

Vol. 5 No. 1 (2024), Halaman 9-22



GEOGRAPHIA

Jurnal Pendidikan dan Penelitian Geografi

ISSN: 2774-6968

INTERPRETASI FASE AWAN DENGAN METODE CCO DAN RGB PADA DATA SATELIT HIMAWARI-9 DI DKI JAKARTA (STUDI KASUS: 1 JANUARI 2023)

Attiya Shakila Giananti^{1*}, Yahya Darmawan², Aditya Mulya³

^{1,3}Program Studi Meteorologi Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Indonesia

²Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Indonesia

Email: attiya.shakila@gmail.com^{1*}, yahya.darmawan@bmgk.go.id², aditya.mulya@stmkg.ac.id³

Website Jurnal: <http://ejurnal.unima.ac.id/index.php/geographia>



Akses dibawah lisensi CC BY-SA 4.0 <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

DOI: 10.53682/gjppg.v5i1.8022

(Diterima: 22-11-2023; Direvisi: 13-02-2024; Disetujui: 30-06-2024)

ABSTRACT

Indonesia is the largest archipelagic country in the world so it receives large amounts of energy from solar radiation which makes it the most active convective region in the world. In December and January, DKI Jakarta tends to experience the rainy season. On January 1 2023, BMKG gave an early warning that it would rain in Jakarta. Reporting from several news reports, in the new year 2023, Jakarta was hit by heavy rain. Cloud phase analysis is needed to determine the potential for rain. This research identifies cloud phases using Himawari-9 satellite image data which is then processed using the Cloud Convective Overlays (CCO) method and the Red Green Blue (RGB) method. The CCO method can identify the distribution of cumulonimbus clouds and the RGB method can determine the flow of air masses, the type of air mass (Airmass), identify cloud phase, and the presence of high clouds containing ice (Day Convective Storm, Day Natural Color, and Cloud Phase Distinction). The data used are bands 3 (0.6 μm), 5 (1.6 μm), 7 (3.7 μm), 8 (6.2 μm), 10 (7.3 μm), 12 (9.6 μm), 13 (10.4 μm), and 15 (12.4 μm) at 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, and 14.00 WIB (GMT+7). The data was processed and visualized using Grid Analysis and Display System (GrADS) and GMSLPD SATAID software.

Keywords: Convective cloud, Cloud phase, Himawari-9.

ABSTRAK

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia sehingga menerima energi yang besar dari radiasi matahari yang menjadikannya wilayah konvektif teraktif di dunia. Pada bulan Desember dan Januari, DKI Jakarta cenderung mengalami musim hujan. Pada tanggal 1 Januari 2023, BMKG memberikan peringatan dini bahwa Jakarta akan terjadinya hujan. Dilansir dari beberapa berita, pada tahun baru 2023, Jakarta diguyur hujan deras. Analisa fase awan diperlukan untuk mengetahui potensi terjadinya hujan. Penelitian ini mengidentifikasi fase awan dengan menggunakan data citra satelit Himawari-9 yang kemudian diolah dengan menggunakan metode Cloud Convective Overlays (CCO) dan metode Red Green Blue (RGB). Metode CCO dapat mengidentifikasi sebaran awan cumulonimbus dan metode RGB dapat mengetahui aliran massa udara dan jenis massa udara (Airmass), serta dapat mengidentifikasi adanya awan tinggi yang mengandung es dan fase-fase awan (Day Convective Storm,

Day Natural Color, dan Cloud Phase Distinction). Data yang digunakan adalah band 3 (0,6 μm), 5 (1,6 μm), 7 (3,7 μm), 8 (6,2 μm), 10 (7,3 μm), 12 (9,6 μm), 13 (10,4 μm), dan 15 (12,4 μm) pukul 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, dan 14.00 WIB (GMT+7). Data tersebut diolah dan divisualisasikan menggunakan perangkat lunak *Grid Analysis and Display System (GrADS)* dan *GMSLPD SATAID*.

Kata Kunci: Awan konvektif, Fase awan, Himawari-9

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia dengan sekitar 70% perairan dan hanya 30% daratan atau biasa disebut dengan Benua Maritim Indonesia ([Kharisma & Widomurti, 2018](#)). Letak BMI yang terletak di garis khatulistiwa menerima energi dalam jumlah besar dari radiasi matahari sehingga menjadikannya wilayah dengan surplus energi dan air yang keduanya merupakan bahan bakar utama untuk konveksi ([Trisnakusumawati et al., 2022](#)). Hal tersebut menyebabkan wilayah Indonesia menjadi wilayah dengan proses konveksi teraktif di dunia dan proses ini menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi cuaca dan iklim di wilayah ini ([Holton, 2004](#)).

DKI Jakarta termasuk ke dalam kriteria wilayah zom (Zona Musim) karena dinamika cuaca di wilayah tersebut dipengaruhi oleh angin pasat yang berembus sepanjang tahun. Pada bulan Desember hingga Januari, Jakarta cenderung mengalami musim penghujan ([Dwitrisna & Haryanto, 2022](#)). Pada awal tahun 2023, BMKG memberikan peringatan dini bahwa Indonesia akan diguyur hujan dengan berbagai intensitas disertai angin kencang dan petir, termasuk wilayah DKI Jakarta. BMKG juga menyebutkan puncak curah hujan Jakarta terjadi pada awal Januari 2023. Dilansir dari berita *Metro Sindo news* dan *detikNews*, pada hari pertama tahun baru 2023, Jakarta diguyur hujan deras. Dengan mengetahui sebaran awan dan fase pertumbuhan awan *cumulonimbus*, dapat diketahui potensi terjadinya hujan.

The Meteorological Satellite Center (MSC) of Japan Meteorological Agency (JMA) atau dikenal dengan Badan Meteorologi Jepang telah mengoperasikan serangkaian satelit meteorologi geostasioner sejak tahun 1978. Satelit ini disebut dengan satelit Himawari. Instrumen utama Himawari-8/9, satelit generasi ketiga, adalah satelit tingkat lanjut dari seri-seri sebelumnya yang merupakan citra multispektral. Visualisasi dari satelit ini secara real time membantu dalam memahami kondisi cuaca lebih baik dan dapat merespon dengan cepat terhadap perubahan cuaca yang ada. Tak

hanya itu, visualisasi dari resolusi penuh membantu memahami kondisi cuaca secara rinci. Kedua fasilitas ini penting dalam analisis fenomena meteorologi regional maupun global ([Murata et al., 2018](#)).

