



# Buletin

## Meteorologi Oseanografi Indonesia

**Edisi April 2026**

Vol. 05/2026

Direktorat Meteorologi Maritim  
**Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika**



# Pengantar Redaksi

Kepada Pembaca yang Budiman,  
Puji syukur kehadirat Allah SWT, Buletin  
Meteorologi-Oseanografi Indonesia Direktorat  
Meteorologi Maritim BMKG Vol. 5 edisi April  
2026 kembali hadir. Penerbitan ini terwujud  
berkat dukungan dan kontribusi tim redaksi,  
mitra ahli, serta para pemangku kepentingan.

Edisi ini menyajikan pembaruan informasi,  
analisis, dan kajian meteorologi maritim yang  
relevan bagi masyarakat, khususnya sektor  
kemaritiman. Kami berkomitmen menjadikan  
buletin ini sebagai sumber informasi sekaligus  
media edukasi dan inovasi.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan,  
sehingga kritik dan saran sangat kami  
harapkan untuk perbaikan ke depan.

Semoga buletin ini bermanfaat sebagai  
referensi dan mendorong peningkatan literasi  
cuaca maritim di Indonesia.

Hormat kami,  
Tim Redaksi Buletin  
Meteorologi-Oseanografi Indonesia  
**Direktorat Meteorologi Maritim BMKG**

## Tim Redaksi

**Pengarah :**  
Deputi Bidang Meteorologi

**Penanggungjawab :**  
Direktur Meteorologi Maritim

**Pimpinan Redaksi :**  
Eko Supriyadi

**Editor:**  
Riris Adriyanto  
Slamet Wiyono  
Bayu Edo Pratama  
Yuli Kartiningsih  
Rismanto Effendi

**Tim Redaksi :**  
Mia Utami Rachmadhaniati  
M. Apdillah Akbar  
Arum Putri Kusuma  
Ria Rosanti  
Muhammad Alfaridzi  
Awang Bagas Wiratama

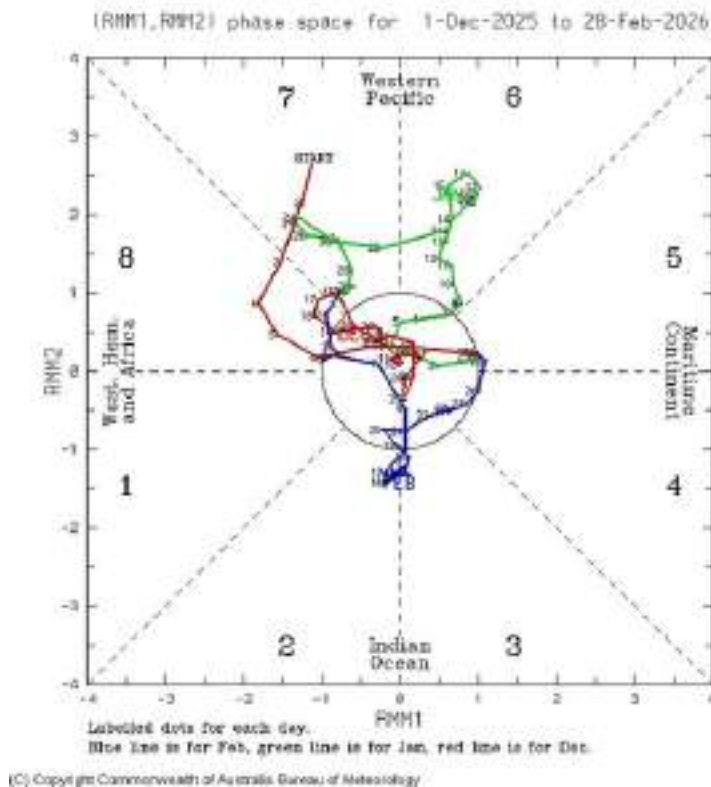
**Tim Desain & Layout :**  
Andika Fauziah Hapsari  
Adji Syarifah H Lubianashari  
Ibnu Zahy Atha Illah  
Masayu Franstika Oktaria

# Daftar Isi

- 4 Bab 1. Analisis Kondisi Meteorologi – Oseanografi Global**
1. *Madden-Julian Oscillation (MJO)*
  2. *Indian Ocean Dipole (IOD)*
  3. *El Nino-Southern Oscillation (ENSO)*
- 10 Bab 2. Analisis Kondisi Meteorologi – Oseanografi Regional**
1. Analisis Monsunal
  2. Analisis Siklon Tropis
  3. Analisis SPL dan Salinitas
  4. Rekomendasi dan Evaluasi
- 22 Bab 3. Analisis Iklim Maritim**
1. Arah dan Kecepatan Angin
  2. Gelombang Laut
  3. *Swell*
  4. Arus
  5. Salinitas
  6. Anomali Suhu Permukaan Laut
  7. Rekomendasi dan Evaluasi
- 36 Bab 4. Kejadian Cuaca dan Keadaan Laut Ekstrem**
1. Analisis Kecelakaan Kapal
  2. Rekapitulasi Kejadian Banjir Rob
  3. Rekomendasi dan Evaluasi
- 47 Bab 5. Observasi Data Maritim**
1. *Marine Automatic Weather Station (MAWS)*
  2. *Vessel Automatic Weather Station (VAWS)*
  3. *High Frequency Radar (HF Radar)*
  4. Rekomendasi dan Evaluasi
- 59 Bab 6. Klimatologi Wilayah Pelayanan Maritim**
- 94 Liputan : Rakormar 2025**
- 98 Klaus Wyrcki: Pelopor Oseanografi Modern di Laut Nusantara**



## 1.1 Madden-Julian Oscillation dan Outgoing Longwave Radiation

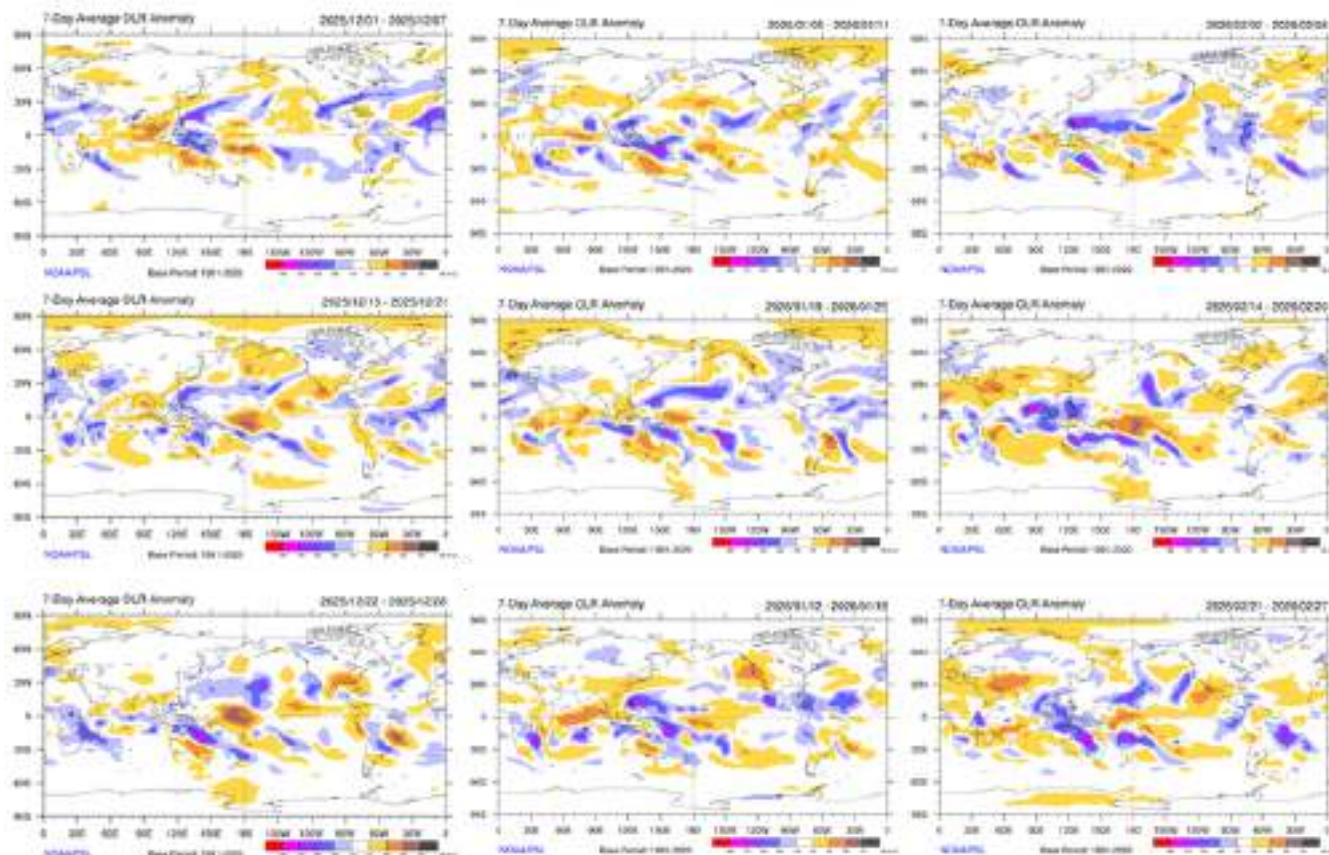


Gambar 1.1 Diagram fase MJO periode Desember -Februari 2026  
Sumber : BoM Australia

Gambar 1.1 merupakan diagram fase MJO periode Desember 2025 – Februari 2026. Pada periode Desember 2025, osilasi MJO menunjukkan amplitudo yang sangat signifikan di Fase 7 (Pasifik Barat) pada awal bulan dengan nilai indeks mencapai 2.94, mengindikasikan pusat konveksi yang sangat kuat di wilayah tersebut. Namun, sistem ini mengalami degradasi koherensi yang cepat menuju unit circle (amplitudo  $< 1.0$ ), yang menandakan pelemahan sinyal sirkulasi zonal dan anomali konveksi secara global. Fase suppressed ini mendominasi pertengahan hingga akhir Desember, di mana gangguan gelombang atmosfer tidak menunjukkan propagasi timur yang terorganisir, melainkan hanya fluktuasi lemah di wilayah Belahan Bumi Barat.

Memasuki Januari 2026, terjadi re-intensifikasi sinyal MJO yang sangat kuat di Fase 6 dan 7, yang mencerminkan anomali negatif Outgoing Longwave Radiation (OLR) yang persisten di Pasifik Barat. Secara sinoptik, dominasi fase ini menyebabkan terbentuknya sirkulasi subsiden (udara menurun) di atas wilayah Maritime Continent (Indonesia), yang menghambat pertumbuhan awan konvektif meskipun berada pada periode monsun aktif. Amplitudo yang bertahan di atas ambang batas 2.0 selama pertengahan Januari menunjukkan adanya stagnasi sistem konveksi di wilayah Pasifik yang memperkuat anomali curah hujan negatif di sebagian besar wilayah ekuatorial Indonesia.

Pada Februari 2026, pola sirkulasi mulai menunjukkan propagasi intraseasonal yang lebih dinamis dengan munculnya kembali sinyal di Samudra Hindia (Fase 2 dan 3). Setelah sempat mengalami weak signal di awal bulan, indeks RMM menunjukkan pergerakan menuju Fase 4 dan 5 pada akhir Februari, yang mengindikasikan transisi pusat gangguan atmosfer menuju wilayah Indonesia. Pergerakan ini memicu peningkatan konvergensi tingkat rendah dan kelembaban spesifik di atmosfer, sehingga secara signifikan meningkatkan potensi aktivitas konvektif dan curah hujan di wilayah Indonesia setelah periode kering yang disebabkan oleh persistensi Fase 7 di bulan sebelumnya.



Gambar 1.2 Peta Spasial Radiasi Balik Gelombang Panjang (OLR) Periode Desember 2025 hingga Februari 2026  
 Sumber : NOAA

Analisis dinamika atmosfer pada periode DJF 2025/2026 mengindikasikan adanya anomali sirkulasi zonal yang signifikan akibat stagnasi perambatan Madden-Julian Oscillation (MJO) di ekuator. Sepanjang Desember 2025 hingga Januari 2026, aktivitas konveksi dalam terpusat secara persisten di Pasifik Barat (Fase 6 dan 7), yang divalidasi oleh anomali negatif OLR ekstrem mencapai  $< -70 \text{ W/m}^2$ . Pola dipol konvektif ini memicu penguatan gerak ke bawah dari sirkulasi Walker di atas Benua Maritim, yang secara sinoptik menghasilkan gaya subsiden (gerak udara turun) yang masif. Akibatnya, profil atmosfer di wilayah Indonesia menjadi sangat stabil dengan dominasi anomali OLR positif, sehingga menekan laju pembentukan awan kumulonimbus dan menyebabkan anomali curah hujan negatif secara luas di tengah periode puncak monsun Asia.

Memasuki bulan Februari 2026, sirkulasi atmosfer ekuatorial mengalami perubahan dinamika termodinamika yang ditandai dengan pulihnya propagasi intraseasonal MJO ke arah timur. Pusat gangguan atmosfer mulai bergeser dari Samudra Hindia (Fase 2 dan 3) dan memasuki fase aktif di wilayah kepulauan Indonesia (Fase 4 dan 5) pada minggu-minggu terakhir bulan tersebut. Transisi spasial ini tervisualisasi dengan jelas pada peta melalui intrusi anomali OLR negatif yang kembali menyelimuti wilayah Indonesia, merepresentasikan penguatan konvergensi tingkat rendah dan peningkatan kelembapan spesifik di lapisan troposfer bawah. Dinamika ini secara efektif memecah fase supresi

sebelumnya dan memicu reaktivasi sistem konvektif skala Meso, yang secara langsung meningkatkan potensi presipitasi berintensitas tinggi di wilayah Indonesia.

## 1.2 Indian Ocean Dipole

Perubahan berkelanjutan pada suhu permukaan laut di Samudera Hindia bagian barat dan timur wilayah tropis, dikenal dengan istilah Indian Ocean Dipole (IOD). IOD merupakan salah satu unsur variabilitas iklim yang memberikan dampak signifikan pada pola musim yang terjadi di Indonesia. Secara umum, IOD memiliki tiga fase yakni fase netral, positif dan negatif.

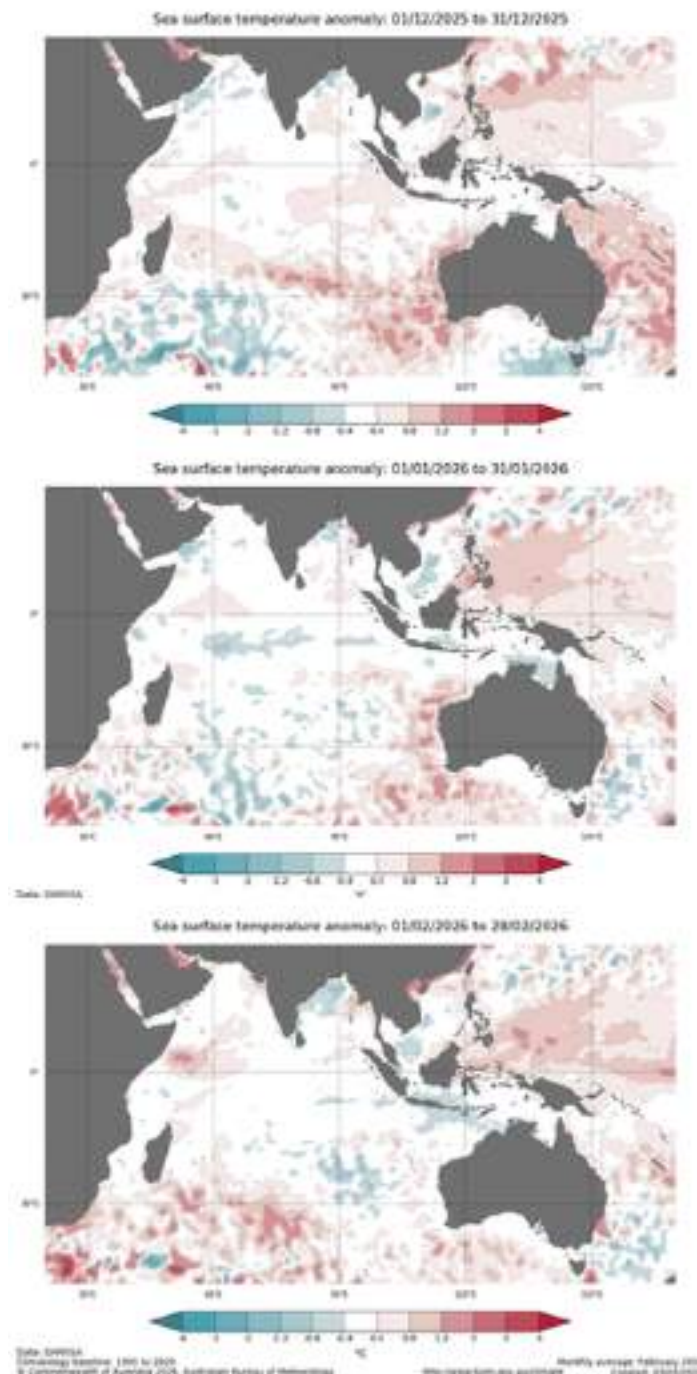


Gambar 1.3 Nilai Indeks IOD Desember 2025-Februari 2026

Sumber: BoM Australia

Berdasarkan Gambar 1.3, Pada awal Desember indeks berada pada fase negatif yang cukup kuat (-0.63), mengindikasikan bahwa Suhu Permukaan Laut (SPL) di sekitar perairan Indonesia lebih hangat dari normalnya sehingga memicu peningkatan aktivitas konvektif secara masif. Setelah sempat melemah menuju kondisi netral di kisaran -0.04 hingga 0.18 pada akhir Desember hingga pertengahan Januari, indeks ini justru berbalik arah melonjak tajam ke fase positif di akhir Januari (0.59). Tren anomali positif ini terus menguat secara konsisten sepanjang bulan Februari hingga menyentuh titik puncaknya sebesar 0.69 menjelang awal Maret, yang secara fisis menandakan terjadinya pendinginan SPL di perairan Indonesia dan bergesernya pusat konveksi menjauhi wilayah nusantara (subsiden).

