, sebelum mengalami penurunan secara bertahap. Titik terendah pada grafik tercatat sekitar 1005 hPa pada pukul 06.00 UTC, yang menunjukkan adanya ketidakstabilan atmosfer yang cukup jelas. Fluktuasi tekanan udara ini, terutama penurunan tajam menjelang pagi, dapat dikaitkan dengan aktivitas awan Cb yang biasanya berhubungan dengan cuaca buruk dan turbulensi atmosfer. Grafik ini mengindikasikan bahwa awan Cb dapat menyebabkan ketidakstabilan yang mempengaruhi perubahan tekanan udara secara drastis dalam rentang waktu singkat, mengindikasikan potensi terjadinya cuaca ekstrem yang mempengaruhi kondisi atmosfer pada waktu tersebut.

Sementara itu, Gambar 9 menunjukkan grafik suhu bola kering pada 8 Maret 2024 tanpa adanya pengaruh awan cumulonimbus. Suhu bola kering pada pukul 00.00 UTC tercatat sekitar 27°C, kemudian meningkat secara bertahap mencapai puncaknya sekitar 33°C pada pukul 02.00 UTC dan 04.00 UTC. Setelah itu, suhu mulai menurun hingga sekitar 31°C pada pukul 06.00 UTC. Perubahan suhu ini relatif lebih stabil dibandingkan dengan hari sebelumnya yang menunjukkan pengaruh awan Cb. Selisih suhu pada grafik ini menunjukkan tren positif pada awalnya, mencapai puncak tertinggi pada pukul 00.00 UTC hingga 01.00 UTC, dan berangsur-angsur menurun setelahnya. Grafik ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya pengaruh awan cumulonimbus, perubahan suhu terjadi lebih terkendali dan stabil, meskipun masih terdapat fluktuasi suhu yang signifikan, yang menunjukkan kondisi atmosfer yang lebih tenang dan kurang terpengaruh oleh gangguan besar seperti awan Cb yang biasa memicu perubahan suhu yang lebih drastis.

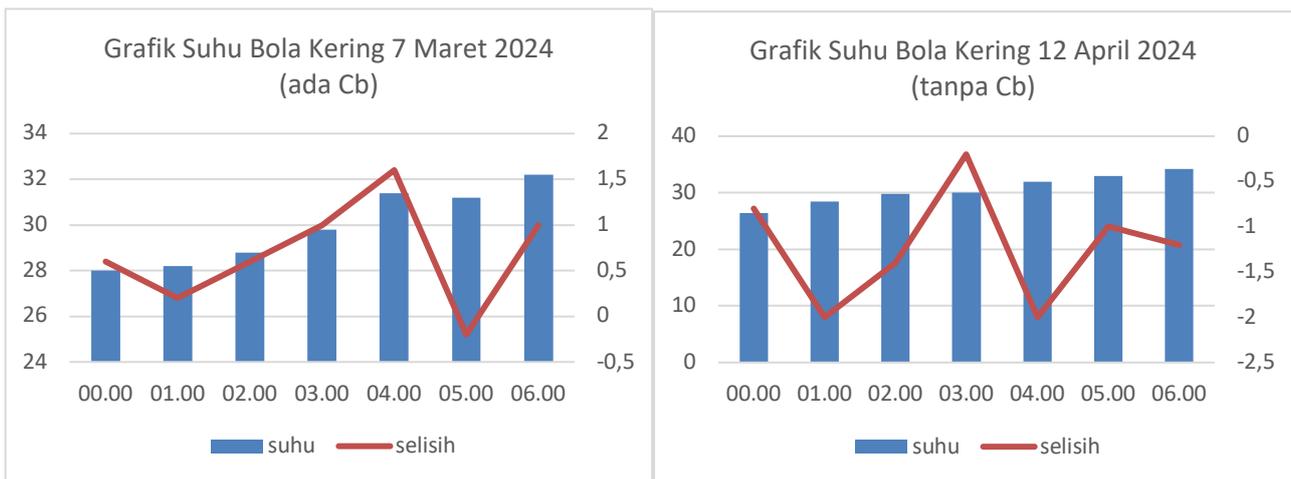


Gambar 9. Grafik suhu bola kering 5 maret 2024 (ada Cb) dan 8 maret 2024 (tanpa Cb)