METODE PENELITIAN

Lokasi daerah penelitian adalah DKI Jakarta ([Gambar 1](#)) dengan letak geografis kurang lebih 5°-6° LS dan 106° BT ([BPS Jakarta, 2020](#)). Waktu penelitian adalah tanggal 1 Januari 2023 pukul 7.00 hingga 14.00 WIB. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Tujuannya adalah untuk memperoleh informasi mengenai sebaran awan yang terjadi pada tanggal 1 Januari 2023 di DKI Jakarta,

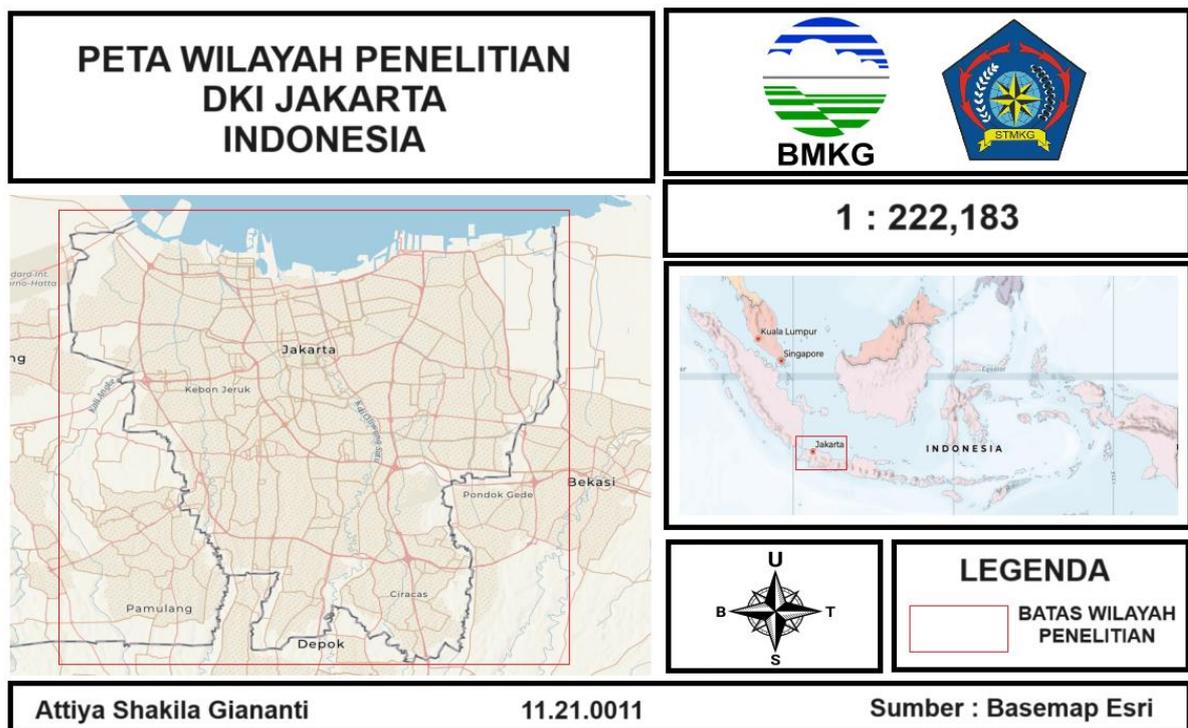
Banyak metode yang dapat digunakan dalam pemanfaatan citra satelit dengan beragam kegunaan. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Cloud Convective Overlays (CCO)* dan RGB (*Red Green Blue Airmass, Day Convective Storms, Day Natural Color, dan Cloud Phase Distinction*). Metode CCO merupakan metode yang menggunakan dua algoritma dengan pemanfaatan 3 kanal yang berbeda yaitu kanal 13 (IR1), kanal 15 (IR2), dan kanal 8 (IR3). Algoritma pertama ($SP=BTD[IR1-IR2]$) termasuk dalam metode split windows dengan threshold ($S3=BTD[IR1-IR2] < 2$). Split windows memanfaatkan dua kanal bersifat *atmospheric windows* (radiasi yang transparan terhadap gas-gas di atmosfer) dengan spektrum panjang gelombang yang berbeda-beda. Metode *split windows* digunakan untuk membedakan antara awan *cumulonimbus* dengan awan *cirrus* tipis. Perbedaan kecil menunjukkan awan tinggi dan tebal (*cumulonimbus*) sedangkan perbedaan yang besar menunjukkan ketiadaan awan atau awan tipis (*cirrus*) ([Djazim Syaifullah et al., 2016](#)).

Metode RGB adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk menginterpretasi data citra satelit Himawari. Metode ini menggunakan penggabungan 3 warna dasar (merah, biru, dan hijau) untuk menginterpretasikan objek yang diinginkan sesuai dengan fungsi dan kelebihan masing-masing. RGB Airmass adalah hasil

penggabungan antara kanal S4, S6, dan WV dengan teknik RGB yang mempunyai masing-masing nilai koreksi gamma 1.0, 1.0, dan 1.0. Visualisasinya lebih memperjelas jenis massa udara seperti massa udara panas, massa udara dingin maupun massa udara kering (Akihiro, 2020). *Day convective storms* merupakan salah satu produk *composite mixing* RGB yang menggabungkan kanal S4, S2, dan S7 dengan masing-masing nilai gamma 1.0, 0.5, dan 1.0. Berguna untuk mengidentifikasi lapisan atas dari awan tinggi dan/atau partikel-partikel es yang dapat menghasilkan badai hebat dengan updraft yang kuat. RGB ini dapat memperlihatkan awan konvektif dan awan konvektif potensial yang dibedakan dengan warna dan tekstur. *Day Natural Color* adalah metode RGB yang menggabungkan N2, N1 dan VS dengan nilai gamma masing-masing adalah 1.0, 1.0, dan 1.0. Berguna untuk menentukan

karakteristik permukaan (salju, vegetasi, tanah kosong), awan es ataupun awan air. RGB ini berhubungan dengan penggambaran tekstur vegetasi, perawanan, kabut dan tutupan es. Sebagai pembandingan analisis ketebalan dan fase awan, menggunakan metode RGB *Cloud Phase Distinction*. Metode ini menggabungkan warna dasar dengan 3 kanal berbeda yaitu IR, VS, dan N2 dengan nilai koreksi gamma masing-masing adalah 1.0, 1.0, dan 1.0 (Akihiro, 2020).

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data dari citra satelit Himawari-9 yaitu band 3 (0,6 μm), 5 (1,6 μm), 7 (3,7 μm), 8 (6,2 μm), 10 (7,3 μm), 12 (9,6 μm), 13 (10,4 μm), dan 15 (12,4 μm) pukul 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, dan 14.00 WIB. Data tersebut diolah menggunakan perangkat lunak *Grid Analysis and Display System* (GrADS) dan GMSLPD SATAID. Spesifikasi kanal Himawari-9 ditunjukkan pada Tabel 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian, 2023

Tabel 1. Spesifikasi Kanal Himawari-8/9

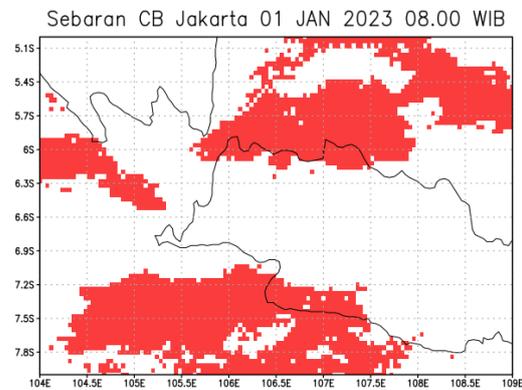
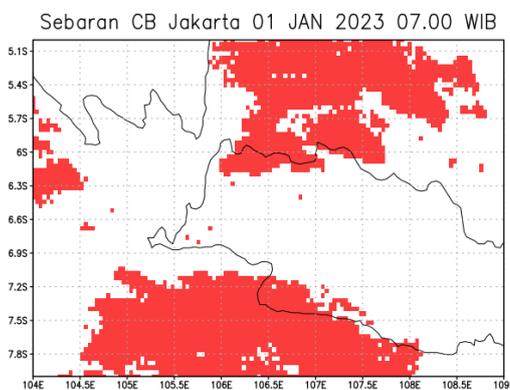
Wave length [μm]	Band number	Spatial resolution at SSP [km]	Himawari-8/9	
			Central wave length [μm] AHI-8 (Himawari-8)	AHI-9 (Himawari-9)
0.47	1	1	0.47063	0.47059
0.51	2	1	0.51000	0.50993
0.64	3	0.5	0.63914	0.63972
0.86	4	1	0.85670	0.85668
1.6	5	2	16.101	16.065
2.3	6	2	22.568	22.570
3.9	7	2	38.853	38.289
6.2	8	2	62.429	62.479
6.9	9	2	69.410	69.555
7.3	10	2	73.467	73.437
8.6	11	2	85.926	85.936
9.6	12	2	96.372	96.274
10.4	13	2	104.073	104.074
11.2	14	2	112.395	112.080
12.4	15	2	123.806	123.648
13.3	16	2	132.807	133.107