Pada awal musim (Desember), kondisi fase negatif mendukung suplai uap air yang melimpah, sehingga berpotensi memicu curah hujan dengan intensitas tinggi atau di atas rata-rata klimatologisnya. Namun sebaliknya, penguatan fase positif pada bulan Februari yang kita kenal sebagai puncak musim hujan, kemungkinan mengakibatkan kondisi pengurangan jumlah hujan. Kondisi atmosfer yang lebih stabil dan kering akibat anomali tersebut berpotensi mengurangi intensitas curah hujan secara signifikan menjadi di bawah normal, bahkan memicu munculnya fenomena hari tanpa hujan di berbagai wilayah Indonesia pada penghujung musim DJF.



Gambar 1.4 Anomali SPL di Samudera Hindia Periode Desember 2025-Februari 2026  
 Sumber: BoM Australia

Berdasarkan Gambar 1.4, distribusi anomali SPL di kawasan Samudra Hindia selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026 (DJF), terlihat jelas adanya pembalikan pola termal laut yang cukup drastis. Pada bulan Desember, terpantau anomali SPL positif (hangat) yang cukup pekat di perairan sebelah barat Sumatera hingga selatan Nusa Tenggara, yang mengindikasikan fase IDO negatif. Setelah melalui fase transisi ke kondisi netral pada bulan Januari, puncak perubahan terjadi pada bulan Februari. Pada periode ini, perairan barat Samudra Hindia (dekat pesisir Afrika Timur) menghangat secara signifikan, sementara perairan di sebelah barat dan selatan Indonesia justru mengalami anomali SPL negatif (pendinginan). Pola kelandaian suhu yang terbalik ini mengkonfirmasi terjadinya pergeseran yang kuat menuju fase IOD positif di akhir musim.

### 1.3 El Nino-Southern Oscillation

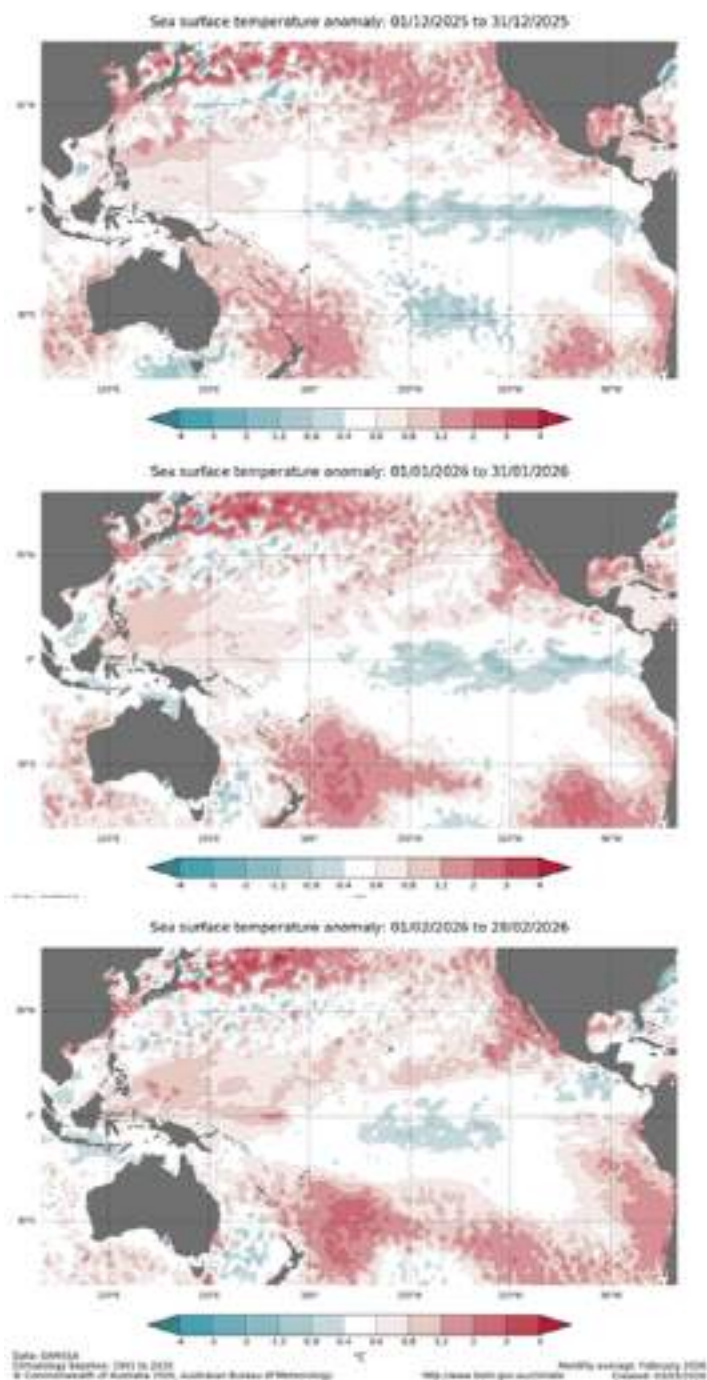
ENSO (El Nino-Southern Oscillation) adalah fenomena iklim yang menggambarkan fluktuasi suhu permukaan laut dan tekanan atmosfer di Samudra Pasifik, yang mempengaruhi pola cuaca global secara signifikan. ENSO terdiri dari tiga fase utama yakni El Nino, La Nina, dan fase netral. Proses ENSO dipengaruhi oleh interaksi antara perubahan suhu permukaan laut dan sirkulasi atmosfer di Samudra Pasifik. ENSO dapat dihitung dengan menggunakan indeks Nino 3.4 yang menggambarkan perbedaan anomali nilai suhu muka laut antara Samudera Pasifik barat (sebelah timur Papua Indonesia) dan timur (Pantai Barat Amerika). Pengaruh ENSO di Indonesia sangat signifikan dan bervariasi tergantung pada fase yang terjadi.



Gambar 1.5 Indeks Nino 3.4 bulan Desember 2025 - Februari 2026  
(Sumber: BoM Australia).

Gambar 1.5 menunjukkan nilai Indeks Nino 3.4. Berdasarkan Gambar 1.5 diketahui bahwa selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026 menunjukkan bahwa kondisi ENSO berada dalam fase netral cenderung dingin. Berdasarkan data tersebut, fluktuasi anomali suhu permukaan laut berada pada kisaran  $-0.8^{\circ}\text{C}$  hingga  $-0.4^{\circ}\text{C}$ . Meskipun indeks sempat menyentuh ambang batas La Nina pada akhir Desember, memasuki awal tahun 2026 tren menunjukkan pelemahan anomali dingin dengan nilai terakhir tercatat sebesar  $-0.67^{\circ}\text{C}$  pada 1 Maret 2026. Secara umum, fenomena ENSO saat ini berada dalam fase netral, namun tetap membawa karakteristik sirkulasi udara yang menyerupai La Nina lemah.

Kondisi indeks yang berada di area negatif (bawah nol) selama puncak musim hujan (Desember-Januari-Februari) dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan suplai uap air di atmosfer Indonesia. Hal ini dapat memicu meningkatnya suhu permukaan laut yang lebih hangat di sekitar wilayah Indonesia. Kondisi ini dapat memperkuat adanya pusat konveksi rendah. Dampaknya, dapat meningkatkan intensitas curah hujan di sebagian besar wilayah Indonesia.



Gambar 1.6 Anomali SPL di Samudera Pasifik  
 Periode Desember 2025-Februari 2026  
 Sumber: BoM Australia.

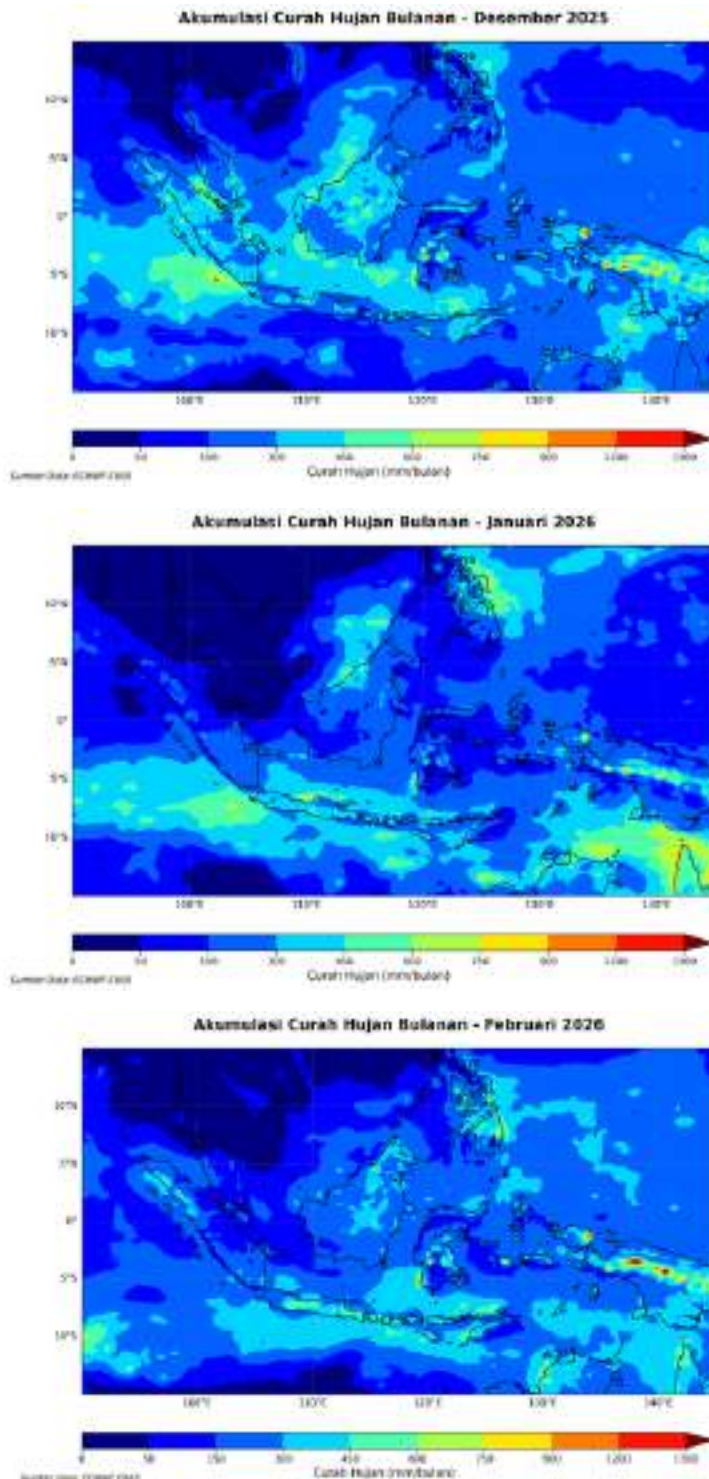
Gambar 1.6 menunjukkan anomali suhu permukaan laut (SPL) di Samudera Pasifik selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026. Peta spasial Anomali SPL menunjukkan transisi fase ENSO dari kondisi La Nina lemah menuju fase Netral selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026 (DJF). Pola ini memberikan gambaran evolusi

pendinginan di Pasifik ekuatorial yang mulai meluruh, namun tetap memberikan dampak signifikan terhadap kondisi perairan di Benua Maritim Indonesia.

Pada bulan Desember 2025, anomali SPL di Pasifik ekuatorial tengah hingga timur masih didominasi oleh anomali negatif (warna biru) yang mencolok. Di wilayah perairan Indonesia menunjukkan adanya anomali positif (kemerahan) yang persisten, menandakan kondisi perairan yang lebih hangat dari normal yang mendukung penguatan konveksi lokal. Memasuki bulan Januari 2026, pola pendinginan di Pasifik ekuatorial mulai menunjukkan tanda-tanda atenuasi atau pelemahan. Area dengan anomali negatif di Pasifik tengah tampak menyempit dan intensitas warnanya memudar dibandingkan bulan sebelumnya. Meskipun demikian, di wilayah perairan Indonesia tetap bertahan dengan anomali positif berkisar antara 0.4°C hingga 1.2°C, yang dapat menjaga suplai uap air ke atmosfer tetap tinggi di tengah periode puncak monsun. Pada bulan Februari 2026, stabilitas fase pendinginan di ekuatorial semakin berkurang. Pola anomali negatif di Pasifik tengah menjadi tidak kontinyu (terfragmentasi). Namun, suhu permukaan laut di wilayah Indonesia terpantau masih tetap lebih hangat, yang dapat terus memicu pertumbuhan awan hujan yang intensif. Secara keseluruhan, selama periode DJF 2025/2026, meskipun sinyal pendinginan di Pasifik Timur meluruh, dominasi anomali SPL positif di wilayah Indonesia dapat menjadi faktor meningkatnya curah hujan.



## 2.1 Analisis Monsunal



Gambar 2.1 Peta Distribusi Curah Hujan periode Desember 2025 (panel atas); Januari 2026 (panel tengah); dan Februari 2026 (panel bawah)

Pada periode Desember 2025 hingga Februari 2026, sebagian besar wilayah Indonesia terpantau mengalami fase aktif musim hujan yang dipengaruhi oleh angin Monsun Asia. Berdasarkan peta akumulasi curah hujan bulanan, bulan Desember 2025 menunjukkan awal sebaran hujan intensitas tinggi yang cukup merata. Wilayah-wilayah di selatan khatulistiwa, seperti Sumatera bagian tengah hingga selatan, Pulau Jawa, Bali, hingga Nusa Tenggara mulai didominasi oleh curah hujan menengah hingga tinggi.

Secara temporal, intensitas curah hujan terlihat mencapai puncaknya pada bulan Januari 2026. Pada periode ini, sebaran area basah meluas secara signifikan, dengan curah hujan berkisar antara 300 mm hingga lebih dari 600 mm per bulan. Peningkatan curah hujan yang sangat jelas ini mencakup hampir seluruh Pulau Jawa, sebagian besar Kalimantan, dan semenanjung selatan Sulawesi, menjadikannya bulan dengan intensitas paling basah secara nasional dibandingkan Desember maupun Februari.

Memasuki bulan Februari 2026, peta menunjukkan adanya tren penurunan akumulasi curah hujan secara bertahap di sejumlah wilayah. Meskipun cuaca secara umum masih berada dalam kategori basah, intensitas ekstrem mulai sedikit mereda di beberapa bagian

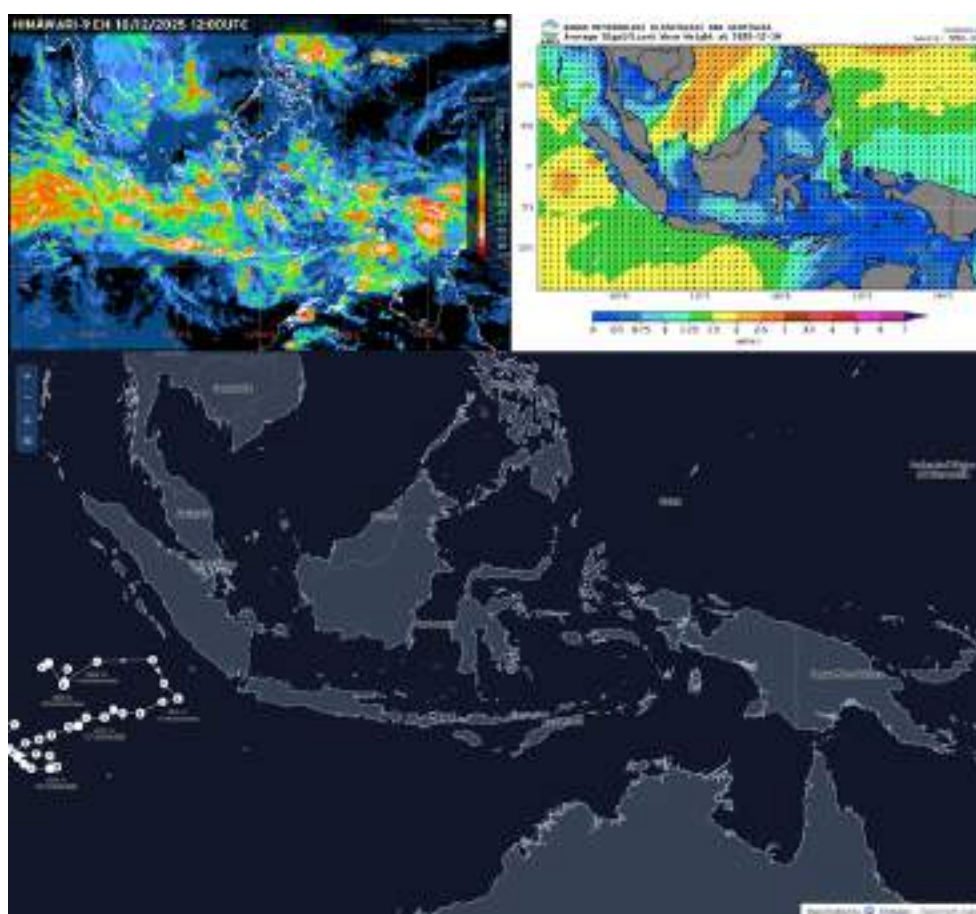
Pulau Sumatera dan Kalimantan. Warna pada peta untuk wilayah-wilayah tersebut mulai didominasi kembali oleh biru dan biru muda, yang menandakan curah hujan mulai berangsur turun dibandingkan puncak ekstrem di bulan Januari.

Di antara seluruh wilayah Indonesia, Pulau Papua menjadi area yang paling menonjol dengan akumulasi curah hujan paling ekstrim sepanjang tiga bulan tersebut. Tingginya curah hujan di wilayah ini secara spesifik terkonsentrasi di wilayah pegunungan Papua, dengan angka yang secara konsisten menembus 900 mm hingga 1300 mm per bulan (ditandai dengan warna oranye hingga merah gelap). Kondisi curah hujan ekstrem seperti di pegunungan Papua dan pulau Jawa, menuntut kewaspadaan ekstra terhadap potensi ancaman bencana hidrometeorologi seperti banjir bandang dan tanah longsor di wilayah tersebut.