Gambar 10. Grafik tekanan udara 7 Maret 2024 (ada Cb) dan 12 April 2024 (tanpa Cb)

Pada tanggal 7 Maret 2024, tekanan udara menunjukkan pola penurunan yang konsisten sepanjang waktu, dari sekitar 1008,8 hPa pada pukul 00.00 UTC hingga mencapai 1006,1 hPa pada pukul 06.00 UTC. Penurunan tekanan yang signifikan ini sering kali diasosiasikan dengan kondisi atmosfer yang tidak stabil, terutama karena kehadiran awan cumulonimbus (Cb), yang dapat memicu pembentukan hujan. Grafik menunjukkan adanya fluktuasi tekanan yang lebih tajam di periode tertentu, dengan selisih tekanan yang mencapai nilai negatif sekitar 2,7 hPa, mengindikasikan peningkatan ketidakstabilan atmosfer. Sebaliknya, pada tanggal 12 April 2024, grafik menunjukkan penurunan tekanan yang lebih kecil dan cenderung stabil, tanpa adanya awan Cb, sehingga tekanan udara berkurang secara perlahan tanpa fluktuasi besar. Ini mengindikasikan kondisi atmosfer yang lebih tenang dan stabil tanpa adanya sistem cuaca yang berpotensi menyebabkan hujan atau cuaca ekstrem.

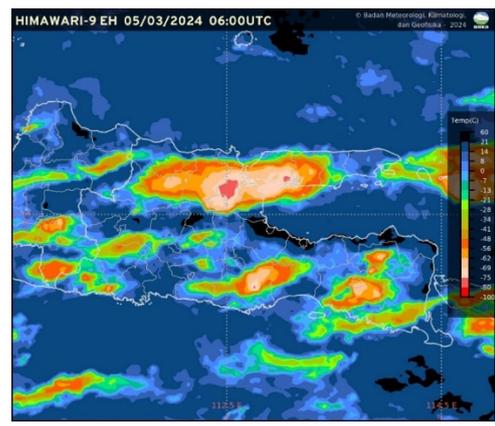
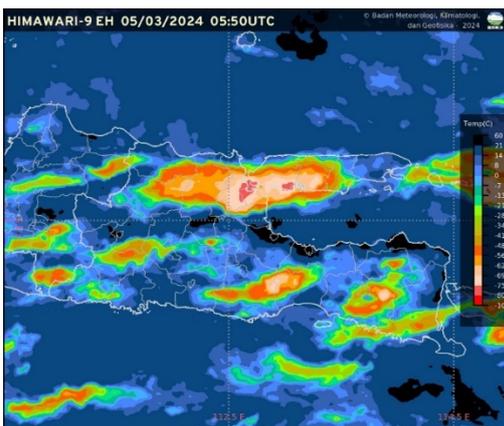
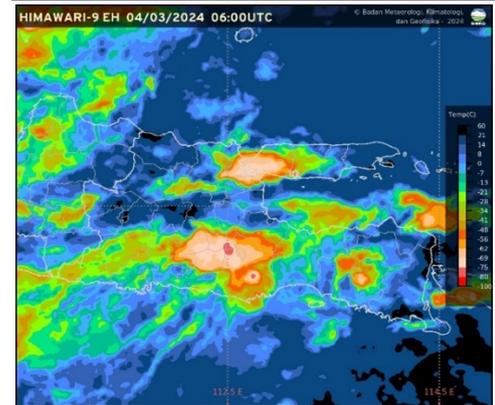
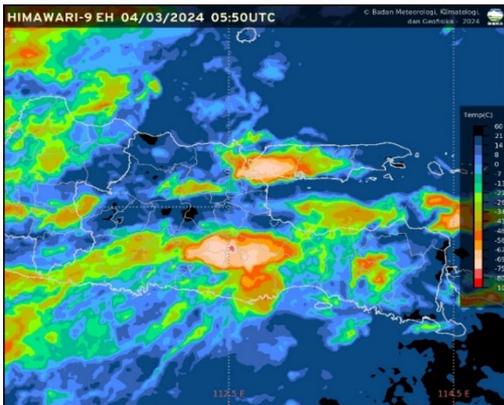
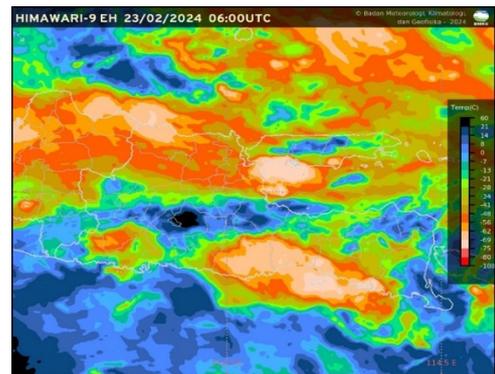
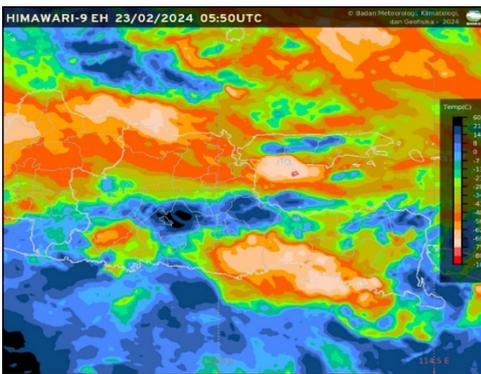
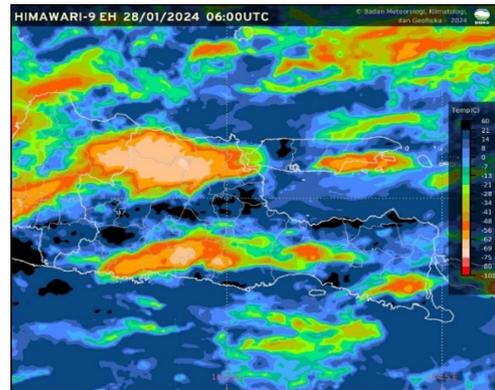
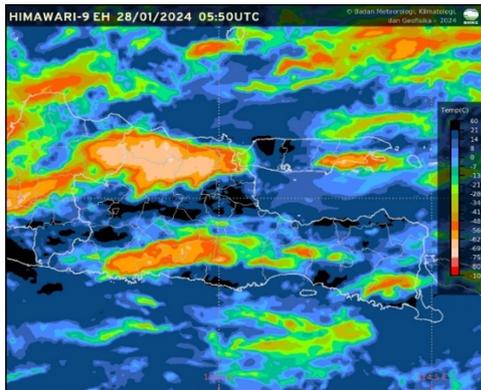