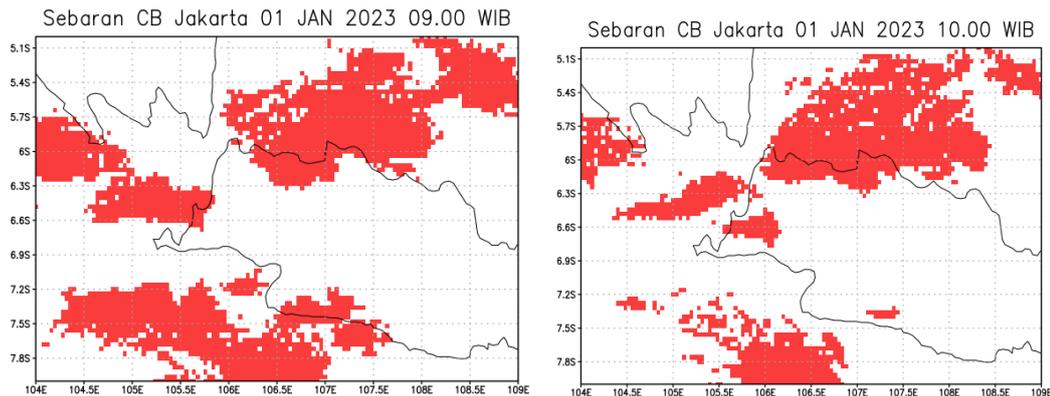
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Fase Awan Dengan Metode *Cloud Convection Overlays* (CCO)

Konveksi dapat terjadi karena adanya perbedaan relatif antara berat massa udara dengan massa udara disekitarnya, dimana massa udara yang lebih berat akan jatuh sedangkan massa udara yang lebih berat akan turun. Udara yang lebih ringan akan terdorong ke atas (Holton, 2004). Peningkatan energi atau partikel udara akibat panas matahari merupakan indikasi tahap perkembangan awan. Semakin besar peningkatan energi, maka awan akan terbentuk semakin tinggi. Contohnya adalah awan *cumulonimbus* yang dikaitkan dengan indikasi adanya hujan (Husna et al., 2017). Sebelum menjadi hujan, awan konvektif

mengalami *updraft* yang menandakan adanya pengangkatan udara. Terjadinya *updraft* menjadi salah satu indikasi adanya pertumbuhan awan atau dikenal dengan fase tumbuh. Setelah fase tumbuh, awan mulai mengalami fase matang dimana pertumbuhan awan semakin kuat sehingga mencapai titik puncaknya sebelum ke fase pунah. Saat fase ini, awan *cumulonimbus* mengalami kondensasi yaitu pepadatan uap air yang ada diudara saat kondisi telah jenuh dan akan berubah menjadi presipitasi atau yang dikenal dengan hujan (Kholiviana et al., n.d.). Setelah tahap matang, awan mengalami *downdraft* yang kuat sebagai indikasi bahwa telah terjadinya fase mati atau pунah (Abay, 2021).

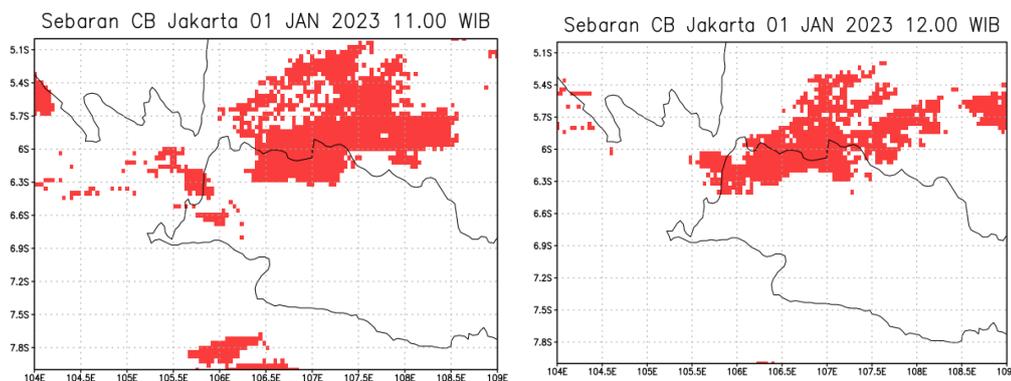




Gambar 2. Sebaran Awan Cb di Jakarta

Metode pengolahan data satelit Himawari-9 *Cloud Convective Overlays* menampilkan sebaran awan *cumulonimbus* yang ditandai dengan warna merah terang ([Gambar 2](#)). Berdasarkan Gambar 2, pada pukul 7.00 WIB, sebaran awan hanya menutupi daerah Jakarta bagian utara. Pada pukul 8.00 WIB, awan bergerak menuju timur laut. Kondisi awan konvektif saat itu tidak terlalu luas di daerah

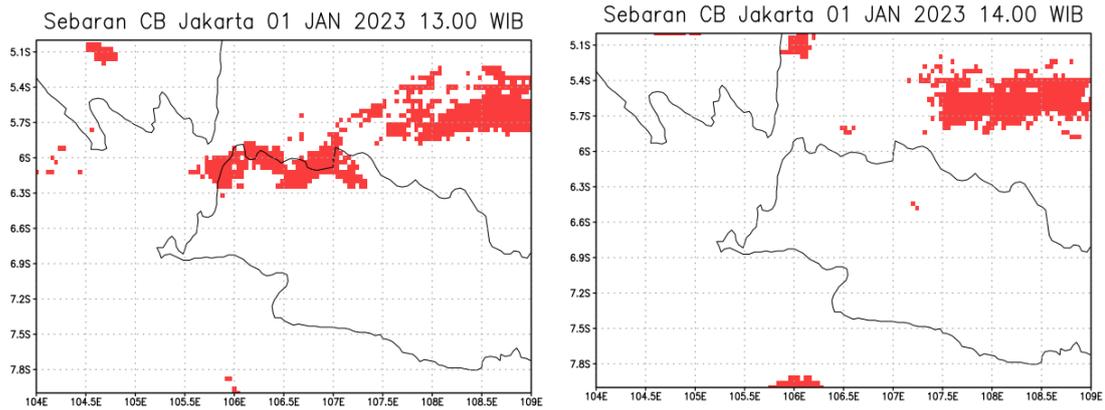
Jakarta. Hanya sebagian kecil daerah Jakarta bagian utara yang tertutupi oleh awan konvektif. Pukul 9.00 dan 10.00 WIB, awan mulai memasuki fase tumbuh dan mulai berkembang. Terlihat pada [Gambar 3](#), pada pukul 10.00 WIB, kondisi tutupan awan semakin meluas dibandingkan pada pukul 9.00 WIB.