## 2.1 Analisis Siklon Tropis

Selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026 dari halaman Tropical Cyclone Warning Center (TCWC) terdapat 8 siklon tropis yang memberikan dampak tidak langsung terhadap wilayah perairan di Indonesia. Kejadian siklon tropis tersebut enam diantaranya terjadi di belahan bumi utara dan dua kejadian siklon tropis yang terjadi di belahan bumi selatan.

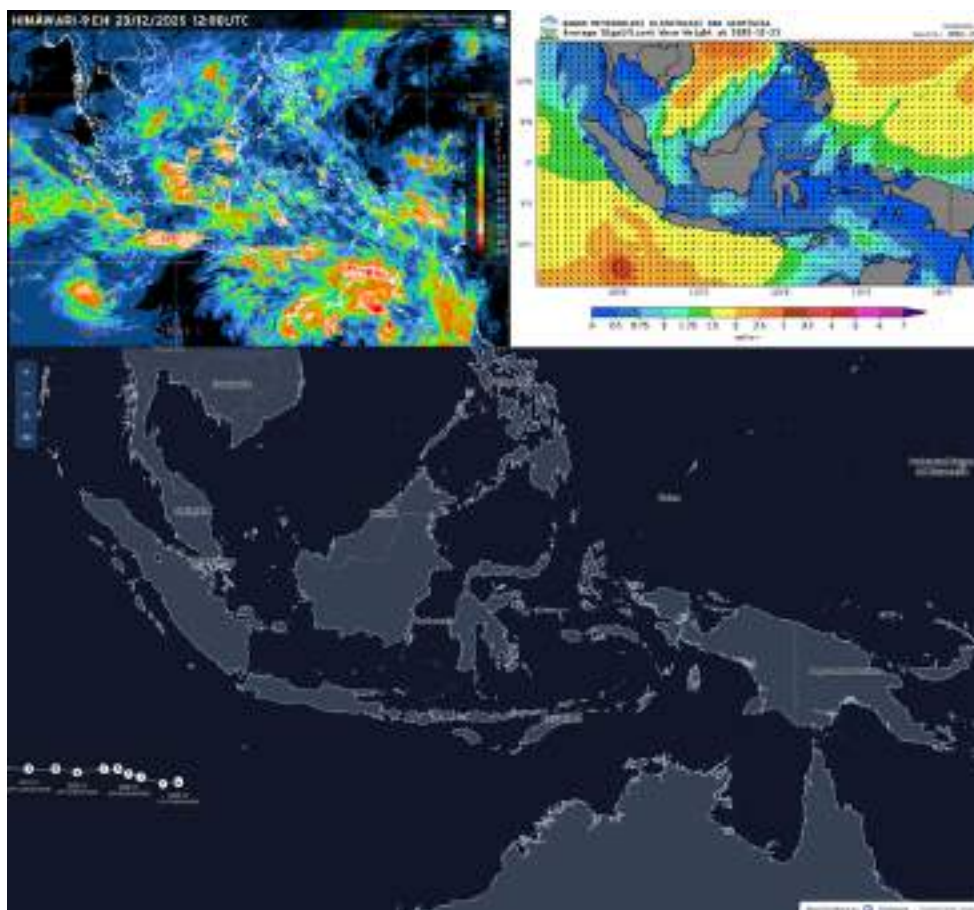
### 2.2.1 Siklon Tropis Bakung



Gambar 2.2 Citra satelit siklon tropis Bakung (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Bakung (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Bakung (panel bawah)

Siklon tropis Bakung teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 91S yang telah terbentuk pada tanggal 13 Desember 2025. Sistem tersebut tercatat berada di sekitar Samudra Hindia sebelah barat daya Lampung, dengan kecepatan angin maksimum mencapai sekitar 50 knot (93 km/jam) dan tekanan udara minimum sebesar 985 hPa. Pada saat itu, intensitas kecepatan angin maksimum Siklon Tropis Bakung diperkirakan mengalami peningkatan dalam 24 jam setelahnya, namun masih bertahan dalam kategori 2 (dua), dengan pola pergerakan dominan ke arah barat daya yang semakin menjauhi wilayah Indonesia. Meskipun lintasannya menjauh, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kondisi cuaca dan perairan hingga tanggal 14 Desember 2025 pukul 19.00 WIB.

### 2.2.2 Siklon Tropis Grant

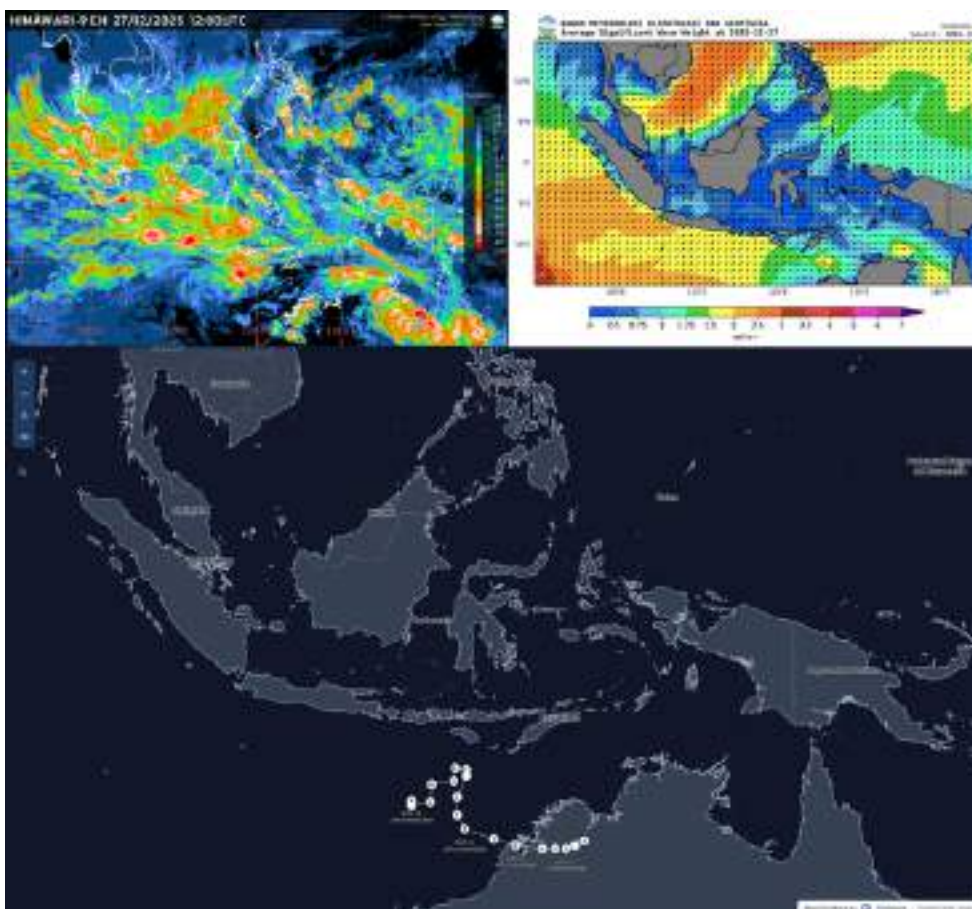


Gambar 2.3 Citra satelit siklon tropis Grant (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Grant (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Grant (panel bawah).

Siklon tropis Grant teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 93S yang telah terbentuk sejak tanggal 11 Desember 2025 pukul 07.00 WIB (00.00 UTC) di wilayah Samudra Hindia sebelah selatan Jawa Timur, dan mencapai intensitas siklon tropis pada tanggal 23 Desember 2025 pukul 07.00 WIB. Sistem tersebut sempat tercatat berada di sekitar Samudra Hindia sebelah barat daya Bengkulu. Kecepatan angin maksimum siklon tropis Grant diperkirakan mengalami peningkatan secara perlahan menjadi kategori 2 dalam 24 jam setelahnya, dengan pola pergerakan dominan ke arah barat. Aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung terhadap

kondisi perairan di sejumlah daerah hingga tanggal 26 Desember 2025 pukul 19.00 WIB. Berdasarkan pantauan kondisi perairan kala itu, siklon tersebut mengakibatkan peningkatan tinggi gelombang laut dengan kategori sedang yang berkisar antara 1,25 hingga 2,5 meter di wilayah perairan dan Samudra Hindia sebelah barat Bengkulu hingga selatan Jawa Barat, serta Selat Sunda bagian selatan.

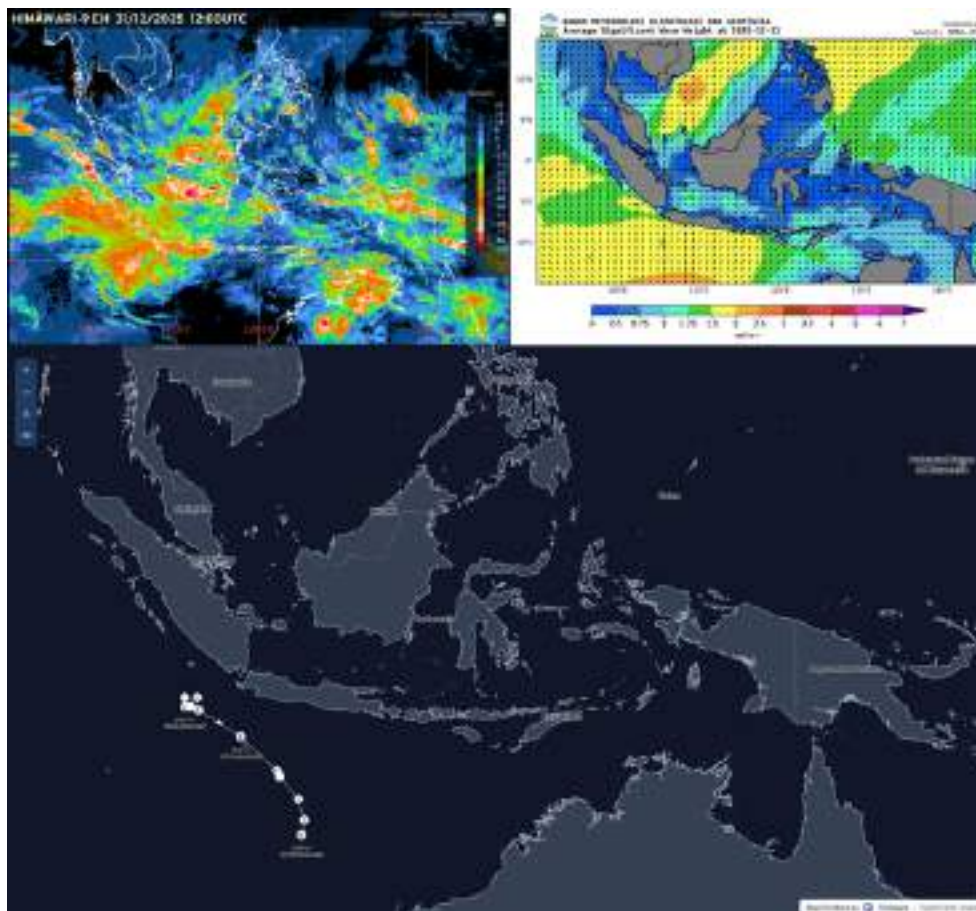
### 2.2.3 Siklon Tropis Hayley



Gambar 2.4 Citra satelit siklon tropis Hayley (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Hayley (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Hayley (panel bawah)

Berdasarkan laporan pemantauan TCWC Jakarta pada tanggal 29 Desember 2025 pukul 01.00 WIB, BMKG sempat mendeteksi adanya penguatan bibit siklon tropis 96S yang telah berkembang menjadi siklon tropis Haley. Sistem tersebut tercatat berlokasi di Samudra Hindia sebelah selatan Pulau Sumba, Nusa Tenggara Timur, dengan tekanan udara minimum sebesar 989 hPa dan kecepatan angin maksimum mencapai sekitar 45 knot ( $\pm 65$  km/jam). Pada saat itu, siklon tropis Haley diperkirakan masih akan mengalami penguatan hingga mencapai kategori 2 dalam 24 jam setelahnya, dengan pola pergerakan dominan ke arah tenggara yang semakin menjauhi wilayah Indonesia menuju perairan barat Australia. Meskipun lintasannya terpantau menjauh, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kondisi cuaca di wilayah selatan Indonesia.

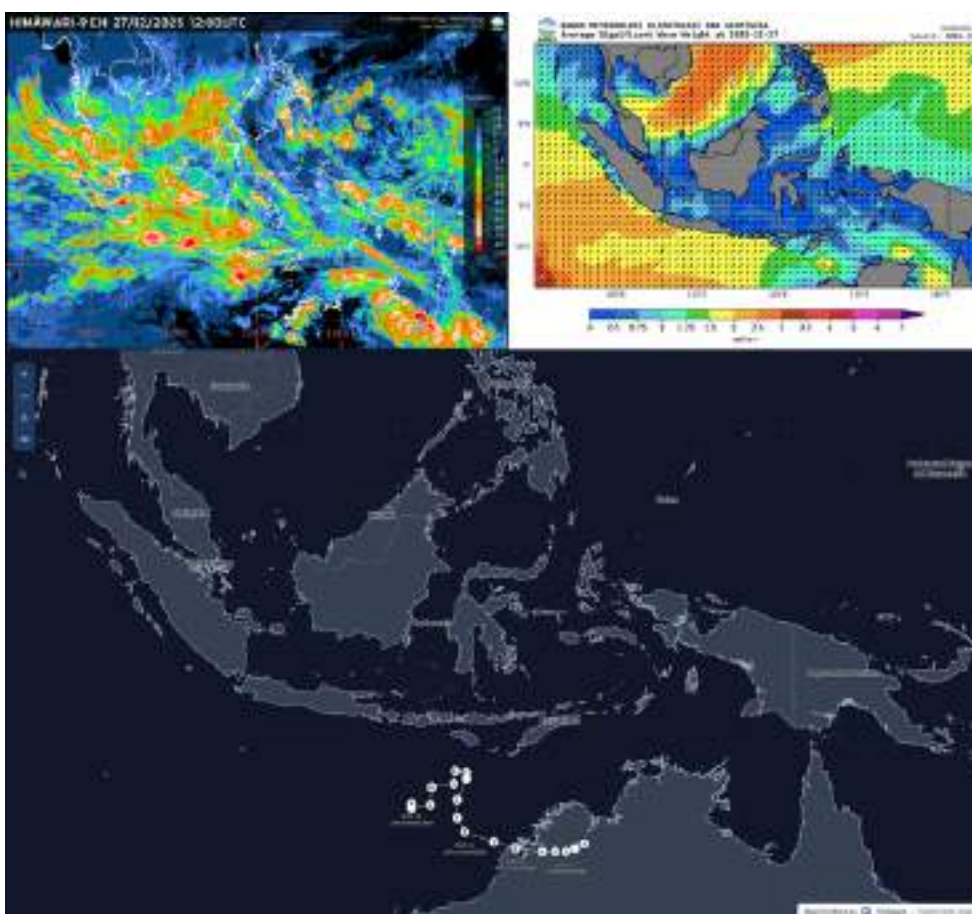
## 2.2.4 Siklon Tropis Iggy



Gambar 2.5 Citra satelit siklon tropis Iggy (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Iggy (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Iggy (panel bawah)

Siklon tropis Iggy teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 90S yang telah terbentuk sejak tanggal 29 Desember 2025. Sistem tersebut tercatat berlokasi di Samudra Hindia sebelah selatan Jawa Barat, dengan kecepatan angin maksimum mencapai 40 knot (75 km/jam) dan tekanan udara minimum sebesar 998 hPa. Pada saat itu, kecepatan angin maksimum siklon tropis Iggy diperkirakan mengalami peningkatan menjadi kategori 2 dalam 24 jam setelahnya, dengan pola pergerakan dominan ke arah tenggara yang semakin menjauhi wilayah Indonesia. Meskipun lintasannya terpantau menjauh, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kondisi cuaca dan perairan di sejumlah daerah. Pengaruh sistem tersebut sempat memicu potensi hujan dengan intensitas sedang hingga lebat di wilayah Banten, DKI Jakarta, Jawa Barat, dan Jawa Tengah. Selain itu, berdasarkan pantauan kondisi perairan kala itu, siklon tersebut juga mengakibatkan peningkatan tinggi gelombang laut dengan kisaran antara 1,25 hingga 2,5 meter (*Moderate Sea*) di Samudra Hindia sebelah barat Bengkulu. Lebih lanjut, gelombang laut yang lebih tinggi dengan kategori *Rough Sea* turut terjadi di wilayah Samudra Hindia barat Lampung, Selat Sunda bagian selatan, Samudra Hindia selatan Banten hingga Jawa Timur, serta Samudra Hindia selatan Bali hingga Nusa Tenggara Timur.