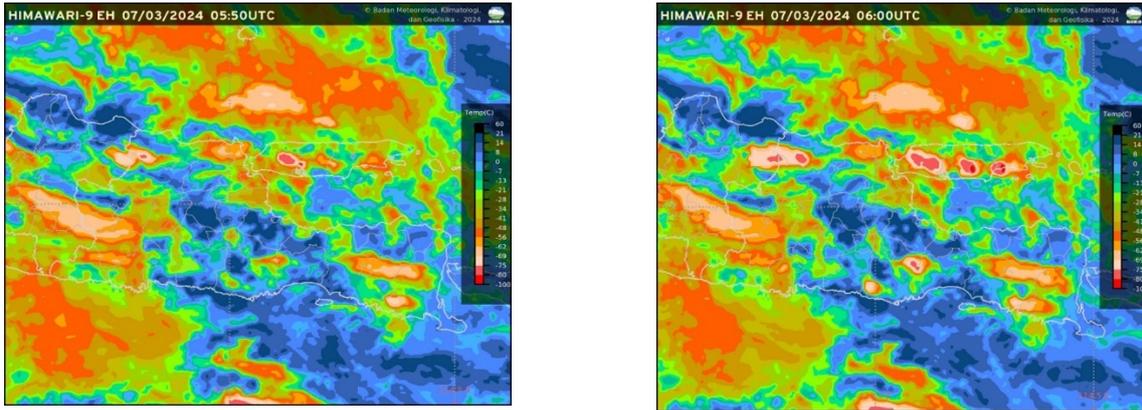
Gambar 11. Suhu bola kering 7 Maret 2024 (ada Cb) dan 12 April 2024 (tanpa Cb)