Gambar 3. Sebaran Awan Cb di Jakarta

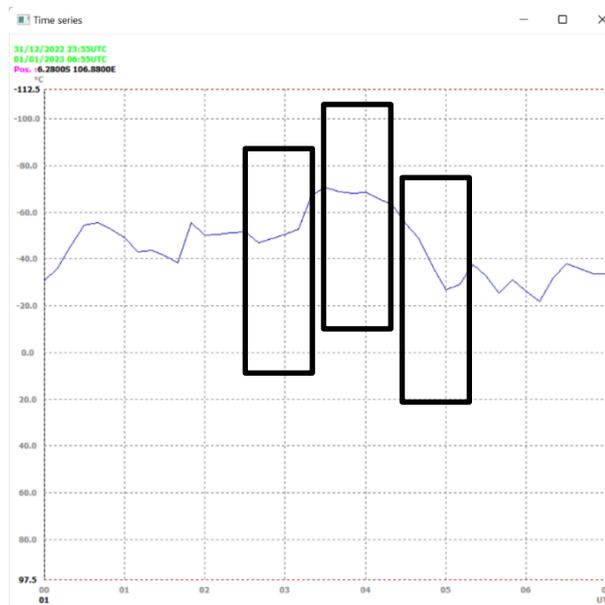
[Gambar 3](#) menunjukkan perubahan sebaran awan pada jam 11.00 dan 12.00 WIB. Pada pukul 11.00 WIB, terlihat warna merah ([Gambar 3](#)) mulai menebal. Pukul 12.00 WIB, terlihat juga bahwa warna merah mulai menutupi hampir sebagian wilayah Jakarta. Dibandingkan pada [Gambar 2](#), pada [Gambar 3](#) terlihat kondisi perawanan semakin meluas di wilayah Jakarta. Namun, daerah Jakarta yang tertutupi awan konvektif hanya Jakarta bagian utara dan timur. Hal ini dapat dikatakan bahwa pada pukul 11.00 hingga 12.00 WIB, awan memasuki fase matang dimana awan semakin berkembang sebelum memasuki fase purnah.

[Gambar 4](#) menunjukkan sebaran awan Jakarta pada pukul 13.00 dan 14.00 WIB. Berdasarkan gambar tersebut, pukul 13.00 WIB atau jam 1 siang, awan konvektif mulai menipis dibandingkan 1 jam sebelumnya. Pada jam sebelumnya, hampir setengah wilayah Jakarta tertutupi awan *cumulonimbus*. Namun, pukul 13.00 WIB awan perlahan menghilang. Begitu pula pukul 14.00 WIB atau jam 2 siang, terlihat bahwa kondisi Jakarta tidak tertutupi awan konvektif sehingga pada sebaran awan ([Gambar 4](#)) tampak berwarna putih. Hal ini mengindikasikan bahwa awan telah memasuki fase purnah.

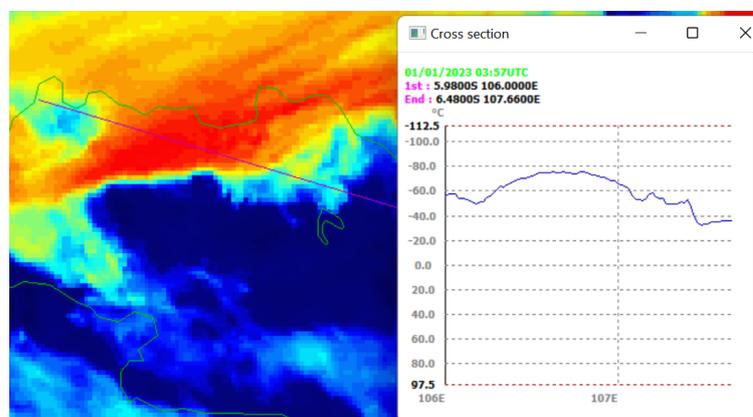


Gambar 4. Sebaran Awan Cb di Jakarta

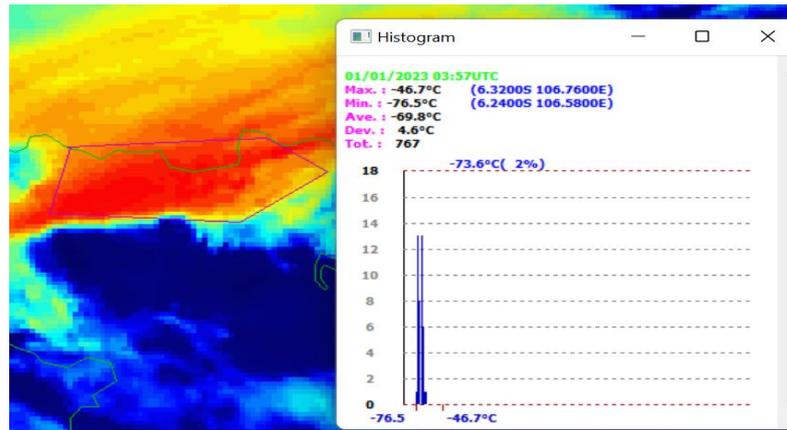
Analisis *Time Series*, Histogram, dan *Cross Section* Suhu Puncak Awan



Gambar 5. *Time Series* Suhu Puncak Awan jam 00 s.d. 07 UTC atau setara dengan 07.00 WIB s.d. 14.00 WIB