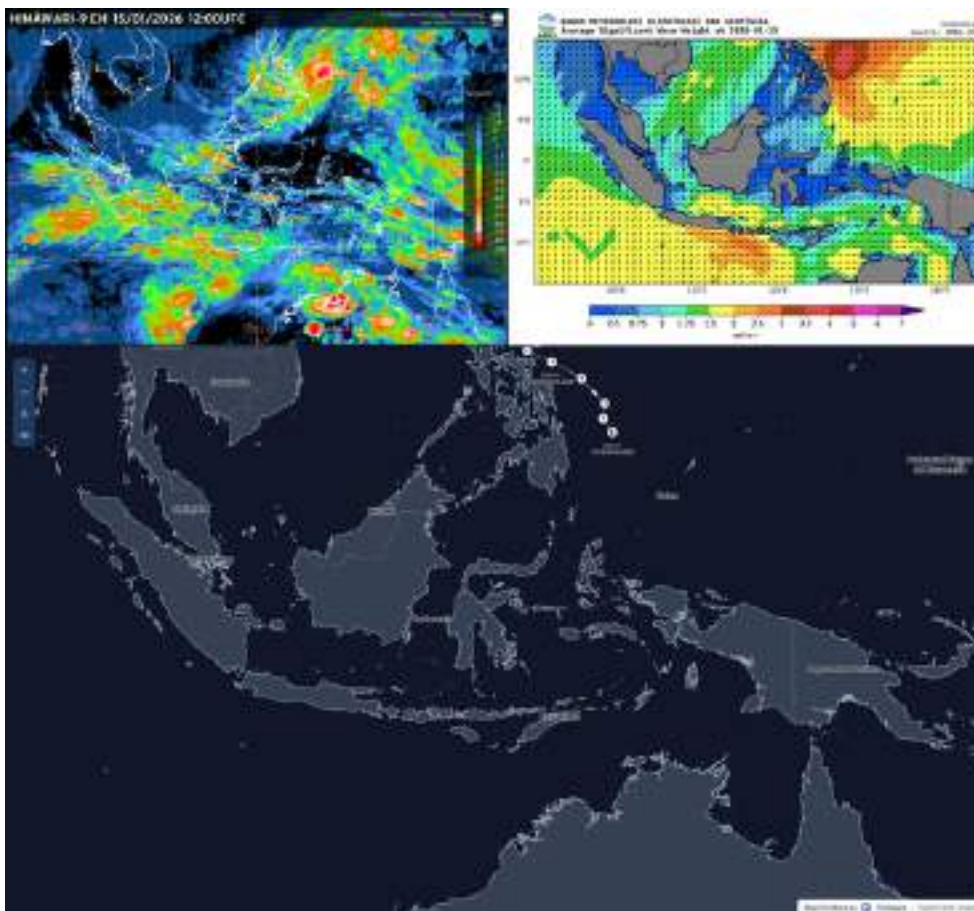
## 2.2.5 Siklon Tropis Jenna



Gambar 2.6 Citra satelit siklon tropis Jenna (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Jenna (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Jenna (panel bawah)

Berdasarkan laporan pada tanggal 5 Januari 2026 pukul 19.00 WIB, siklon tropis Jenna teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari Bibit Siklon Tropis 91S yang telah terbentuk pada hari yang sama pukul 13.00 WIB (06.00 UTC). Sistem tersebut tercatat berlokasi di wilayah pemantauan TCWC Jakarta, tepatnya di sekitar Samudra Hindia sebelah barat daya Lampung, dengan intensitas kecepatan angin maksimum mencapai 50 knot (95 km/jam) dan tekanan udara minimum sebesar 990 hPa. Pada saat itu, siklon tropis Jenna diperkirakan memiliki potensi untuk meningkat intensitasnya menjadi kategori 3, dengan pola pergerakan dominan ke arah barat daya yang semakin menjauhi wilayah Indonesia dalam periode 24 jam setelahnya.

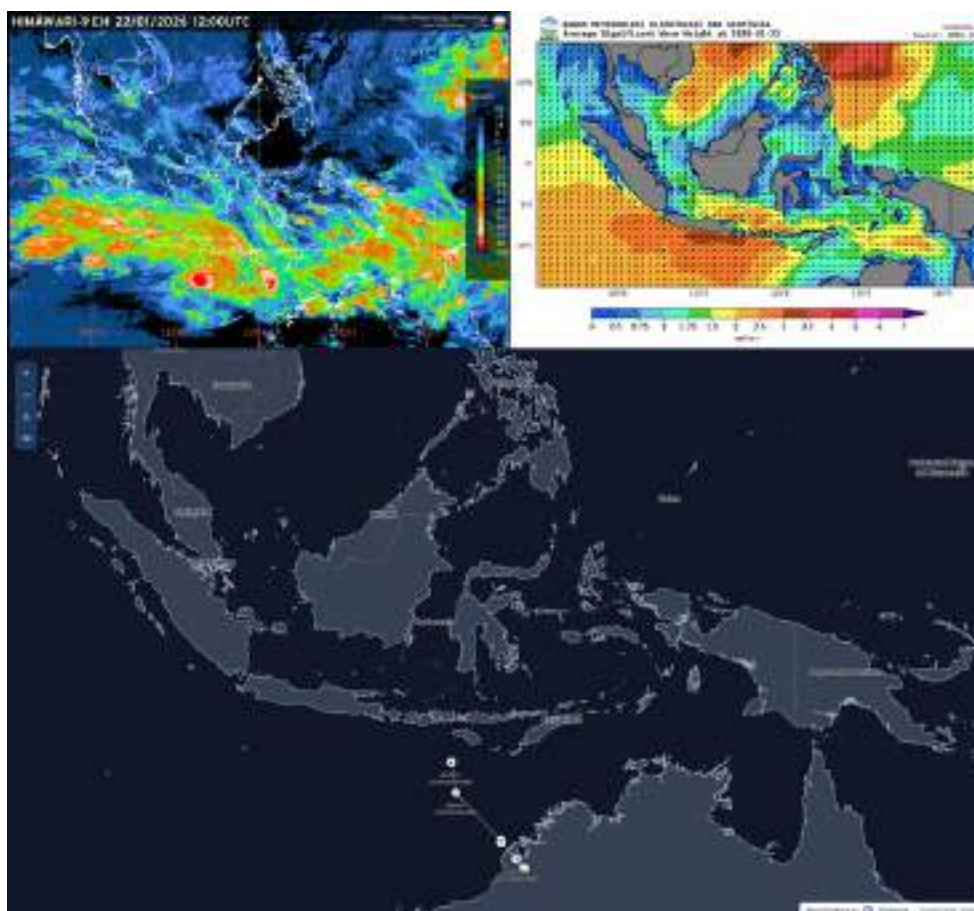
## 2.2.6 Siklon Tropis Nokaen



Gambar 2.7 Citra satelit siklon tropis Nokaen (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Nokaen (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Nokaen (panel bawah)

Berdasarkan laporan, siklon tropis Nokaen teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 91W yang telah terbentuk sejak tanggal 15 Januari 2026 pukul 13.00 WIB. Sistem tersebut tercatat berada di sekitar koordinat  $10,3^{\circ}\text{LU} - 128,8^{\circ}\text{BT}$ , tepatnya di Laut Filipina sebelah utara Maluku Utara, dengan kecepatan angin maksimum mencapai 30 knot (56 km/jam) dan tekanan udara minimum sebesar 1000 hPa. Pada saat itu, sistem ini diperkirakan berkembang secara persisten dengan pola pergerakan dominan ke arah barat laut yang semakin menjauhi wilayah Indonesia dalam periode 24 jam setelahnya. Meskipun lintasannya menjauh, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kondisi cuaca dan perairan di sejumlah daerah. Pengaruh sistem tersebut sempat memicu hujan dengan intensitas sedang hingga lebat di wilayah Gorontalo, Maluku Utara, dan Sulawesi Utara. Selain itu, berdasarkan pantauan kondisi perairan kala itu, siklon tersebut juga mengakibatkan peningkatan tinggi gelombang laut dengan kisaran antara 1,25 hingga 2,5 meter di Laut Sulawesi bagian timur, Laut Maluku, perairan Bitung, Kepulauan Sangihe, perairan utara Manokwari, perairan utara Raja Ampat, perairan utara Biak, serta Samudra Pasifik utara Papua Barat Daya hingga Papua. Lebih lanjut, gelombang yang lebih tinggi mencapai 2,5 hingga 4,0 meter juga terjadi di Perairan Kepulauan Talaud dan Samudra Pasifik utara Maluku.

## 2.2.7 Siklon Tropis Luana

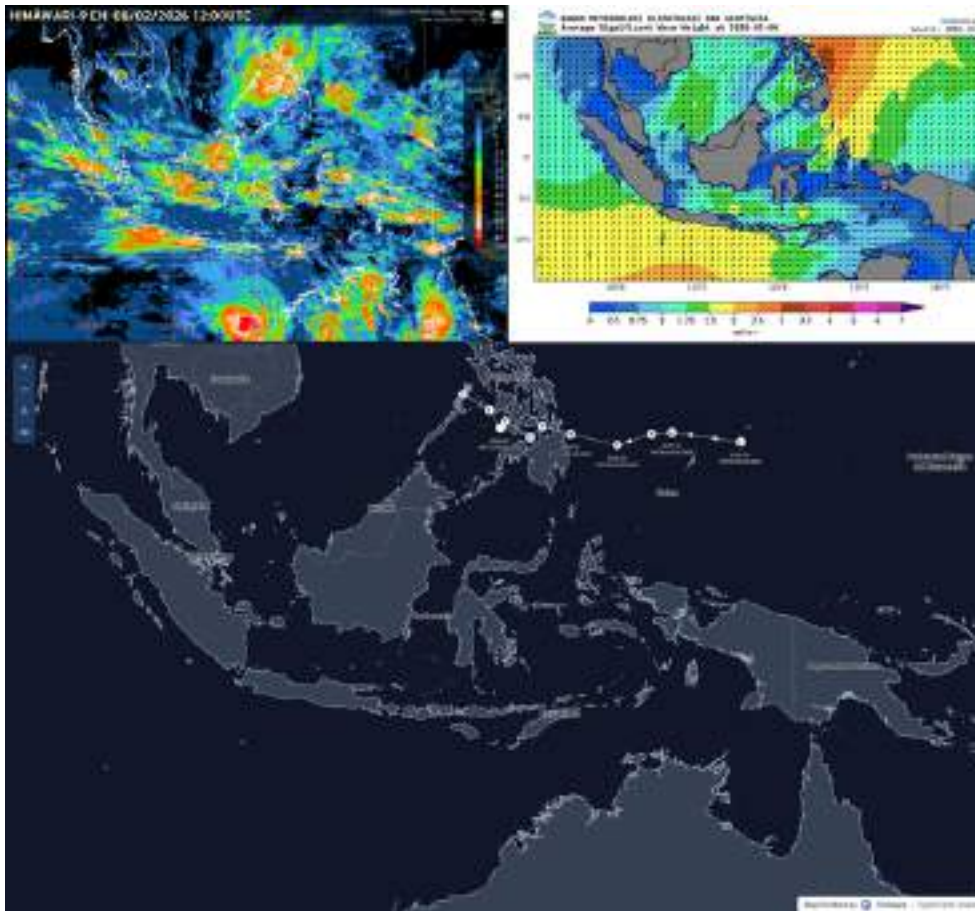


Gambar 2.8 Citra satelit siklon tropis Luana (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Luana (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Luana (panel bawah)

Berdasarkan laporan, siklon tropis Luana teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 91S yang telah terbentuk sejak tanggal 24 Januari 2026 pukul 01.00 WIB, dengan lokasi berada di wilayah monitoring TCWC Jakarta, tepatnya di sekitar Samudra Hindia sebelah selatan Nusa Tenggara Timur. Sistem tersebut tercatat mengalami penurunan intensitas menjadi kategori Low dalam 24 jam setelahnya, dengan pola pergerakan ke arah tenggara yang menjauhi wilayah Indonesia. Meskipun lintasannya menjauh dan intensitasnya menurun, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung terhadap kondisi cuaca dan perairan di beberapa wilayah pesisir. Pengaruh sistem tersebut sempat memicu hujan dengan intensitas sedang hingga lebat di wilayah Nusa Tenggara Timur, serta peningkatan kecepatan angin di Jawa Tengah bagian timur, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Selain itu, berdasarkan pantauan kondisi perairan kala itu, siklon tersebut juga mengakibatkan peningkatan tinggi gelombang laut sedang dengan kisaran 1,25 hingga 2,5 meter di Perairan selatan Jawa Barat hingga Jawa Timur, Laut Jawa bagian timur, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Selat Bali, Selat Lombok, Selat Alas, Selat Sape, dan Laut Arafuru bagian barat. Gelombang yang lebih tinggi mencapai 2,5 hingga 4,0 meter juga terjadi di Perairan selatan Bali hingga Nusa Tenggara Timur, Laut Sawu, dan Samudra Hindia selatan Jawa

Barat hingga Nusa Tenggara Barat. Lebih lanjut, sistem ini bahkan sempat memicu gelombang laut sangat tinggi dengan kisaran 4,0 hingga 6,0 meter di wilayah Samudra Hindia selatan Nusa Tenggara Timur.

### 2.2.8 Siklon Tropis Penha

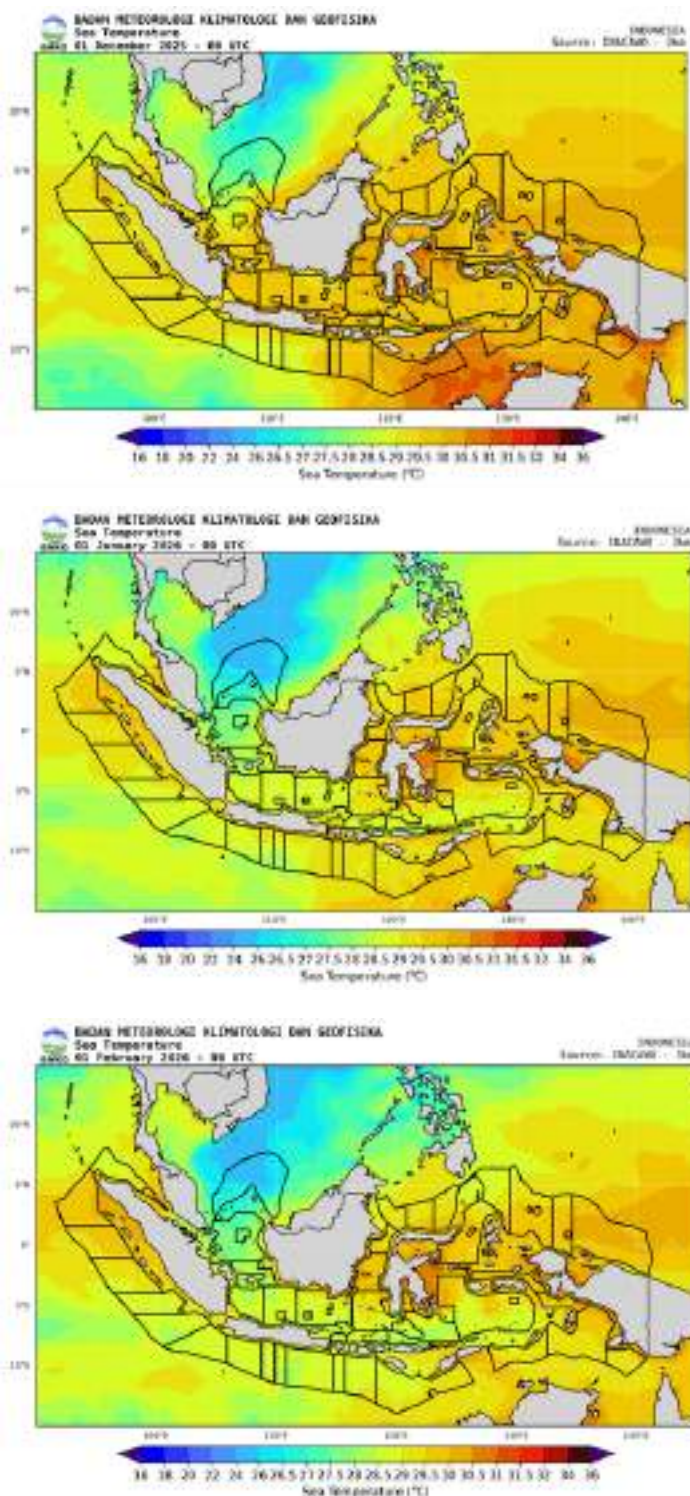


Gambar 2.9 Citra satelit siklon tropis Penha (panel kiri atas); Trayektori siklon tropis Penha (panel kanan atas); Peta gelombang signifikan saat terjadi siklon tropis Penha (panel bawah)

Berdasarkan laporan, siklon tropis Penha teridentifikasi sebagai hasil perkembangan dari bibit siklon tropis 94W yang telah mencapai intensitas siklon pada tanggal 4 Februari 2026 pukul 19.00 WIB, dengan lokasi di Laut Filipina, tepatnya di sebelah utara Maluku Utara. Sistem tersebut tercatat memiliki intensitas kecepatan angin maksimum yang persisten dalam Kategori 1 (Satu) selama 24 jam setelahnya, serta menunjukkan pola pergerakan dominan ke arah Barat yang menjauhi wilayah Indonesia. Meskipun lintasannya menjauh, aktivitas siklon tersebut telah memberikan dampak tidak langsung yang signifikan terhadap kondisi cuaca dan perairan di beberapa wilayah pesisir dan kepulauan Indonesia. Pengaruh sistem tersebut sempat memicu hujan dengan intensitas sedang hingga lebat di wilayah Maluku Utara, Sulawesi Utara, dan Gorontalo, serta angin kencang di wilayah Kepulauan Sangihe dan Kepulauan Talaud. Selain itu, berdasarkan pantauan kondisi perairan kala itu, siklon tersebut juga mengakibatkan peningkatan tinggi gelombang laut dengan kisaran antara 1,25 hingga 2,5 meter (Moderate Sea) di Samudra Pasifik utara Papua Barat Daya hingga Papua, Perairan Kepulauan Sangihe, dan Laut Sulawesi bagian timur, serta gelombang yang lebih tinggi mencapai 2,5 hingga 4,0 meter (Rough Sea) di Perairan Kepulauan Talaud dan Samudra Pasifik utara Maluku.

## 2.3 Analisis Suhu Permukaan Laut dan Salinitas

### 2.3.1 Suhu Permukaan Laut (SPL)



Gambar 2.10 Peta SPL Wilayah Indonesia periode Desember 2025 (panel atas); Januari 2026 (panel tengah); dan Februari 2026 (panel bawah)

Suhu Permukaan Laut (SPL) adalah suhu air laut yang terletak di lapisan permukaan atau lapisan paling atas dari lautan. Suhu permukaan laut memiliki peran yang sangat besar dalam sistem iklim global karena ia mempengaruhi evaporasi, curah hujan, dan pola sirkulasi atmosfer.

Gambar 2.20 adalah kondisi Suhu Permukaan Laut (SPL) wilayah Indonesia pada bulan Desember 2025, Januari, dan Februari 2026. Pada bulan Desember 2025, distribusi SPL di wilayah perairan Indonesia secara umum berada pada rentang yang sangat hangat, yaitu 29°C hingga 31°C. Secara umum, di wilayah Timur Indonesia seperti Perairan sekitar Laut Banda, Laut Arafuru, dan utara Papua menunjukkan suhu tertinggi, mencapai kisaran 31°C hingga 31.5°C (warna oranye tua hingga kemerahan). Hal ini dapat meningkatkan massa air hangat tertumpuk di wilayah Pasifik Barat dan menjaral hingga ke Indonesia Timur. Di wilayah Perairan Selatan Jawa dan Nusa Tenggara terpantau suhu berkisar 29.5°C - 30.5°C. Suhu ini cukup hangat untuk mendukung pembentukan awan hujan intensif di sepanjang wilayah ini. Selanjutnya, di wilayah sekitar Selat Karimata dan Laut Jawa menunjukkan suhu stabil di angka 29°C - 30°C.