Suhu bola kering pada 7 Maret 2024 memperlihatkan peningkatan yang cukup signifikan dari sekitar 28°C pada pukul 00.00 UTC hingga mencapai 32,2°C pada pukul 06.00 UTC, dengan fluktuasi suhu yang cukup tajam antara pukul 05.00 UTC hingga 06.00 UTC. Peningkatan suhu ini dipengaruhi oleh kehadiran awan Cb yang dapat mengubah dinamika suhu di atmosfer. Selisih suhu yang diukur menunjukkan tren yang berbeda, dengan nilai tertinggi pada pukul 04.00 UTC yang mencapai 1,6°C, yang bertepatan dengan puncak suhu bola kering. Sebaliknya, pada 12 April 2024, tanpa adanya awan Cb, suhu bola kering cenderung lebih stabil, berkisar antara 25°C hingga 30°C, meskipun ada fluktuasi kecil pada jam-jam tertentu. Namun, perubahan suhu yang tajam juga terjadi pada beberapa waktu, dengan penurunan suhu yang lebih drastis pada pukul 01.00 UTC dan peningkatan tajam pada pukul 03.00 UTC, menunjukkan bahwa

meskipun tidak ada awan Cb, perubahan suhu tetap dapat terjadi meskipun tidak konsisten atau teratur sepanjang waktu.

3.2 Data Pendukung Adanya Awan Cb Berdasarkan Data Citra Satelit





Gambar 12. Data pendukung adanya awan cb berdasarkan data citra satelit

Berdasarkan data yang diperoleh dari citra satelit, terlihat adanya awan Cb pada tanggal 28 Januari, 23 Februari, 4 Maret, 5 Maret, dan 7 Maret 2024 pada pukul 05.50 UTC dan 06.00 UTC. Dari data citra satelit tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada hari-hari tersebut terdeteksi adanya awan Cb dengan suhu awan yang mencapai -69°C . Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan tekanan udara dan suhu bola kering sesuai dengan hasil pengamatan pada citra satelit.

3.3 Data Pendukung Adanya Awan Cb Berdasarkan Suhu Muka Laut

28 Januari 2024	
07.00 UTC	30.1
10.00 UTC	30.3
13.00 UTC	30.4

5 Maret 2024	
07.00 UTC	30.6
10.00 UTC	30.8
13.00 UTC	31.0

23 Februari 2024	
07.00 UTC	30.6
10.00 UTC	30.8
13.00 UTC	31.2

7 Maret 2024	
07.00 UTC	30.5
10.00 UTC	30.9
13.00 UTC	31.2

4 Maret 2024	
07.00 UTC	30.8
10.00 UTC	31.2
13.00 UTC	31.2

Berdasarkan data suhu permukaan laut yang tertera, dapat disimpulkan bahwa pada tanggal-tanggal tersebut, suhu permukaan laut antara pukul 07.00 UTC hingga 13.00 UTC berada pada kisaran $30,5^{\circ}\text{C}$ hingga $31,2^{\circ}\text{C}$, yang menunjukkan suhu yang cukup tinggi. Suhu permukaan laut yang tinggi ini berhubungan langsung dengan pembentukan awan Cumulonimbus (Cb), yang dikenal sebagai awan hujan dengan potensi badai dan petir. Pembentukan awan Cumulonimbus ini terjadi melalui proses konveksi yang dipicu oleh pemanasan pada permukaan laut. Dengan demikian, suhu permukaan laut yang lebih tinggi akan mempercepat terjadinya konveksi.

IV. PENUTUP

A. Kesimpulan

Suhu muka laut mempengaruhi proses penguapan di perairan, di mana semakin tinggi suhu muka laut, semakin banyak uap air yang terbentuk, meningkatkan kelembaban udara di atmosfer. Kelembaban ini dapat membentuk awan yang dapat menghasilkan hujan saat mencapai titik kondensasi. Di wilayah Stasiun

Meteorologi Maritim Tanjung Perak, suhu muka laut yang tinggi cenderung meningkatkan curah hujan karena massa udara lembab terbawa ke daratan. Suhu bola kering, yang mengukur suhu udara tanpa memperhitungkan kelembaban, juga memainkan peran penting. Suhu bola kering yang lebih tinggi menyebabkan udara menjadi lebih ringan dan naik ke atas, dimana pertemuannya dengan massa udara yang lebih dingin di lapisan atmosfer dapat memicu kondensasi dan pembentukan awan cumulonimbus. Awan cumulonimbus berpotensi membawa hujan lebat, petir, hingga badai. Selain itu, perbedaan tekanan udara (QFF) di wilayah tersebut dapat menyebabkan konvergensi udara, yang memperkuat aliran udara ke atas dan mendukung pembentukan awan cumulonimbus, terutama jika kelembaban cukup tinggi.