Gambar 6. *Cross Section* Suhu Puncak Awan saat Fase Matang

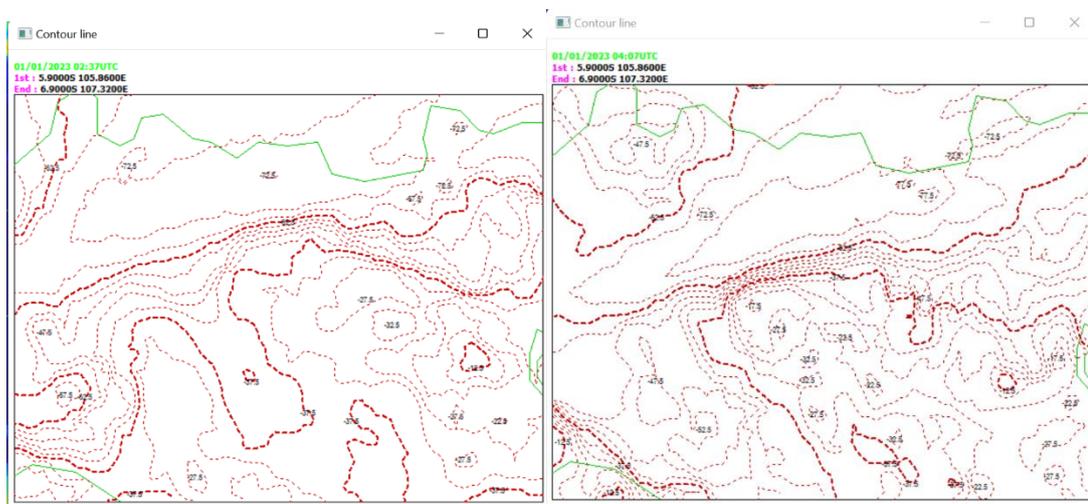


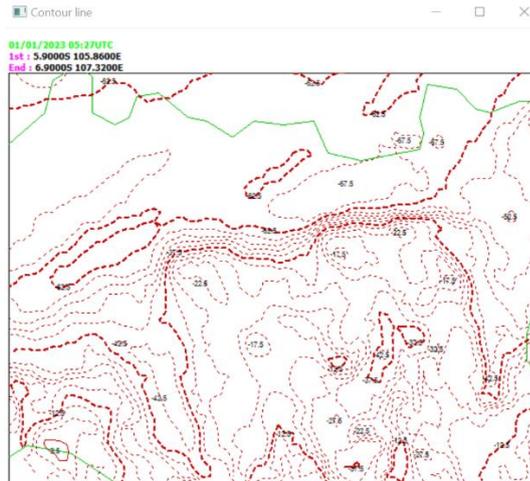
Gambar 7. Histogram Suhu Puncak Awan

Hasil grafik *time series* pada [Gambar 7](#) menunjukkan bahwa fase tumbuh awan terjadi pada pukul 9 WIB dengan suhu puncak awan berkisar -50°C sampai 57.5°C , fase matang terjadi dari kurang lebih pukul 10.30 hingga 11.30 WIB dengan suhu puncak awan berkisar -69.8°C sampai -76.5°C , dan fase pунah mulai terjadi pada jam 12 WIB dengan suhu puncak awan berkisar -30°C hingga 39.5°C . Berdasarkan grafik *cross section*, terdapat grafik yang berbentuk seperti bunga kol pada fase matang awan. Hal tersebut menandakan adanya awan *cumulus* atau *cumulonimbus*. Grafik tersebut memberikan informasi bahwa suhu puncak awan berkisar -65°C sampai -78°C . Pada grafik histogram, memvalidasi grafik *cross section* bahwa suhu terendah fase matang awan tersebut adalah -76.5°C .

Analisis *Contour* Suhu Puncak Awan

Pada [Gambar 8](#) menunjukkan peta isoline rata-rata suhu puncak awan pada fase tumbuh, matang, dan pунah. Pada fase tumbuh, awan yang melintasi jakarta bagian utara memiliki suhu terendah rata-rata -67.5°C . Saat fase matang, awan tersebut memiliki suhu puncak mencapai -77.5°C . Sedangkan pada fase pунah, suhu puncak awan adalah berkisar -62.5°C sampai -67.5°C . Semakin rendah suhu puncak awan, atmosfer tersebut semakin bersifat labil ([Fadhilah & Mulya, 2022](#)). Ketidakstabilan atmosfer memicu pertumbuhan awan-awan konvektif yang berpotensi menyebabkan hujan ([Hastuti & Mulsandi, 2017](#)).





Gambar 8. *Contour Line* Awan pada Fase Tumbuh, Matang, dan Puncak

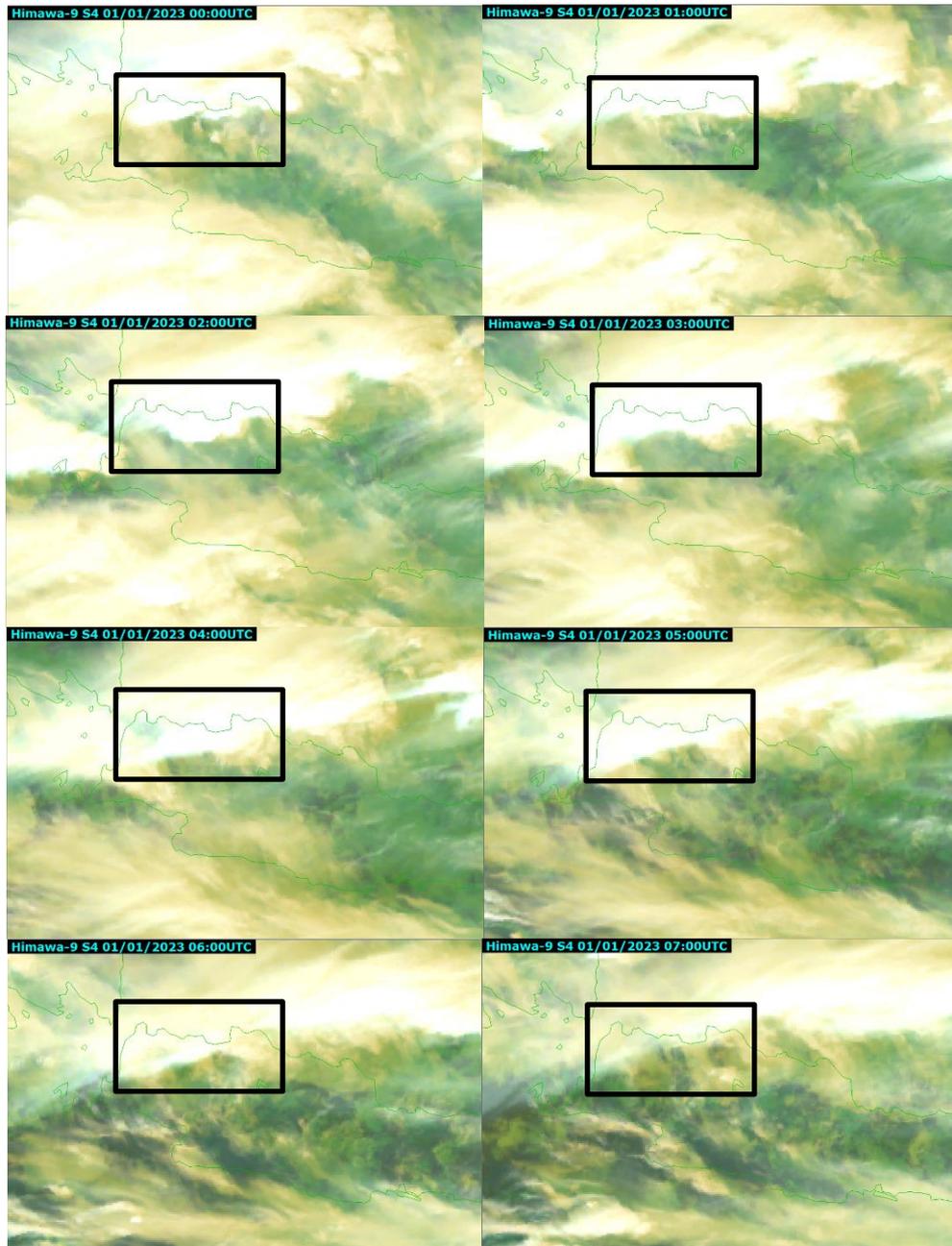
RGB Airmass

Pada Gambar 9 merupakan tampilan RGB Airmass. Gambar tersebut menginterpretasikan adanya awan tinggi tebal di wilayah Jakarta utara dari pukul 7.00 hingga 13.00 WIB. Awan tinggi tebal diinterpretasikan dengan warna putih (Tabel 2). Semakin cerah warna putih yang ditampilkan, maka awan tersebut semakin tinggi dengan suhu puncak awan yang semakin rendah. Informasi tersebut didapatkan bahwa

pada pukul 9.00 hingga 12.00 WIB, warna putih yang tampak sangat cerah. Hal tersebut menandakan bahwa terjadinya perkembangan awan tebal yang menjulang tinggi. Sedangkan pada pukul 13.00 dan 14.00 WIB, warna putih yang terlihat sedikit menggelap dengan sekelilingnya berwarna olive. Warna putih yang menggelap atau memudar menandakan bahwa awan mulai luruh dan warna olive menandakan massa udara tersebut bersifat hangat dan kering.