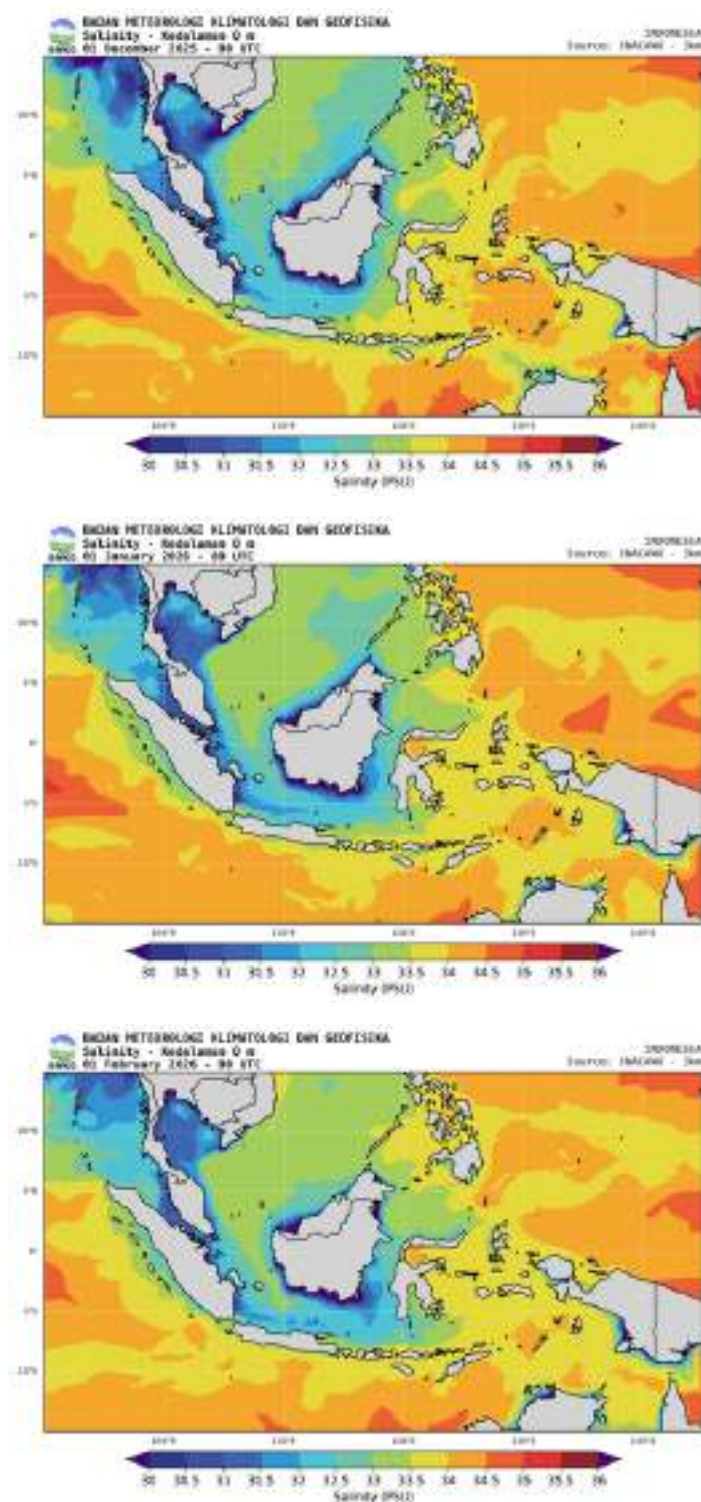
Pada bulan Januari 2026, wilayah perairan Indonesia menunjukkan distribusi suhu yang bervariasi. Perairan Indonesia bagian barat, khususnya Laut Natuna dan Selat Karimata, terpantau mengalami penurunan suhu yang cukup

signifikan dengan kisaran  $26^{\circ}\text{C}$  –  $28^{\circ}\text{C}$  (warna biru-hijau). Sementara itu, kondisi suhu yang sangat hangat tetap terkonsentrasi di wilayah Indonesia bagian timur. Laut Banda, Laut Arafuru, dan perairan utara Papua mencatatkan suhu tertinggi mencapai  $30.5^{\circ}\text{C}$  hingga  $31.5^{\circ}\text{C}$  (warna oranye-merah). Wilayah perairan lainnya, termasuk Laut Jawa dan Selatan Jawa, berada pada rentang suhu hangat yang stabil antara  $29^{\circ}\text{C}$  hingga  $30.5^{\circ}\text{C}$ .

Berdasarkan peta yang ditampilkan, diketahui bahwa pada bulan Februari 2026, distribusi suhu permukaan laut di Indonesia masih menunjukkan gradien yang jelas antara wilayah barat dan timur. Perairan Laut Cina Selatan dan Natuna tetap menjadi area dengan suhu terendah di kisaran  $26.5^{\circ}\text{C}$  –  $27.5^{\circ}\text{C}$ . Sementara itu, wilayah Indonesia bagian timur, khususnya Laut Banda, Laut Arafuru, dan perairan utara Papua, masih mencatatkan suhu permukaan laut tertinggi pada kisaran  $30.5^{\circ}\text{C}$  hingga  $31.5^{\circ}\text{C}$ . Untuk wilayah perairan tengah seperti Laut Jawa dan perairan selatan Indonesia, suhu terpantau stabil dan hangat dalam rentang  $29^{\circ}\text{C}$  hingga  $30.5^{\circ}\text{C}$ .

### 2.3.2 Salinitas Permukaan

Salinitas permukaan merujuk pada kadar garam yang terkandung di permukaan laut, khususnya pada lapisan atas air laut. Salinitas diukur dalam satuan *practical salinity unit* (PSU), yang menggambarkan jumlah gram garam yang ada dalam 1 liter air laut. Salinitas permukaan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti evaporasi (penguapan), presipitasi (curah hujan), dan aliran air tawar.

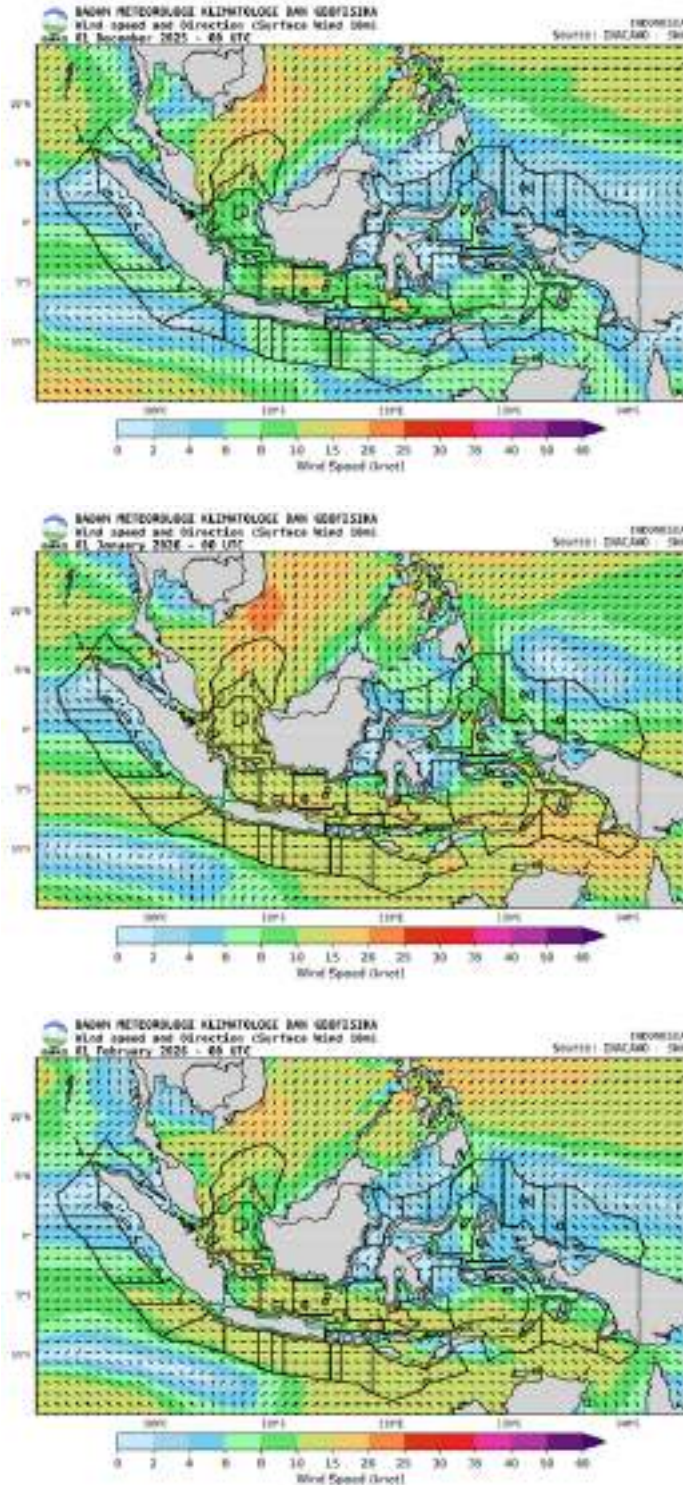


Gambar 2.11 Peta salinitas wilayah Indonesia periode Desember 2025 (panel atas); Januari 2026 (panel tengah); dan Februari 2026 (panel bawah)

Gambar 2.11 adalah salinitas wilayah Indonesia pada periode Desember 2025 - Februari 2026. Kondisi salinitas perairan Indonesia pada periode Desember 2025 - Februari 2026 berdasarkan peta tersebut diketahui adanya penurunan salinitas permukaan secara progresif di wilayah bagian barat Indonesia. Perairan Laut Cina Selatan, Selat Karimata, dan Laut Jawa menunjukkan dominasi salinitas rendah di bawah 32 PSU (warna biru), yang mencapai puncaknya pada Februari 2026. Sebaliknya, kadar salinitas tinggi yang mencapai 34–35 PSU tetap terkonsentrasi di wilayah perairan terbuka seperti Samudera Pasifik (utara Papua) dan Samudera Hindia. Tren penurunan salinitas di wilayah tengah ini selaras dengan peningkatan curah hujan dan aliran air tawar dari daratan besar selama puncak musim hujan.



### 3.1 Arah dan Kecepatan Angin

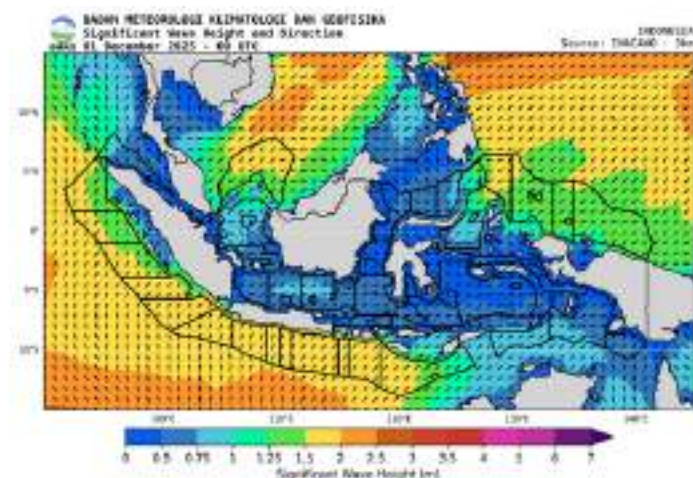


Gambar 3.1 Peta angin permukaan periode Desember 2025 (panel atas), Januari 2026 (panel tengah); dan Februari 2026 (panel bawah)

Triwulan Desember-Januari-Februari berkaitan dengan posisi matahari bergerak dari wilayah belahan bumi selatan (BBS) ke ekuator, triwulan ini merupakan fase muson barat dengan arah angin didominasi oleh angin baratan. Kondisi rata-rata arah dan kecepatan angin permukaan selama periode Desember-Januari-Februari 2026 ditunjukkan pada Gambar 3.1 diolah dengan menggunakan data InCAWO BMKG.

Pada bulan Desember 2025, angin di utara Indonesia dominan bertiup dari Barat Laut – Timur Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 4 – 20 knot dan di selatan Indonesia dominan bertiup dari Barat – Barat Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 4 – 15 knot. Bulan Januari 2026, angin di utara Indonesia dominan bertiup dari Barat Laut – Timur Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 4 – 20 knot dan di selatan Indonesia dominan bertiup dari Barat – Barat Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 8 – 20 knot. Bulan Februari 2026 angin di utara Indonesia dominan bertiup dari Barat Laut – Timur Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 4 – 15 knot dan di selatan Indonesia dominan bertiup dari Barat – Barat Laut dengan rata-rata kecepatan angin sekitar 6 – 15 knot.

### 3.2 Gelombang Laut



Gambar 3.2 Tinggi gelombang signifikan rata-rata Desember 2025

#### Gelombang Laut Desember

Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indonesia pada periode bulan Desember 2025 berkisar antara 0.5 hingga 2.5 m, rata-rata bulanan gelombang signifikan tertinggi pada bulan Desember 2025 berada di Samudera Hindia barat Sumatera, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Laut Maluku, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua. Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indo-

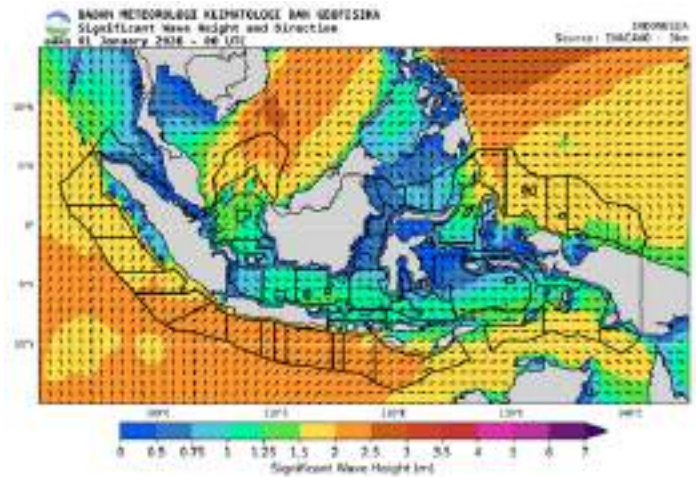
nesia Desember 2025 dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan klasifikasi tinggi gelombang signifikan berdasarkan skala Douglas dapat dilihat dari Tabel 3.1. Data yang digunakan untuk analisis gelombang adalah data InaCAWO BMKG.

Tabel 3.1 Klasifikasi tinggi gelombang signifikan Desember 2025 berdasarkan skala Douglas

No	Tinggi Gelombang (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Selat Karimata, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Teluk Bone, Laut Sulawesi, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Teluk Weda, Perairan Obi.
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Perairan Barat Sumatera Utara hingga Sumatera Barat, Selat Malaka, Laut Natuna Utara, Selat Sunda bagian utara, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Banda, Laut Maluku, Laut Seram.
3	1.25 – 2.5	Sedang (Moderate)	Perairan Sabang, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Samudera Hindia barat Aceh hingga Lampung, Perairan Barat Aceh-Kep. Nias-Kep-Mentawai, Perairan Barat Bengkulu hingga Lampung, Selat Sunda bagian selatan, Perairan Selatan Jawa Tengah hingga NTT, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Perairan selatan Banten hingga Bali, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Sawu, Laut Banda, Laut Arafuru, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua.

### Gelombang Laut Januari

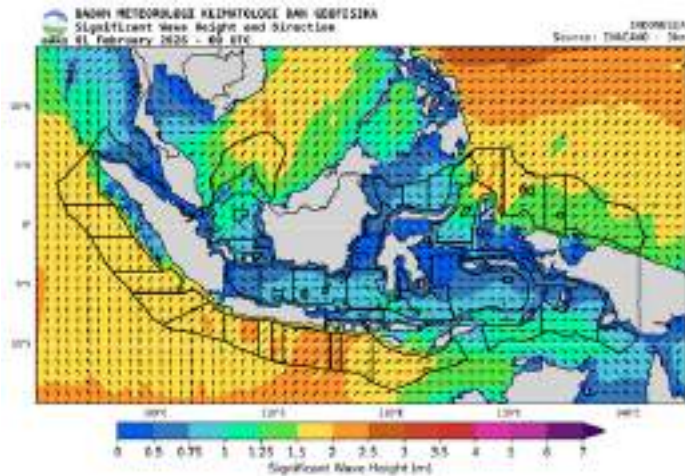
Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indonesia pada periode bulan Januari 2026 berkisar antara 0.5 hingga 2.5 m, rata-rata bulanan gelombang signifikan tertinggi pada bulan Januari 2026 berada di Samudera Hindia barat Sumatera, Perairan Barat Aceh-Kep. Nias-Kep-Mentawai, Perairan Barat Bengkulu hingga Lampung, Laut Natuna Utara, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Selat Karimata, Selat Sunda bagian selatan, Perairan Selatan Jawa hingga NTT, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Sawu, Laut Maluku, Laut Arafuru, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua. Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indonesia Januari 2026 dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan klasifikasi tinggi gelombang signifikan berdasarkan Douglas Scale dapat dilihat dari Tabel 3.2. Dari Gambar 3.3 dan Tabel 3.2 dapat dilihat adanya peningkatan rata-rata tinggi gelombang signifikan pada bulan Januari 2026 dibandingkan dengan Desember 2025.



Gambar 3.3 Tinggi gelombang signifikan rata-rata Januari 2026

Tabel 3.2 Klasifikasi tinggi gelombang signifikan Januari 2026 berdasarkan skala Douglas

No	Tinggi Gelombang (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Teluk Bone, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Teluk Weda, Perairan Obi
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Perairan Barat Sumatera Utara hingga Sumatera Barat, Selat Malaka, Selat Sunda bagian utara, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Sulawesi, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Seram, Laut Banda.
3	1.25 – 2.5	Sedang (Moderate)	Samudera Hindia barat Sumatera, Perairan Barat Aceh-Kep. Nias-Kep-Mentawai, Perairan Barat Bengkulu hingga Lampung, Laut Natuna Utara, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Selat Karimata, Selat Sunda bagian selatan, Perairan Selatan Jawa hingga NTT, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Sawu, Laut Maluku, Laut Arafuru, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua.