B. Saran

Agar memperoleh data prediksi awan Cb yang lebih banyak, sebaiknya dilakukan pengambilan data saat musim hujan. Mengingat perbedaan tekanan udara yang signifikan bisa menyebabkan konvergensi dan pergerakan udara ke atas, maka analisis rutin terhadap data tekanan udara (QFF) sangat dianjurkan. Pengamatan yang cermat dan pengumpulan data yang lebih komprehensif dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai pola cuaca dan mendukung pembuatan prediksi yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abay, F. M. J. and Haryanto, Y. D. 2021. Analisis dinamika atmosfer dan distribusi awan konvektif menggunakan teknik¹ Red Green Blue (RGB) pada citra satelit Himawari-8 (Studi kasus: banjir Jakarta 31 Desember 2019-1 Januari 2020). IOP Conf. Series:Earth and Environmental Science, Vol. 12, No. 1, pp. 34-39.
- Alfiandy, S. and Permana, D., S. 2020. Tren curah hujan berbasis data sinoptik BMKG dan reanalisis Merra-2 Nasa di Provinsi Sulawesi Tengah. Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca, Vol. 21, No. 2, pp. 63-72.
- Azani, A. A. and Kusumawardani, N. 2022. Kajian indeks stabilitas atmosfer terhadap kejadian hujan lebat di Kota Bitung (Studi kasus tahun 2020-2021). Jurnal Widya.
- Diani, F., Permana, H. and Sarah, N. P. 2012. Kajian sistem informasi prakiraan cuaca BMKG pada BMKG Bandung. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, pp. 16-21.
- Fan, J., Zhang, R., Li, G. and Tao, W. K., 2007. Effects of aerosols and relative humidity on cumulus clouds. Journal of Geophysical Research, Vol. 112, pp. 1-15.
- Faridatussafura, N., Wandika, Y. I. and Muhlis, A. 2016. Analisis suhu bola basah dan selisih tekanan udara untuk memprediksi kemunculan Awan Cumulonimbus di Stasiun Meteorologi Maritim Semarang. Proceeding of Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta: 8 Oktober 2016, pp. 155-160.
- Firdaus, M. L., Nasiah, Uca. 2021. Studi spasiotemporal sambaran petir cloud to ground di Kabupaten Gowa tahun 2017-2019. Jurnal Environmental Science, Vol. 3, No. 2, pp. 160-170.
- Hutagalung, M. O. R., Gusranda, I., Naumi, R. R. and Mulya, A. 2022. Analisis kejadian hujan lebat berdasarkan kondisi atmosfer dan citra Satelit Himawari-8 (Studi kasus Kab. Bolaang Mongondow Utara, 4 Maret 2020). Jurnal Penelitian Fisika dan Terapannya, Vol. 3, No. 2, pp. 33-41.
- Mahsunah, O., Widagdo, S. and Bintoro, R. S. 2019. Karakter siklon tropik dan pengaruhnya terhadap tinggi gelombang di Perairan Pesisir Selatan Jawa. J-Tropimar, Vol. 1, No. 2, pp. 104-116.
- Nurbaskoro, G. 2012. Analisis Suhu Bola Basah (Tw) untuk Memprediksi Terbentuknya Awan Cumulonimbus (Cb) di Stasiun Meteorologi Banyuwangi. Proceeding of Workshop Cuaca Ekstrim 2012, Vol. 1, pp. 13-16
- Saragih, I. J. A., Kristianto, A., Silitonga, K. and Paski, J. A. I. 2017. Kajian dinamika atmosfer saat kejadian hujan lebat di wilayah Pesisir Timur Sumatera Utara menggunakan model WRF-ARW dan citra Satelit Himawari-8. Unnes Physics Journal, Vol. 6, No. 1, pp. 25-30.
- Sipayung, S. B. 2017. Analisis awan cumulonimbus dan angin serta keterkaitannya dengan curah hujan di kawasan Cede Bade, Bandung (Jawa Barat). Lapan, Vol. 18, No. 2, pp. 75-82.