Tabel 2. Interpretasi Warna pada Metode RGB Airmass (Sumber: JMA)

	Thick, high-level clouds
	Thick, mid-level clouds
	Thick, low-level clouds (low latitude)
	Thick, low-level clouds (high latitude)
	JET
	Cold Airmass
	Warm Airmass (high humidity at upper tropopause)
	Warm Airmass (low humidity at upper tropopause)

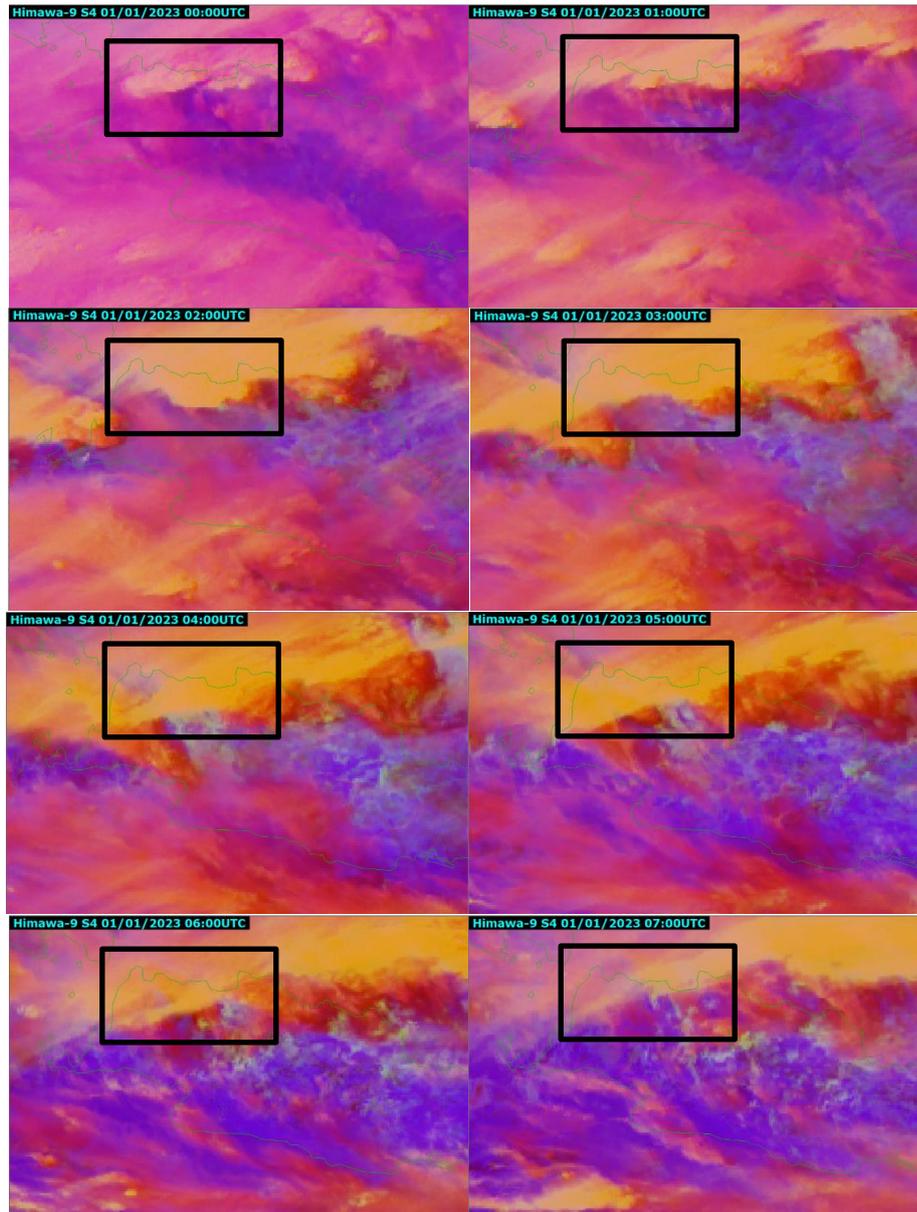


Gambar 9. Visualisasi Metode RGB Airmass

RGB Day Convective Storm

Tabel 3. Interpretasi Warna pada Metode RGB Day Convective Storm (Sumber: JMA)

	Deep precipitating cloud with large ice particles
	Deep precipitating cloud with small ice particles
	Thin Cirrus clouds with large ice particles
	Thin Cirrus clouds with small ice particles
	Ocean
	Land



Gambar 10. Visualisasi Metode RGB Day Convective Storm

Berdasarkan informasi yang didapatkan pada [Gambar 10](#), pada fase tumbuh awan, hanya sebagian kecil wilayah Jakarta utara yang tertutupi awan dengan partikel es yang kecil yang diinterpretasikan dengan warna kuning. Saat fase matang, awan tersebut berubah menjadi awan dengan partikel es yang besar dan hampir sebagian besar wilayah Jakarta tertutupi oleh wilayah tersebut. Berdasarkan [Tabel 3](#), awan dengan partikel es besar diinterpretasikan dengan warna merah. Pada fase purnya, warna memudar hingga berubah menjadi warna ungu dan biru. Hal tersebut diartikan dengan warna ungu sebagai awan *cirrus* yang tipis dengan partikel es kecil didalamnya dan warna biru sebagai dataran. Sehingga, didapatkan

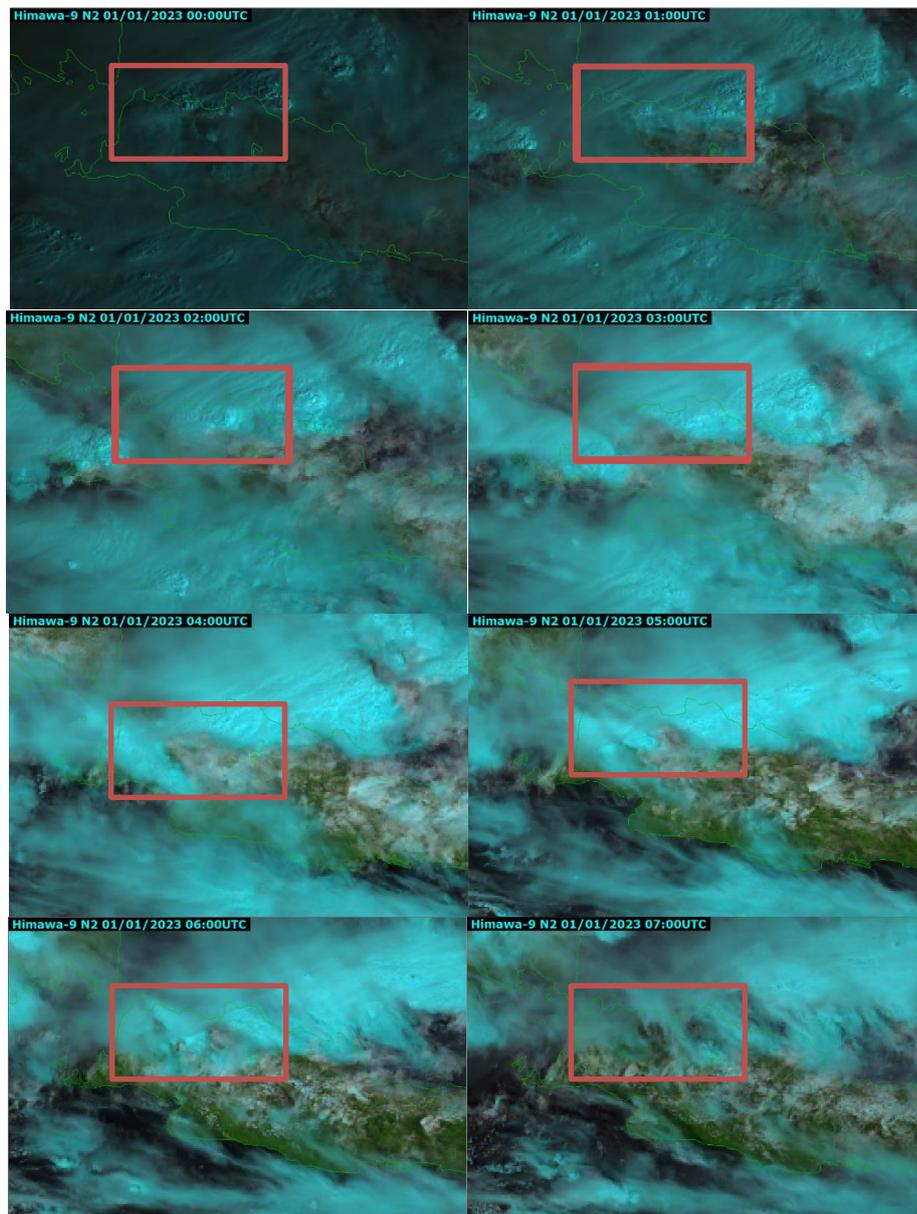
informasi bahwa saat fase matang, awan tersebut yang semula hanya terdiri dari partikel es yang kecil dapat berubah menjadi partikel es yang besar dengan jumlah yang besar pula.