Gambar 3.4 Tinggi gelombang signifikan rata-rata Februari 2026

### Gelombang Laut Februari

Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indonesia pada periode bulan Februari 2026 berkisar antara 0.5 hingga 2.5 m, rata-rata bulanan gelombang signifikan tertinggi pada bulan Februari 2026 berada di Samudera Hindia barat Sumatera, Perairan Barat Aceh-Kep. Nias-Kep-Mentawai, Perairan Barat Bengkulu hingga Lampung, Laut Natuna Utara, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Selat Karimata, Selat Sunda bagian selatan,

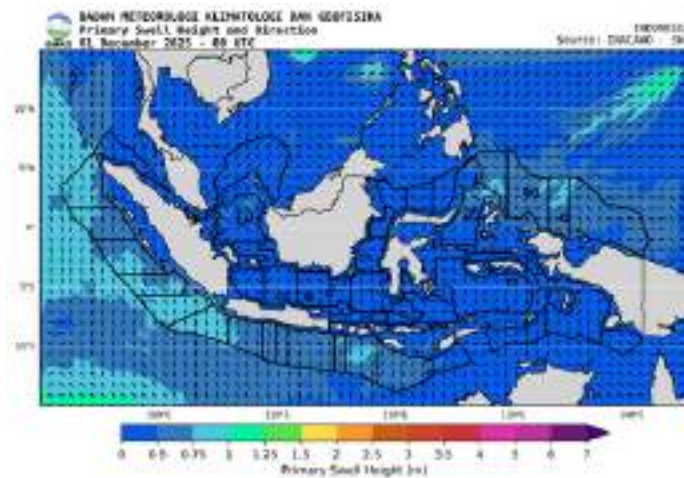
Perairan Selatan Jawa hingga NTT, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Sawu, Laut Maluku, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua. Pada bulan Februari 2026 terdapat penurunan rata-rata tinggi gelombang signifikan di hampir seluruh wilayah Indonesia. Kondisi rata-rata bulanan tinggi gelombang signifikan di perairan Indonesia Februari 2026 dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan klasifikasi tinggi gelombang signifikan berdasarkan Douglas Scale dapat dilihat dari Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Klasifikasi tinggi gelombang signifikan Februari 2026 berdasarkan skala Douglas

No	Tinggi Gelombang (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Teluk Bone, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Teluk Weda, Perairan Obi.
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Perairan Barat Sumatera Utara hingga Sumatera Barat, Selat Malaka, Selat Sunda bagian utara, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Sulawesi, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Seram, Laut Banda, Laut Arafuru.
3	1.25 – 2.5	Sedang (Moderate)	Samudera Hindia barat Sumatera, Perairan Barat Aceh-Kep. Nias-Kep-Mentawai, Perairan Barat Bengkulu hingga Lampung, Laut Natuna Utara, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Selat Karimata, Selat Sunda bagian selatan, Perairan Selatan Jawa hingga NTT, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Sawu, Laut Maluku, Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua.

### 3.3 Swell

#### Kondisi Swell Desember



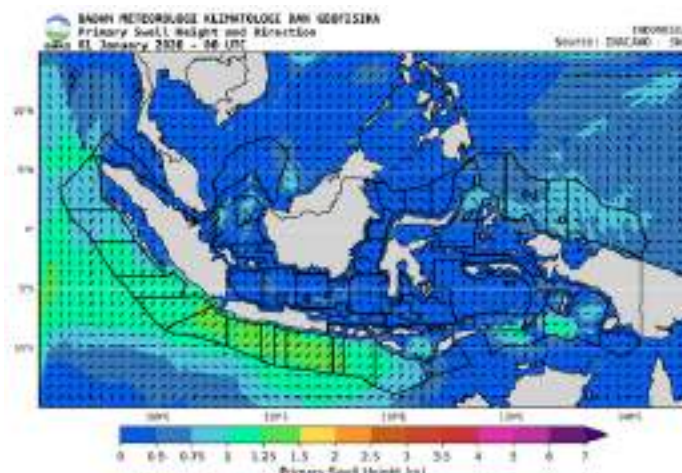
Gambar 3.5 Tinggi primary swell rata-rata Desember 2025

Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia pada periode bulan Desember 2025 berkisar antara 0.1 hingga 1.0 m. Rata-rata bulanan primary swell tertinggi pada bulan Desember 2025 berada di Samudera Hindia barat Sumatera dan Samudera Hindia selatan Banten hingga Jawa Barat. Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia Desember 2025 dapat dilihat pada Gambar 3.5 dan klasifikasi primary swell berdasarkan Douglas Scale dapat dilihat dari Tabel 3.4. Data yang digunakan untuk analisis tinggi primary swell adalah data InaCAWO BMKG.

Tabel 3.4 Klasifikasi primary swell signifikan Desember 2025 berdasarkan skala Douglas dan lokasinya

No	Primary Swell (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Selat Malaka, Perairan Barat Sumatera, Selat Sunda, Laut Natuna Utara, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Selat Karimata, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Sawu, Teluk Bone, Laut Maluku, Laut Sulawesi, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Laut Seram, Laut Banda, Laut Arafuru.
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Samudera Hindia barat Sumatera, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Maluku Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua.

### Kondisi Swell Januari



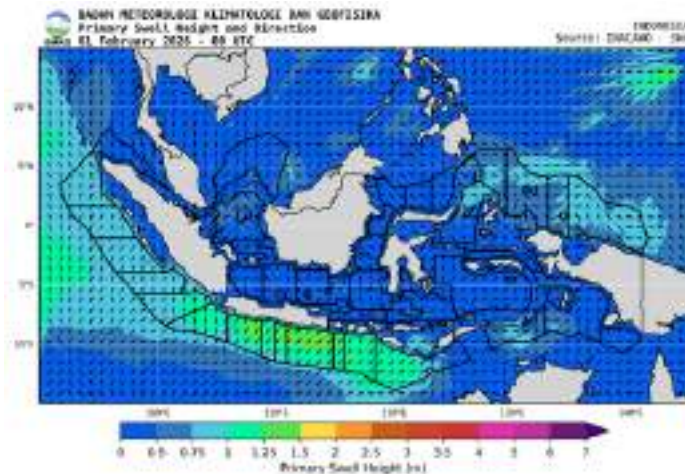
Gambar 3.5 Tinggi primary swell rata-rata Januari 2026

Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia pada periode bulan Januari 2026 berkisar antara 0.1 hingga 1.5 m. Rata-rata bulanan primary swell tertinggi pada bulan Januari 2026 berada di Samudera Hindia barat Lampung dan Samudera Hindia selatan Banten hingga Bali. Pada bulan ini rata-rata bulanan primary swell menunjukkan adanya peningkatan dibandingkan dengan bulan Desember 2025. Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia Januari 2026 dapat dilihat pada Gambar 3.6 dan klasifikasi primary swell berdasarkan Douglas Scale dapat dilihat dari Tabel 3.5

Tabel 3.4 Klasifikasi primary swell signifikan Januari 2026 berdasarkan skala Douglas dan lokasinya

No	Primary Swell (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Selat Malaka, Perairan Barat Sumatera, Selat Sunda, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Sawu, Teluk Bone, Laut Maluku, Laut Sulawesi, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Laut Seram, Laut Banda.
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Samudera Hindia barat Sumatera, Laut Natuna Utara, Selat Karimata, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Maluku Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua, Laut Arafuru.

## Kondisi Swell Februari



Gambar 3.5 Tinggi primary swell rata-rata Februari 2026

Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia pada periode bulan Februari 2026 berkisar antara 0.1 hingga 1.25 m. Rata-rata bulanan primary swell tertinggi pada bulan Februari 2026 berada di Samudera Hindia barat Aceh. Pada bulan Februari rata-rata bulanan primary swell menunjukkan kemiripan dengan bulan Januari 2026. Kondisi rata-rata bulanan tinggi primary swell di perairan Indonesia Februari 2026 dapat dilihat pada Gambar 3.7 dan klasifikasi primary swell berdasarkan Douglas Scale dapat dilihat dari Tabel 3.6

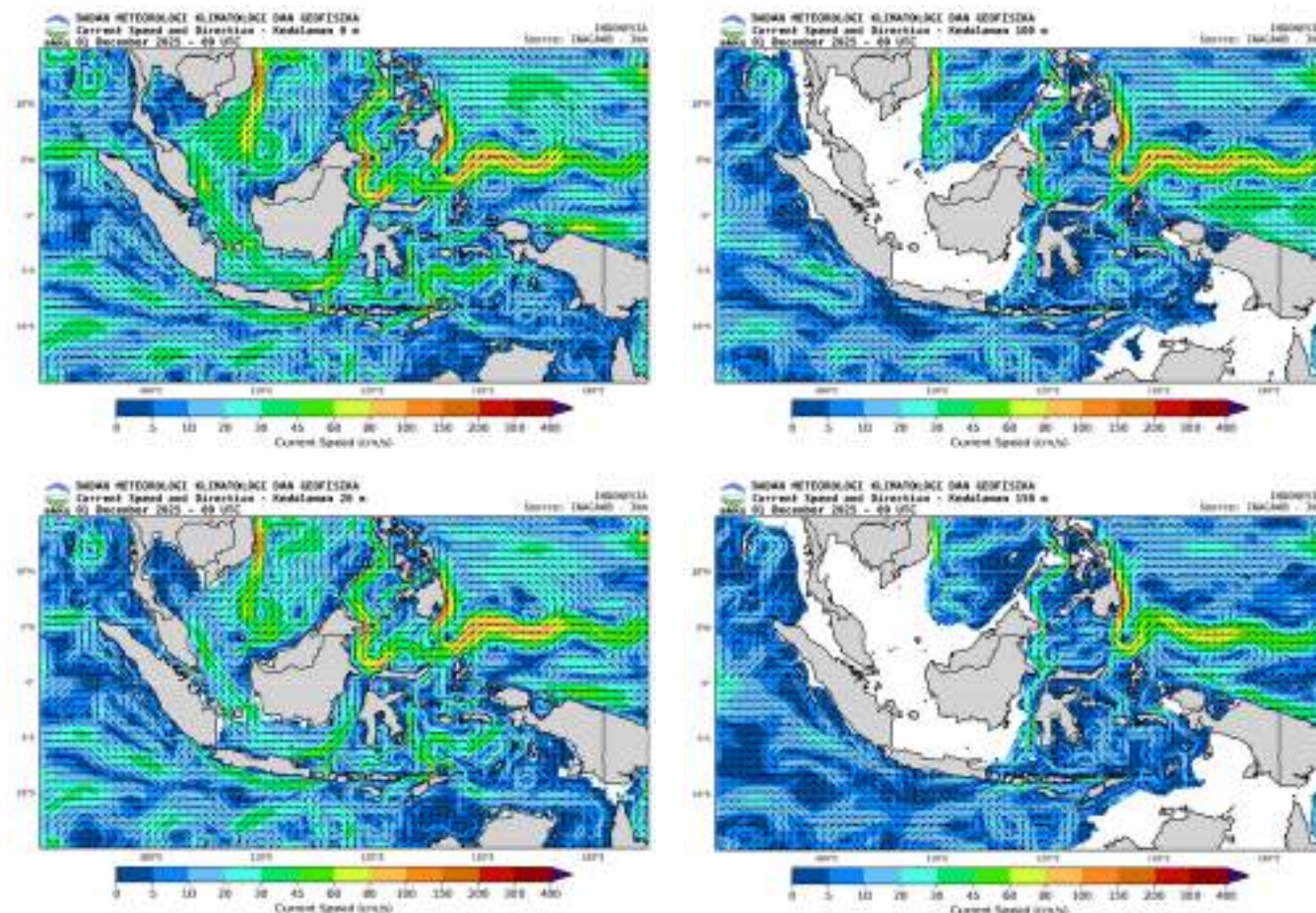
Tabel 3.4 Klasifikasi primary swell signifikan Februari 2026 berdasarkan skala Douglas dan lokasinya

No	Primary Swell (meter)	Skala	Lokasi
1	0.1 – 0.5	Tenang (Smooth)	Perairan Riau, Perairan Batam, Selat Malaka, Perairan Barat Sumatera, Selat Sunda, Perairan Kep. Anambas - Kep. Natuna, Perairan Bangka Belitung, Selat Gelasa, Perairan Pontianak, Laut Jawa, Selat Makassar, Laut Bali, Laut Sumbawa, Laut Flores, Laut Sawu, Teluk Bone, Laut Maluku, Laut Sulawesi, Teluk Tomini, Teluk Tolo, Laut Seram, Laut Banda.
2	0.5 – 1.25	Rendah (Slight)	Samudera Hindia barat Sumatera, Laut Natuna Utara, Selat Karimata, Samudera Hindia selatan Banten hingga NTT, Selat Bali-Alas-Sape bagian selatan, Laut Maluku Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua, Laut Arafuru.

### 3.4 Arus

#### *Kondisi Arus Desember*

Berikut ini merupakan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Desember 2025 pada lapisan permukaan, hingga kedalaman 20 m, 100 m dan 150 m. Data yang digunakan untuk analisis kondisi arus adalah data InaCAWO BMKG.

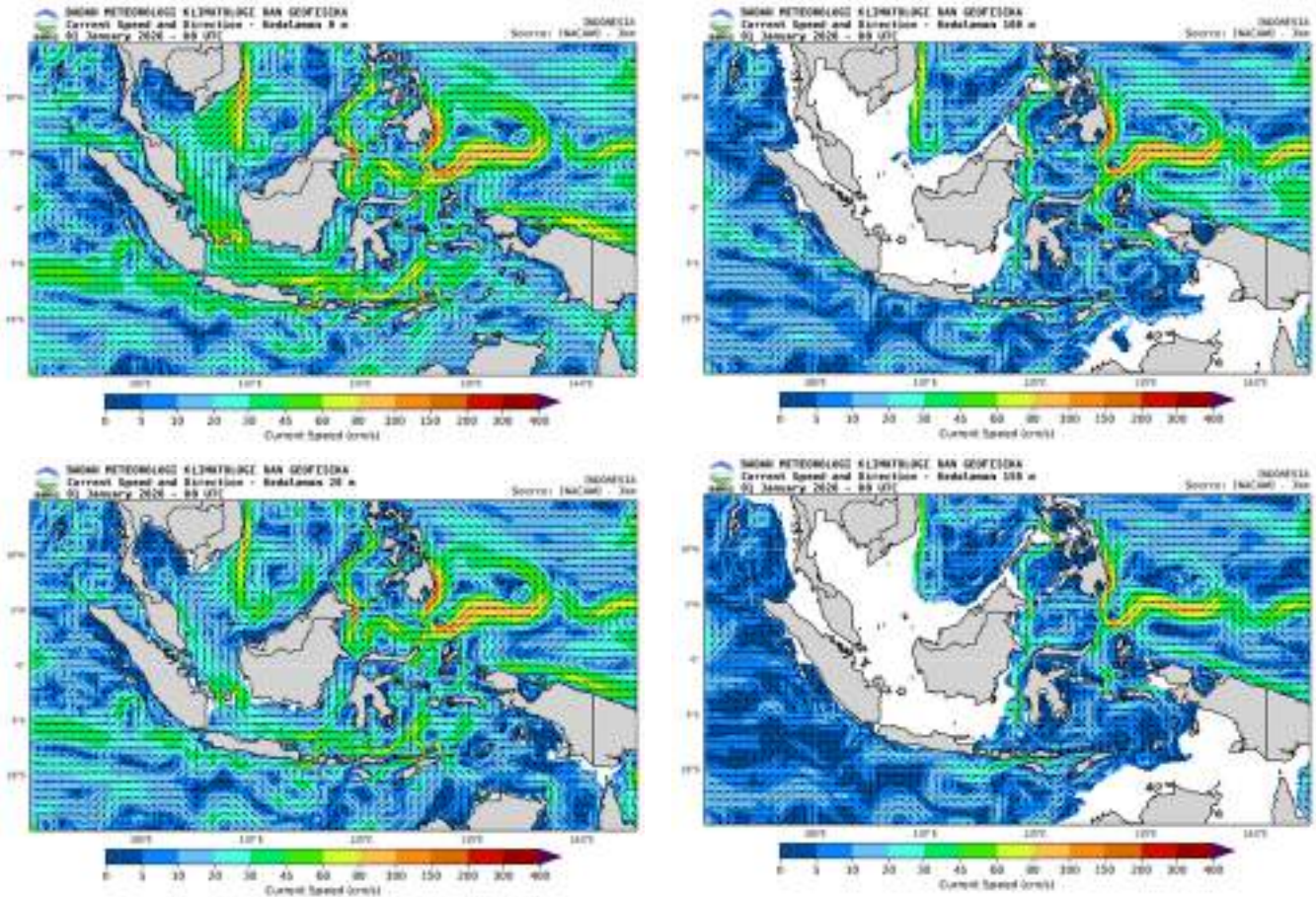


Gambar 3.8 Peta arah dan kecepatan arus Desember 2025 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

Gambar 3.8 menunjukkan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Desember 2025. Rata-rata kecepatan arus pada bulan Desember 2025 di permukaan dan kedalaman 20 m berkisar 10 - 100 cm/s di utara Indonesia dan 10 - 100 cm/s di selatan Indonesia. Sedangkan pada kedalaman 100 m dan 150 m rata-rata kecepatan arus berkisar 5 - 100 cm/s. Arah dominan arus di utara bergerak ke Timur - Selatan dan di selatan bergerak ke Timur - Tenggara. Rata-rata kecepatan arus tinggi, 80 cm/s hingga lebih dari 150 cm/s terdapat di wilayah Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua dan Laut Sulawesi.

#### *Kondisi Arus Januari*

Berikut ini merupakan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Januari 2026 pada lapisan permukaan, hingga kedalaman 20 m, 100 m dan 150 m.



Gambar 3.8 Peta arah dan kecepatan arus Januari 2026 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

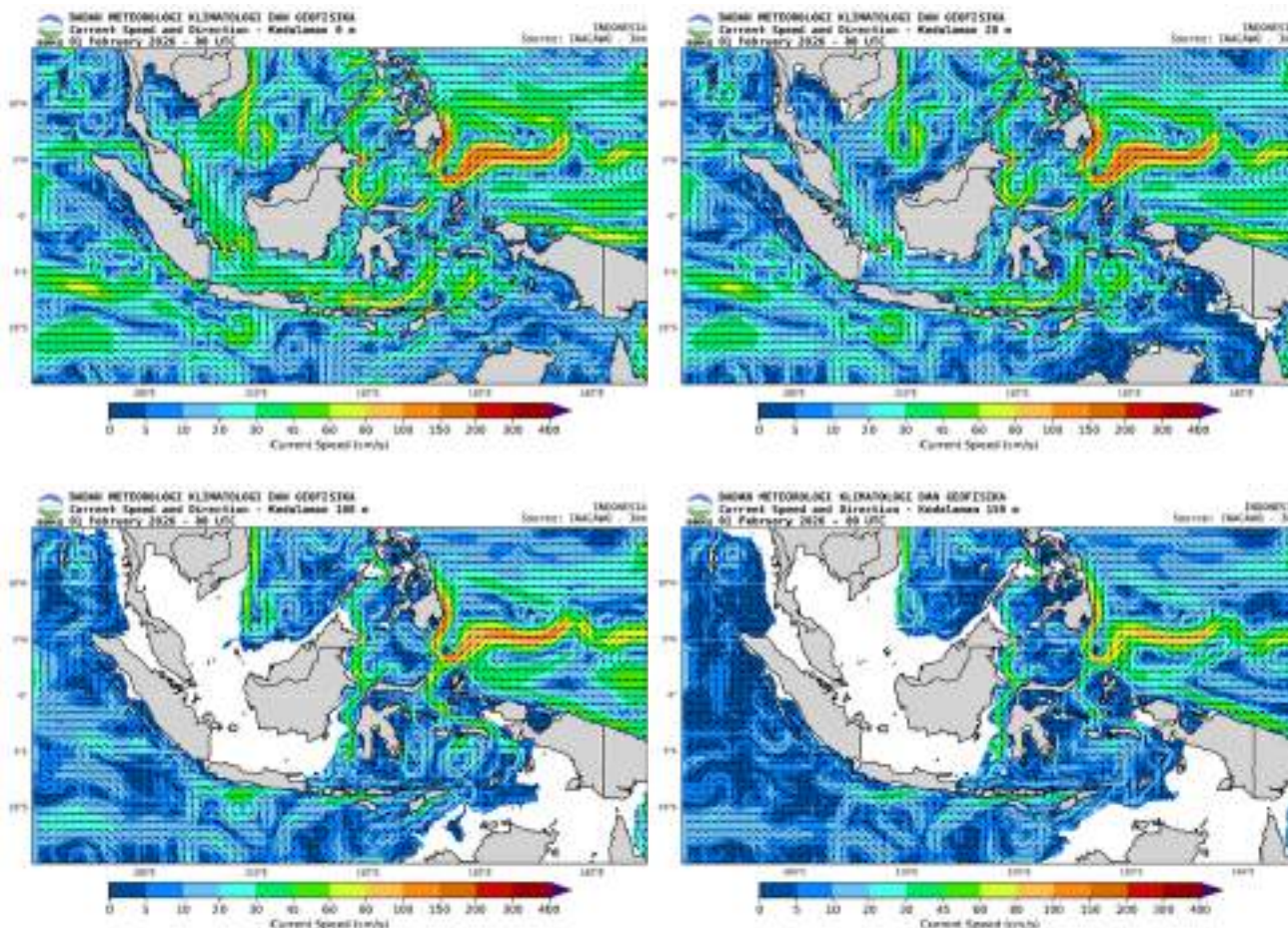
Gambar 3.9 menunjukkan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Januari 2026. Rata-rata kecepatan arus pada bulan Januari 2026 di permukaan dan kedalaman 20 m berkisar 10 - 150 cm/s di utara Indonesia dan 10 - 100 cm/s di selatan Indonesia. Sedangkan pada kedalaman 100 m dan 150 m rata-rata kecepatan arus berkisar 10-100 cm/s. Arah dominan arus di utara bergerak ke Utara - Timur dan di selatan bergerak ke Timur - Tenggara. Rata-rata kecepatan arus tinggi, 80 cm/s hingga lebih dari 150 cm/s terdapat di wilayah Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua, Laut Sulawesi, dan Selat Bali.

### *Kondisi Arus Februari*

Berikut ini merupakan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Februari 2026 pada lapisan permukaan, hingga kedalaman 20 m, 100 m dan 150 m.

Gambar 3.10 menunjukkan kondisi rata-rata arah dan kecepatan arus selama periode bulan Februari 2026. Rata-rata kecepatan arus pada bulan Februari 2026 permukaan dan kedalaman 20 m berkisar 10 - 150 cm/s di utara Indonesia dan selatan Indonesia. Sedangkan pada kedalaman 100 m dan 150 m rata-rata kecepatan arus berkisar 10 - 100 cm/s.

Arah dominan arus di utara bergerak ke Utara – Timur dan di selatan bergerak ke Timur – Tenggara. Rata-rata kecepatan arus tinggi, 80 cm/s hingga lebih dari 150 cm/s terdapat di wilayah Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua, Laut Sulawesi, dan Selat Bali.



Gambar 3.10 Peta arah dan kecepatan arus Februari 2026 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

### 3.5 Salinitas

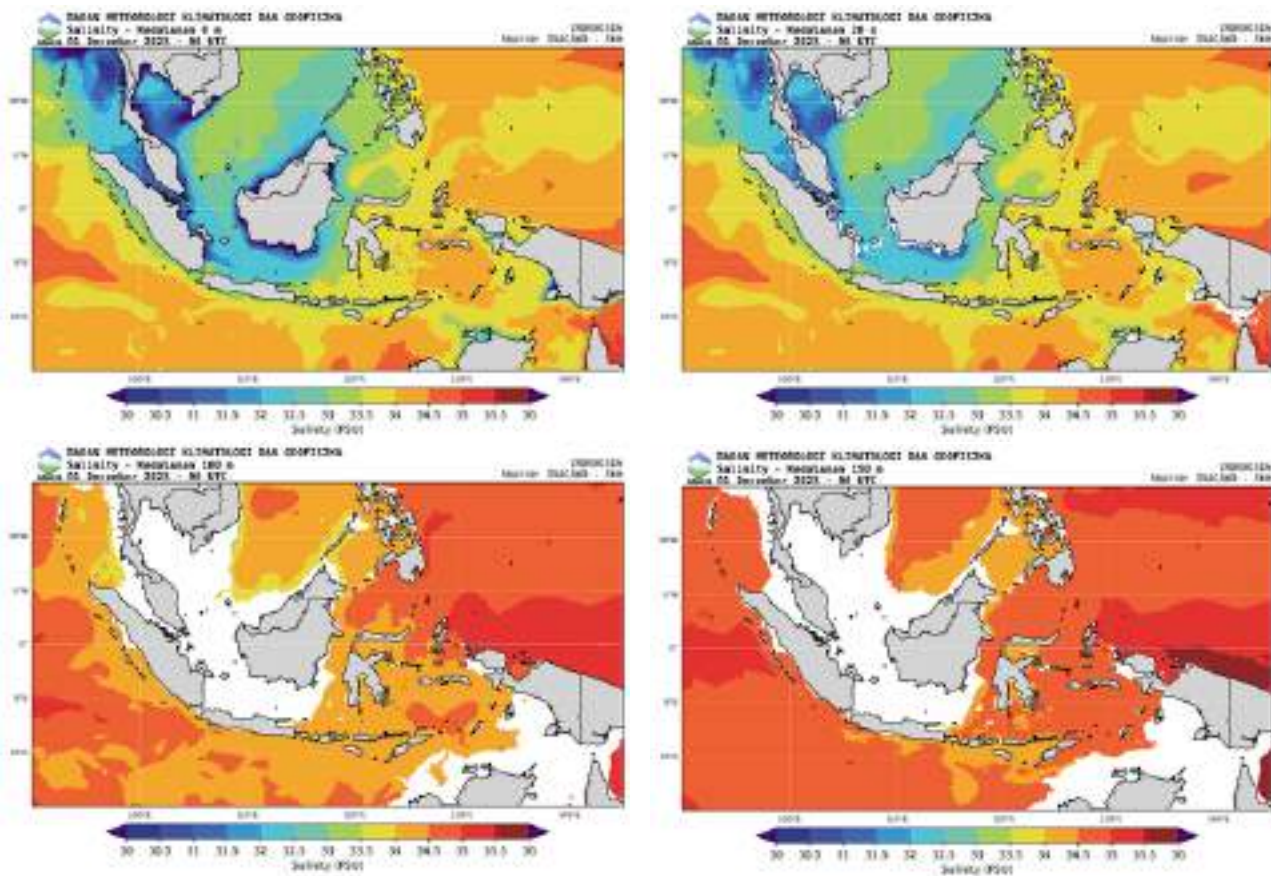
Kondisi salinitas mempunyai peran penting dan sangat berkaitan dengan kehidupan organisme laut.

#### *Kondisi Salinitas Desember*

Berikut ini merupakan peta salinitas pada lapisan permukaan, 20 m, 100 m dan 150 m, di seluruh wilayah perairan Indonesia selama periode bulan Desember 2025. Analisis kondisi salinitas dilakukan dengan menggunakan data dari InaCAWO BMKG.

Gambar 3.11 menunjukkan kondisi rata-rata nilai salinitas di wilayah Indonesia selama periode bulan Desember 2025. Pada lapisan permukaan, nilai salinitas yang rendah terdapat di wilayah sekitar pesisir timur Sumatera, pesisir pulau Kalimantan, dan pesisir Papua Selatan yang berkisar < 30–30 PSU, salinitas rendah pada wilayah ini disebabkan

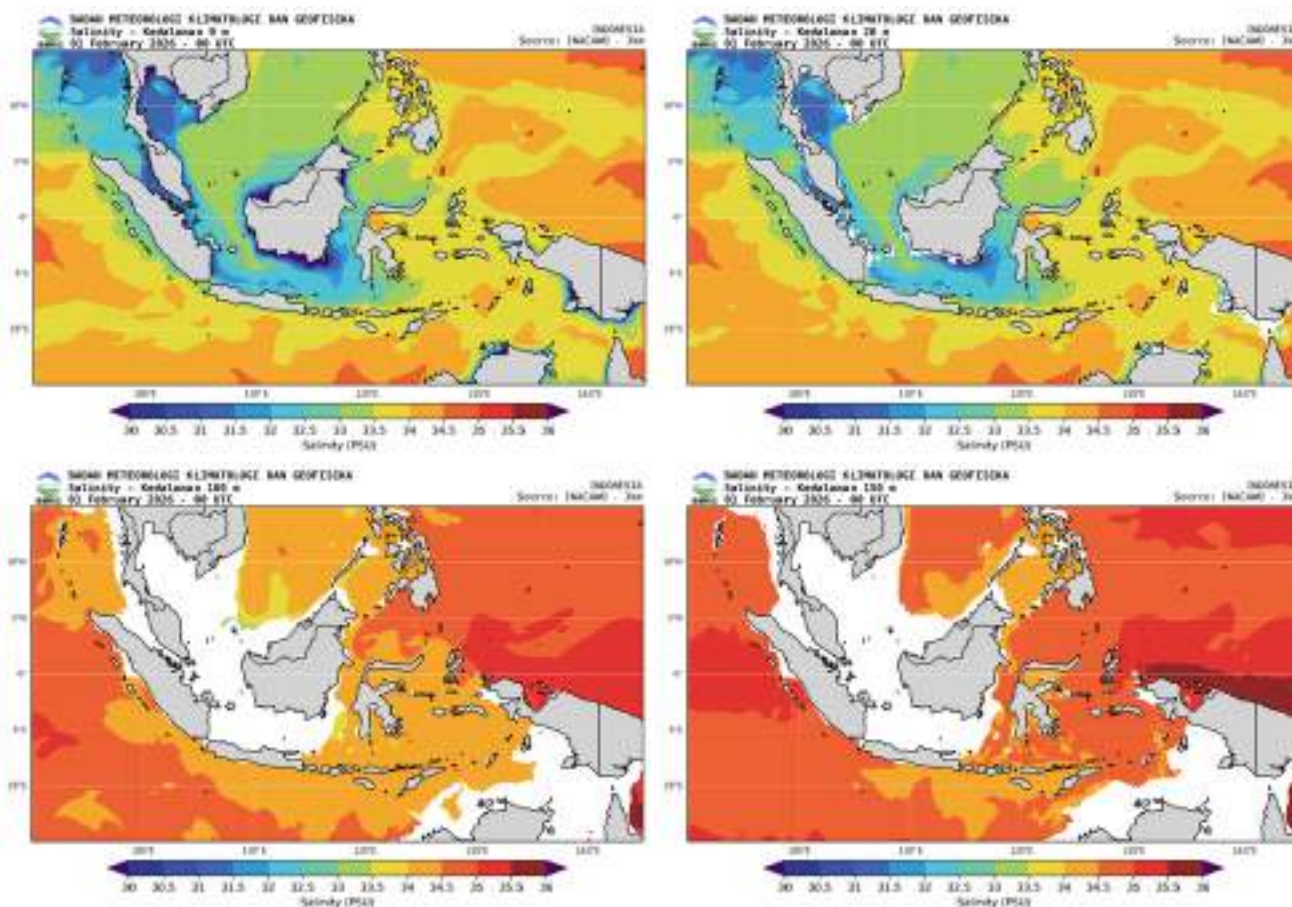
oleh banyaknya air tawar (freshwater) yang mengalir dari sungai ke pesisir laut. Sedangkan salinitas tinggi terdapat di wilayah Samudra Pasifik utara Papua dan Laut Arafuru bagian timur berkisar 34.5 – 35.5 PSU. Salinitas meningkat seiring bertambahnya kedalaman, salinitas tertinggi mencapai 36 PSU di wilayah Samudera Pasifik utara Papua Barat hingga Papua dan perairan utara Papua pada kedalaman 150 m.



Gambar 3.11 Peta Salinitas Desember 2025 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

### Kondisi Salinitas Januari

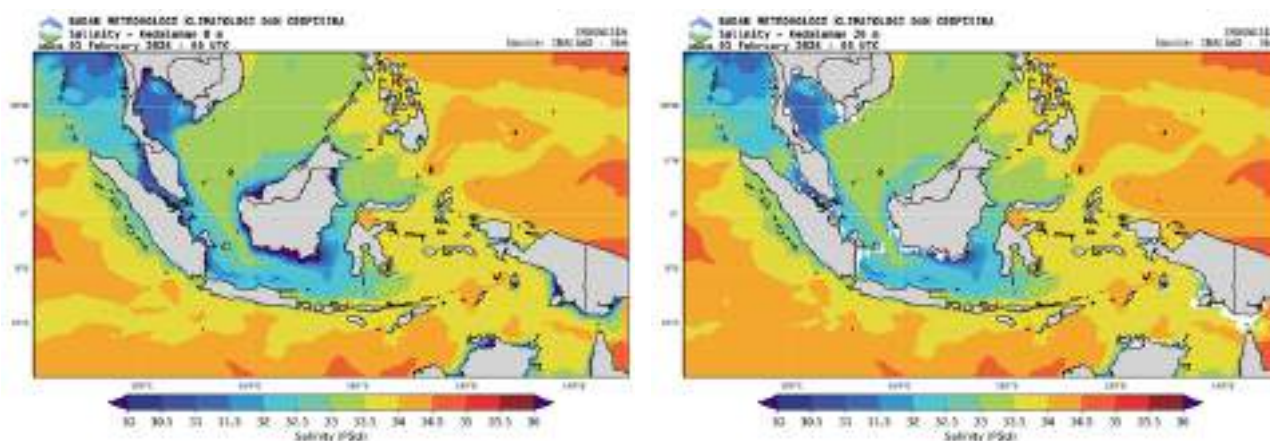
Gambar 3.12 menunjukkan kondisi rata-rata nilai salinitas di wilayah Indonesia selama periode bulan Januari 2026. Pada lapisan permukaan, nilai salinitas yang rendah terdapat di wilayah sekitar pesisir timur Sumatera, pesisir pulau Kalimantan, dan pesisir Papua Selatan yang berkisar < 30 – 30 PSU, salinitas rendah pada wilayah ini disebabkan oleh banyaknya air tawar (freshwater) yang mengalir dari sungai ke pesisir laut. Sedangkan salinitas tinggi terdapat di wilayah Perairan Morotai, Perairan Halmahera, Teluk Weda, Perairan selatan Fakfak, dan Samudra Pasifik utara Papua berkisar 34.5 – 35.5 PSU. Salinitas meningkat seiring bertambahnya kedalaman, salinitas tertinggi mencapai 36 PSU di wilayah Samudera Pasifik utara Papua Barat Daya hingga Papua dan Perairan utara Papua pada kedalaman 150 m.