RGB Day Natural Color

Berdasarkan informasi yang didapatkan melalui hasil interpretasi RGB Day Natural Color pada [Gambar 11](#), pada fase tumbuh awan, tampilan warna *cyan* tidak terlalu cerah. *Cyan* diinterpretasikan sebagai awan es tinggi ([Tabel 4](#)). Fase matang menampilkan warna *cyan* yang sangat jernih dan jelas yang menandakan adanya awan es dengan ketinggian vertikal tinggi. Di fase purnya, dataran mulai terlihat kembali, diinterpretasikan dengan warna hijau.

Tabel 4. Interpretasi Warna pada Metode RGB Day Natural Color (Sumber: JMA)

	High-level ice clouds
	Low-level water clouds
	Ocean
	Vegetation
	Desert
	Snow

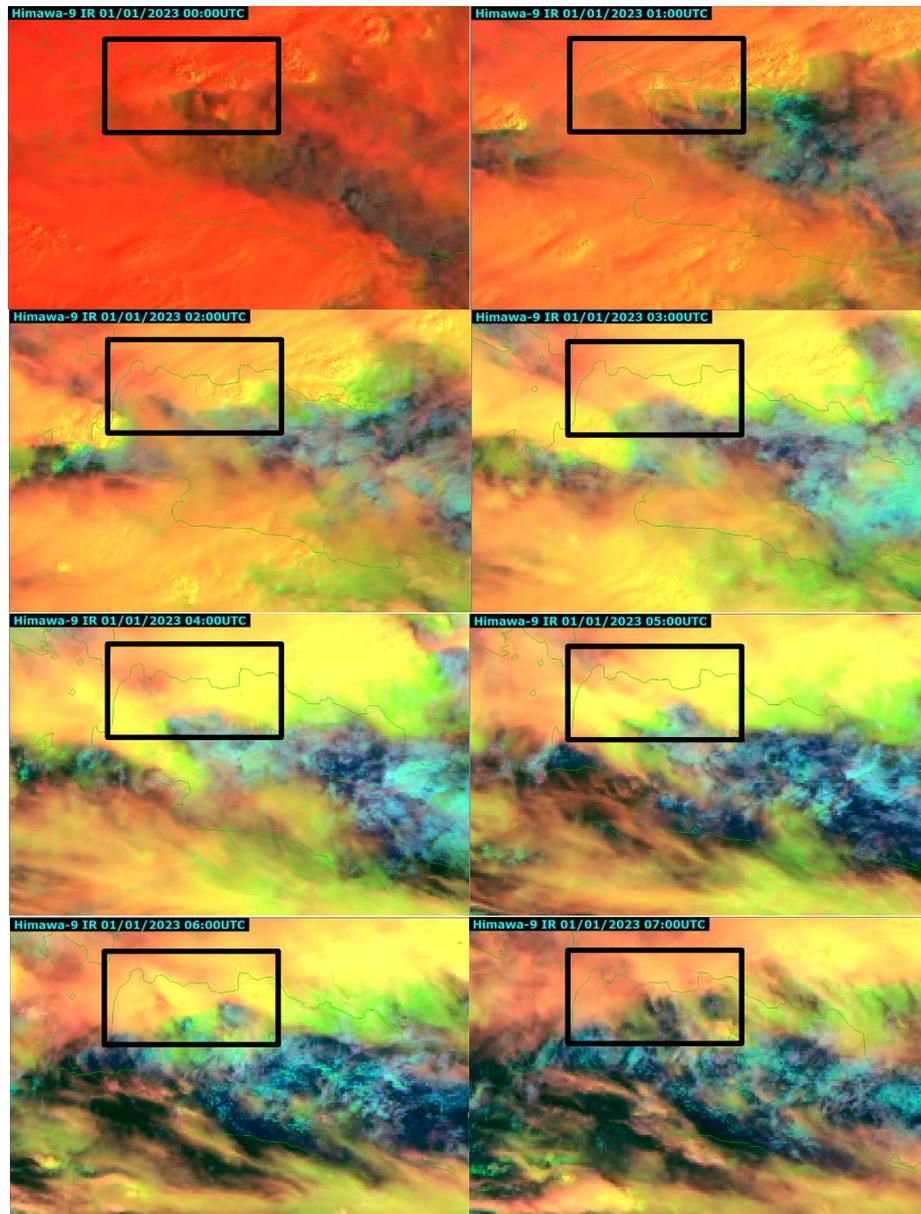


Gambar 11. Visualisasi Metode RGB Day Natural Color

RGB Cloud Phase Distinction

Tabel 5. Interpretasi Warna pada Metode RGB Cloud Phase Distinction (Sumber: JMA)

Color	Interpretation
Yellow	Thick high-level clouds with ice particles, Cb
Orange	Thin high-level clouds with ice particles
Green	Thick low-level ice clouds Snow-/ice-covered area
Cyan	Thick low-level water clouds



Gambar 12. Visualisasi Metode RGB Cloud Phase Distinction

[Gambar 12](#) merupakan visualisasi RGB Cloud Phase Distinction. Pada [Gambar 12](#)

tersebut, diketahui pada pukul 7.00 hingga 8.00 WIB, warna masih jingga kemerahan.

Berdasarkan [Tabel 5](#), hal tersebut menandakan bahwa awan level tinggi telah terbentuk namun saat itu kondisi belum tebal. Pada pukul 9.00 WIB, mulai terlihat jelas terdapat warna kuning disekitar Jakarta bagian utara. Kuning adalah interpretasi dari awan tinggi yang tebal dan partikel es didalamnya atau bisa disebut dengan *cumulonimbus*. Pukul 10.00 dan 11.00 WIB, wilayah Jakarta semakin dipenuhi oleh warna kuning. Pukul 12.00 WIB, warna kuning mulai sedikit memudar dan terdapat beberapa wilayah yang berwarna jingga. Pukul 13.00 dan 14.00 WIB, tampak warna kuning semakin memudar dan hanya menyisakan warna jingga. Sehingga, dapat diketahui bahwa fase tumbuh awan dimulai pada pukul 9.00 WIB, fase matang terjadi pada pukul 11.00 dan 12.00 WIB dan fase pунah terjadi pada pukul 13.00 WIB.

KESIMPULAN

Metode *Cloud Convective Overlays* (CCO) dan *Red Green Blue* (RGB) pada data satelit Himawari-9 dapat menggambarkan fase-fase awan yang terjadi di wilayah DKI Jakarta pada tanggal 1 Januari 2023 pukul 7.00 s.d. 14.00 WIB. Tampilan yang didapatkan dari hasil pengolahan data menggunakan kedua metode tersebut menjelaskan bahwa pada pukul 7.00 hingga 8.00 WIB, telah terdapat bibit awan *cumulonimbus*. Pukul 9.00 hingga 10.00 WIB, awan mulai tumbuh dan terus berkembang terlihat pada hasil interpretasi awan semakin meluas dengan suhu puncak yang semakin menurun. Pada pukul 11.00 hingga 12.00 WIB, awan mulai memasuki fase matang dengan puncak awan mencapai $-76,5^{\circ}\text{C}$. Pukul 13.00 s.d. 14.00 WIB, awan tersebut mulai meluruh yang mengindikasikan bahwa awan telah memasuki fase pунah.

SARAN

Hasil interpretasi dari data satelit Himawari-9, baik dari metode *Cloud Convective Overlays* maupun metode RGB, dapat dimanfaatkan untuk pemantauan sebaran awan dan fase pertumbuhan awan yang dapat berguna untuk mendeteksi potensi adanya hujan di suatu wilayah. Namun, perlu beberapa RGB agar hasil interpretasi tidak bias dikarenakan beberapa RGB memiliki kelemahan dan kelebihan tersendiri.

DAFTAR PUSTAKA

Abay, F. M. J. 2021. Analisis Dinamika Atmosfer Dan Distribusi Awan Konvektif

Menggunakan Teknik Red Green Blue (Rgb) Pada Citra Satelit Himawari-8: Studi Kasus Banjir Jakarta 30 Desember 2019 - 1 Januari 2020. *Megasains*, 12(1), 34–39. <https://doi.org/10.46824/megasains.v12i1.42>

Akihiro, S. 2020. *Introduction To Himawari-8 Rgb Composite Imagery*.

BPS Provinsi DKI Jakarta. (2020). Retrieved November 14, 2023, From Jakarta.Bps.go.Id. <https://jakarta.bps.go.id/Statictable/2021/08/13/240/Letak-Geografis-Provinsi-Dki-Jakarta-2020.Html>.

Djazim Syaifullah, M., Nuryanto, S., Besar Teknologi Modifikasi Cuaca -Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi, B., Ir Mohammad Soebagio, G., Puspipstek, K., & Selatan, T. 2016. Pemanfaatan Data Satelit Gms Multi Kanal Untuk Kegiatan Teknologi Modifikasi Cuaca Utilization of Multichannel Gms Satellite Data For Weather Modification Technology Activities. In *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca* (Vol. 17, Issue 2).

Dwi Rahmawati. 2023. Hari Pertama Tahun 2023, Jakarta Diguyur Hujan Deras. Retrieved November 12, 2023, <https://www.bing.com/search?q=Terjadi+Hujan+1+Januari+2023+Jakarta&q=Qs=N&form=Qbre&sp=-1&lq=0&pq=Terjadi+Ujan+1+Januari+2023+Jakarta&sc=11-35&sk=&cvid=666d58c93845455785cdad38233da480&ghsh=0&ghacc=0&ghpl=>.

Dwitrisna, M. F., & Haryanto, Y. D. 2022. Analisis Sebaran Awan Konvektif Penyebab Banjir di Kabupaten Nganjuk Menggunakan Metode Red Green Blue Dan Cloud Convective Overlays. *Keluwih: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 42–50. <https://doi.org/10.24123/saintek.v3i1.4543>

Fadhilah, M. J., & Mulya, A. 2022. Analisis Dinamika Atmosfer Dan Identifikasi Sebaran Awan Konvektif Menggunakan Metode Rgb Pada Citra Satelit Himawari-8 Terkait Banjir Di Kab. Jayawijaya, Wamena

- (Studi Kasus: Periode 9 Maret 2021). *Jurnal Teknik Silitek*, 01(02).
- Hastuti, M. I., & Mulsandi, A. 2017. Pemantauan Sebaran Awan Konvektif Menggunakan Metode Cloud Convective Overlays Dan Red Green Blue Convective Stroms Pada Satelit Himawari-8 (Hujan Ekstrim Bima 21 Des 2016). *Seminar Nasional Penginderaan Jauh Ke-4*.
- Holton, J. R. 2004. *An Introduction To Dynamic Meteorology Fourth Edition*.
- Husna, K., Arif Munandar, M., Meteorologi, J., Tinggi Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika Jl Perhubungan No, S. I., Bmkg Pondok Betung, K., & Selatan, T. 2017. *Analisis Nilai Convective Available Potential Energy (Cape) Selama Tahun 2013-2016 Terhadap Hujan Di Jakarta*. [Www.Ogimet.Com](http://www.ogimet.com)
- Kharisma, S., & Widomurti, L. 2018. Analisis Hujan Lebat Dengan Menggunakan Data Citra Satelit di Kabupaten Banjarnegara (Studi Kasus 18 Juni 2016). In *Jurnal Material Dan Energi Indonesia* (Vol. 08, Issue 01).
- Kholiviana, P. A., Ruhiat, Y., Saefullah, A., & Artikel, R. N.D.. *Analisis Vertical Wind Shear Pada Pertumbuhan Awan Cumulonimbus di Wilayah Kabupaten Tangerang*. [https://www.Ejournal.Unib.Ac.Id/Index.Php/Nmj](https://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/nmj).
- Maulana, I. 2023. Hari Pertama Tahun 2023, Sejumlah Titik Di Jakarta Utara Banjir. Retrieved November 12, 2023, [https://Metro.Sindonews.Com/Read/984451/170/Hari-Pertama-Tahun-2023-Sejumlah-Titik-Di-Jakarta-Utara-Banjir-1672538500#:~:Text=Jakarta%20%20hujan%20deras%20yang%20mengguyur%20jakarta%20utara](https://metro.sindonews.com/read/984451/170/hari-pertama-tahun-2023-sejumlah-titik-di-jakarta-utara-banjir-1672538500#:~:Text=Jakarta%20%20hujan%20deras%20yang%20mengguyur%20jakarta%20utara).
- Murata, K. T., Pavarangkoon, P., Higuchi, A., Toyoshima, K., Yamamoto, K., Muranaga, K., Nagaya, Y., Izumikawa, Y., Kimura, E., & Mizuhara, T. 2018. A Web-Based Real-Time and Full-Resolution Data Visualization for Himawari-8 Satellite Sensed Images. *Earth Science Informatics*, 11(2), 217–237. [https://Doi.Org/10.1007/S12145-017-0316-4](https://doi.org/10.1007/s12145-017-0316-4).
- Trisnakusumawati, D. D., Sujiono, E. H., & Palloan, P. 2022. Pola Sebaran Konvektif Berdasarkan Indeks Konvektif Dan Konvergensi di Sulawesi Selatan. *Jurnal Fisika Unand*, 11(4), 515–522. [https://Doi.Org/10.25077/Jfu.11.4.515-522.2022](https://doi.org/10.25077/jfu.11.4.515-522.2022).