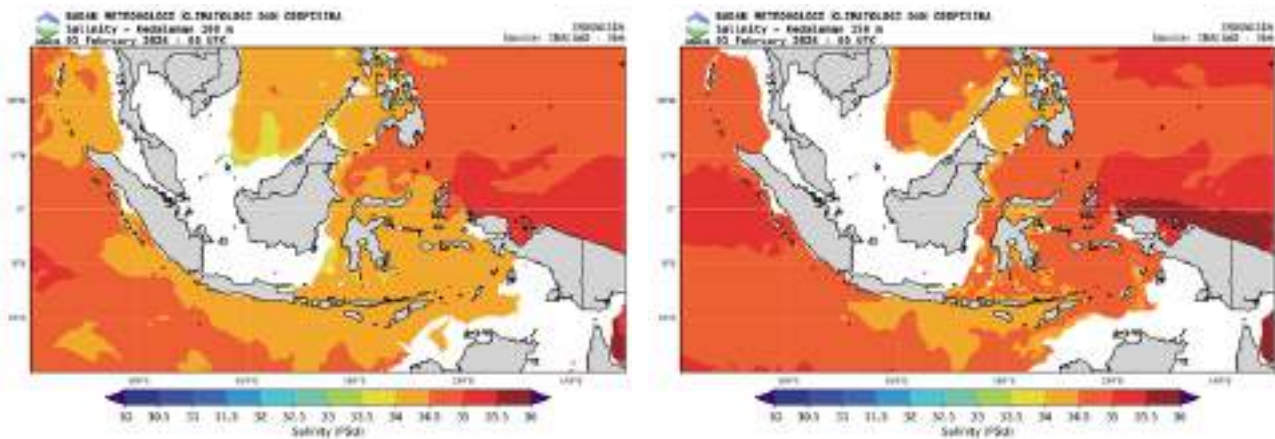


Gambar 3.12 Peta Salinitas Januari 2026 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

### Kondisi Salinitas Februari

Gambar 3.13 menunjukkan kondisi rata-rata nilai salinitas di wilayah Indonesia selama periode bulan Februari 2026. Pada lapisan permukaan, nilai salinitas yang rendah terdapat di wilayah sekitar pesisir timur Sumatera, pesisir pulau Kalimantan, dan pesisir Papua Selatan yang berkisar < 30 – 30 PSU, salinitas rendah pada wilayah ini disebabkan oleh banyaknya air tawar (freshwater) yang mengalir dari sungai ke pesisir laut. Sedangkan salinitas tinggi terdapat di wilayah Samudra Pasifik utara Papua dan Laut Arafuru bagian tengah hingga timur berkisar 34.5 – 35.5 PSU. Salinitas meningkat seiring bertambahnya kedalaman, salinitas tertinggi mencapai 36 PSU di wilayah Samudra Pasifik utara Papua Barat Daya hingga Papua dan Perairan utara Papua pada kedalaman 150 m



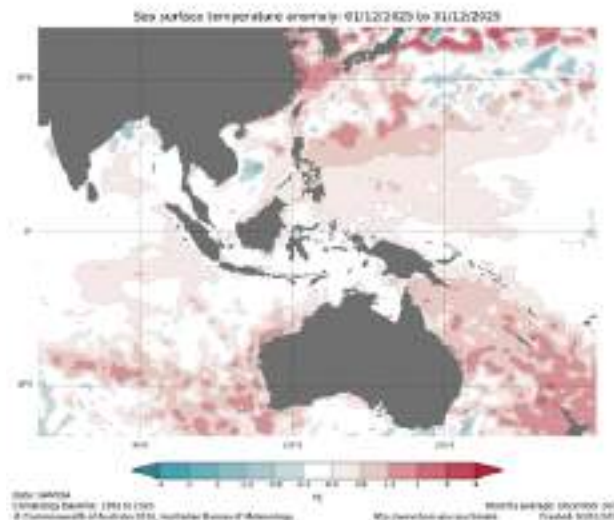


Gambar 3.13 Peta Salinitas Februari 2026 pada kedalaman permukaan (panel kiri atas), 20 m (panel kanan atas), 100 m (panel kiri bawah), dan 150 m (panel kanan bawah)

### 3.5 Anomali Suhu Permukaan Laut

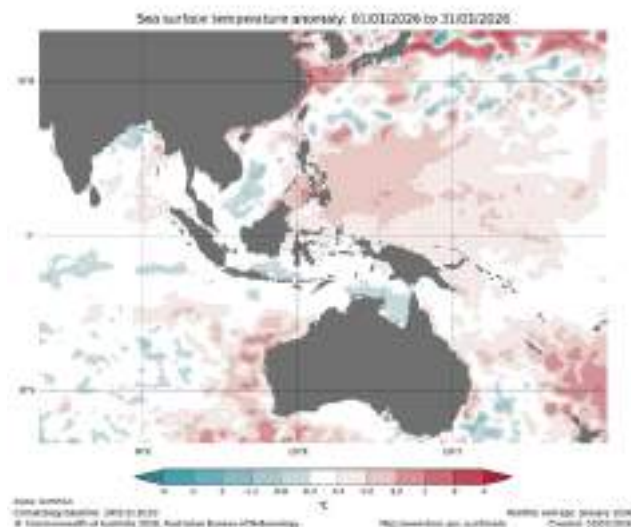
Aktifitas konveksi dan pertumbuhan awan di suatu wilayah sangat dipengaruhi oleh hangat dan dinginnya suhu permukaan laut (SPL). Analisis kondisi anomali SPL dilakukan menggunakan data reanalysis dari Global Australian Multi-Sensor Sea surface temperature Analysis (GAMSSA) dari Australian Bureau of Meteorology dengan resolusi  $0.25^\circ \times 0.25^\circ$ . Gambar 3.14 menunjukkan kondisi suhu permukaan laut pada bulan Desember 2025.

Nilai anomali positif pada suatu wilayah menandakan bahwa suhu permukaan laut di wilayah tersebut bersifat lebih hangat dibanding dengan kondisi rata-ratanya. Sedangkan nilai anomali negatif menandakan wilayah suhu permukaan laut memiliki kondisi yang lebih dingin dibanding kondisi rata-ratanya.



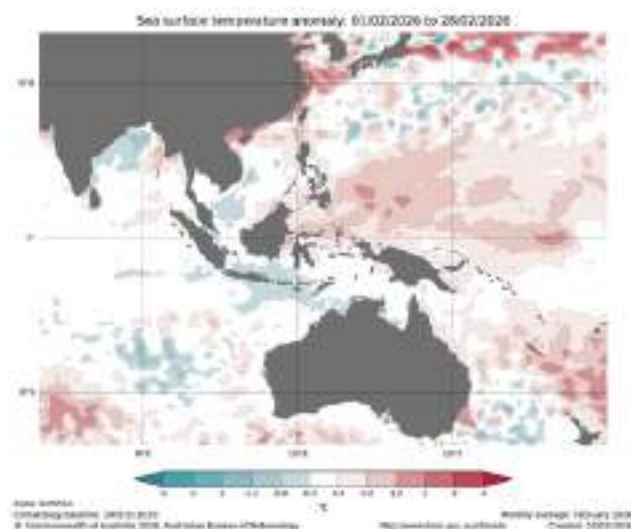
Gambar 3.14 Anomali suhu permukaan laut bulan Desember 2025

Berdasarkan peta anomali SPL pada Gambar 3.14 bulan Desember 2025, nilai anomali SPL di wilayah Indonesia berkisar antara  $-0.8^\circ\text{C}$  hingga  $+2.0^\circ\text{C}$ . Wilayah dengan nilai anomali SPL positif (hangat) yang mencapai  $2^\circ\text{C}$  terdapat pada Laut Arafuru. Sedangkan wilayah dengan anomali SPL negatif (dingin) mencapai  $-0.8^\circ\text{C}$  terdapat pada Perairan Selatan Kalimantan Timur, Laut Jawa bagian timur, dan Teluk Tomini.



Gambar 3.15 Anomali suhu permukaan laut bulan Januari 2026

Berdasarkan peta anomali SPL pada Gambar 3.14 bulan Desember 2025, nilai anomali SPL di wilayah Indonesia berkisar antara  $-0.8^{\circ}\text{C}$  hingga  $+2.0^{\circ}\text{C}$ . Wilayah dengan nilai anomali SPL positif (hangat) yang mencapai  $2^{\circ}\text{C}$  terdapat pada Laut Arafuru. Sedangkan wilayah dengan anomali SPL negatif (dingin) mencapai  $-0.8^{\circ}\text{C}$  terdapat pada Perairan Selatan Kalimantan Timur, Laut Jawa bagian timur, dan Teluk Tomini.



Gambar 3.16 Anomali suhu permukaan laut bulan Februari 2026

Berdasarkan peta anomali SPL pada Gambar 3.16 bulan Februari 2026, nilai anomali SPL di wilayah Indonesia berkisar antara  $-0.8^{\circ}\text{C}$  hingga  $+3.0^{\circ}\text{C}$ . Wilayah dengan nilai anomali SPL positif (hangat) yang mencapai  $2^{\circ}\text{C}$  terdapat pada Samudera Pasifik utara Maluku hingga Papua, Laut Sulawesi, dan Selat Makassar. Sedangkan wilayah dengan anomali SPL negatif (dingin) mencapai  $-0.8^{\circ}\text{C}$  terdapat pada Laut Natuna utara, Laut Jawa, Samudera Hindia Selatan Banten hingga NTT, Samudera Hindia barat Lampung, dan Laut Sawu. Pada bulan Februari 2026 menunjukkan adanya perbedaan anomali SPL di wilayah barat dan timur Indonesia, wilayah timur cenderung hangat dan wilayah barat serta tengah cenderung dingin.



## 4.1 Analisis Kecelakaan Kapal

Selama periode Desember-Januari-Februari, telah terjadi 14 kali kecelakaan kapal di wilayah perairan Indonesia (Tabel 4.1). Data ini merujuk pada laporan kepada BMKG terkait analisis cuaca pada saat kecelakaan terjadi. Berikut ini merupakan hasil rekapitulasi kecelakaan kapal selama periode Desember-Januari-Februari 2026. Berdasarkan rekapitulasi, jenis kecelakaan kapal yang terjadi adalah kapal tenggelam.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Kecelakaan Kapal Periode Desember-Januari-Februari 2026

No	Nama/ Jenis Kapal	Lokasi/ Tanggal Kejadian	Jenis Kecelakaan	Analisa Cuaca dan Tinggi Gelombang		
				Cuaca	Arah dan Kec. Angin	Tinggi Gelombang
1	KM.Anugrah GT 6	Perairan Lingga/ 08-12-2025	Terbalik	Berawan	Utara - Timur Laut/ 8 - 20 knot	0.1 - 1.0 m
2	KM. Maulana-30	Selat Sunda/ 20-12-2025	Kandas	Berawan	Barat Laut/ 15 - 20 knot	1.5 - 2.0 m
3	Speed Boat Fiber 40	Perairan utara Serui/ 24-12-2025	Terbalik	Hujan Ringan - Sedang	Barat Laut - Utara/ 6 - 12 knot	0.75 - 1.75 m
4	Kapal Wisata Putri Sakinah	Perairan Pulau Padar/ 26-12-2025	Tenggelam	Berawan	Barat Laut - Utara/ 5 - 10 knot	1.0 - 1.5 m
5	KM Fitri Jaya	Perairan Pangkep/ 27-12-2025	Tenggelam	Hujan Lebat	Barat - Utara/ 10 - 20 knot	0.5 - 1.25 m
6	Kapal Pinisi Sharandy of De Seas	Perairan Serangan/ 27-12-2025	Tenggelam	Hujan Sedang - Lebat	Barat/ 10 - 20 knot	0.75 - 1.5 m
7	KMP Fery Raja Enggano	Pelabuhan Kayangan/ 20-01-2026	Kandas	Berawan	Selatan - Barat Daya/ 10 - 20 knot	0.5 - 0.75 m
8	Longboat PM Indriyani	Perairan Pulau Bibinoi/ 23-01-2026	Tenggelam	Berawan	Barat Laut/ 15 - 25 knot	0.5 - 1.0 m
9	KMP Munic VII	Selat Bangka/ 23-01-2026	Terguncang	Berawan	Barat - Barat Laut/ 15 - 20 knot	1.25 - 2.0 m

Tabel 4.1 Rekapitulasi Kecelakaan Kapal Periode Desember-Januari-Februari 2026

No	Nama/ Jenis Kapal	Lokasi/ Tanggal Kejadian	Jenis Kecelakaan	Analisa Cuaca dan Tinggi Gelombang		
				Cuaca	Arah dan Kec. Angin	Tinggi Gelombang
10	Longboat KM Abadi Jaya-A1	Pantai Waibuku/ 25-01-2026	Kandas	Berawan - Hujan Ringan	Barat - Barat Laut/ 10 - 20 knot	1.5 - 2.0 m
11	Perahu Nelayan	Perairan Puger/ 29-01-2026	Terbalik	Cerah	Barat - Barat Laut/ 2 - 10 knot	1.3 - 3.0 m
12	KM Mandala Nusantara	Pelabuhan Ferry Kolaka/ 14-02-2026	Return To Base (RTB)	Hujan Sedang - Lebat	Barat - Barat Laut/ 15 - 25 knot	1.0 - 2.0 m
13	KMP Cahaya Intan Celebes	Teluk Bone Barat Kabaena/ 14-02-2026	Tenggelam	Berawan Tebal	Barat - Barat Laut/ 20 - 25 knot	1.5 - 2.0 m
14	Kapal Intim Teratai	Perairan Pulau Makian/ 17 Februari 2026	Kandas	Hujan Ringan - Hujan Lebat	Barat Laut/ 10 - 20 knot	0.75 - 1.25 m

### 4.1.1 Kecelakaan Kapal Wisata Putri Sakinah di Perairan Pulau Padar

#### Kronologi Tenggelamnya Kapal di Perairan Pulau Padar

Kapal wisata terdapat mengangkut sejumlah turis asal Spanyol. Mengitari sejumlah pulau di kawasan Taman Nasional Komodo.

29 Desember 2023 | 04:53 WIB



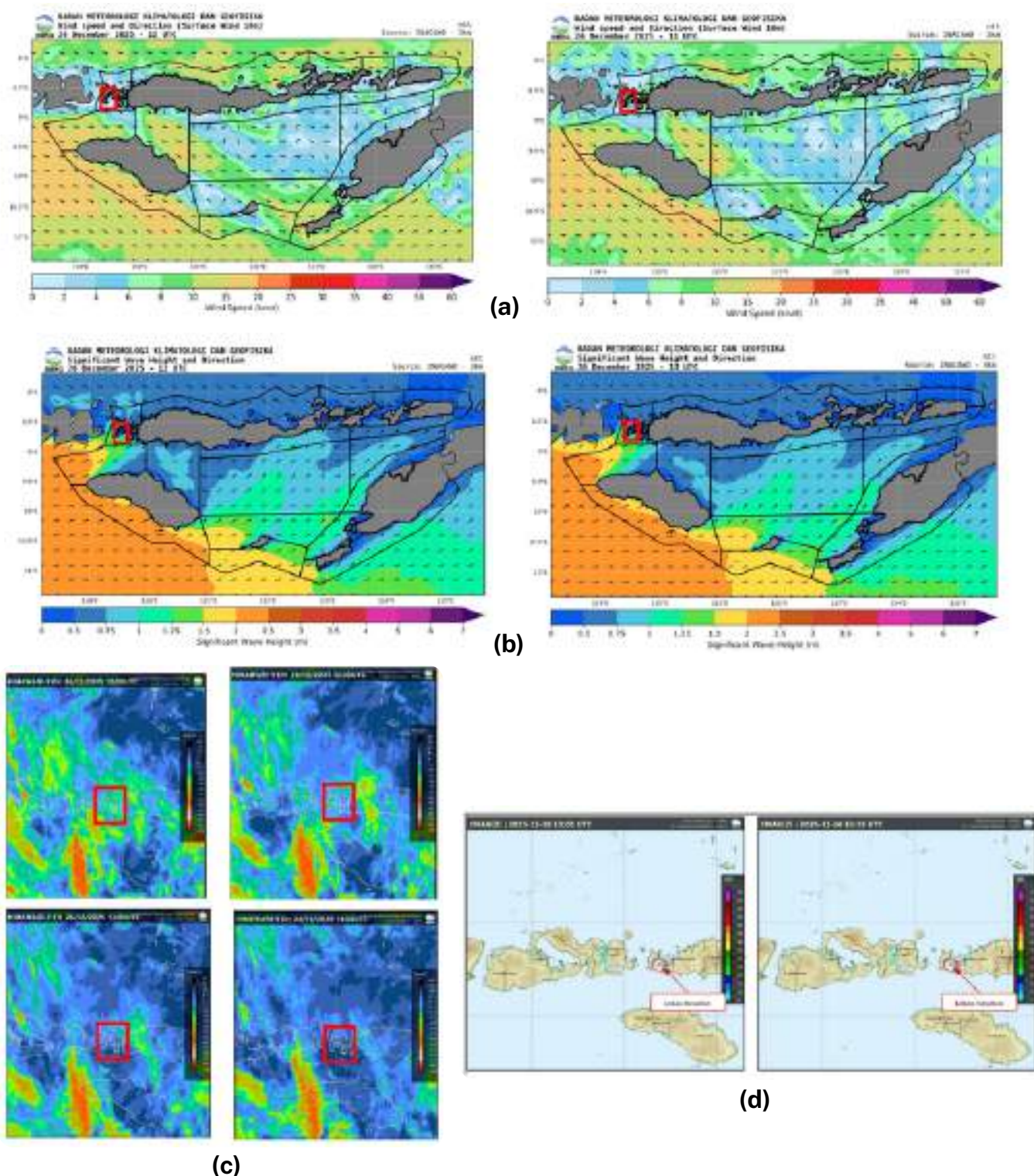
Tim SAR gabungan menelusuri sepihan kapal wisata KM Putri Sakinah yang mengalami kecelakaan di perairan Pulau Padar, Lalauan Raja, Kabupaten Manggarai Barat, Nusa Tenggara Timur, 27 Desember 2023. Antara/PH Huma Pihya Manggarai Barat

Berdasarkan laporan dari SAR Maumere, kapal wisata KM Putri Sakinah membawa 11 penumpang, terdiri dari enam anggota keluarga Fernando Martin, empat kru kapal dan seorang pemandu wisata. KM Putri Sakinah berangkat dari Pulau Komodo pada pukul 20.00 Wita menuju Pulau Padar untuk melanjutkan perjalanan wisata. Setelah setengah jam perjalanan, kapal wisata itu mengalami mati mesin hingga tenggelam. Beberapa saat setelah mendapat informasi kecelakaan laut tersebut, Tim SAR Gabungan langsung menuju lokasi menggunakan RIB Pos SAR Manggarai Barat. Korban yang selamat pada peristiwa kecelakaan laut ini adalah Lukman sebagai Kapten KM Putri Sakinah, lalu 3 orang ABK yaitu Muhamad Rifai, Muhamad Alif

Gambar 4.1 Berita terkait tenggelamnya Kapal Wisata Putri Sakinah (Sumber: Tempo.co)

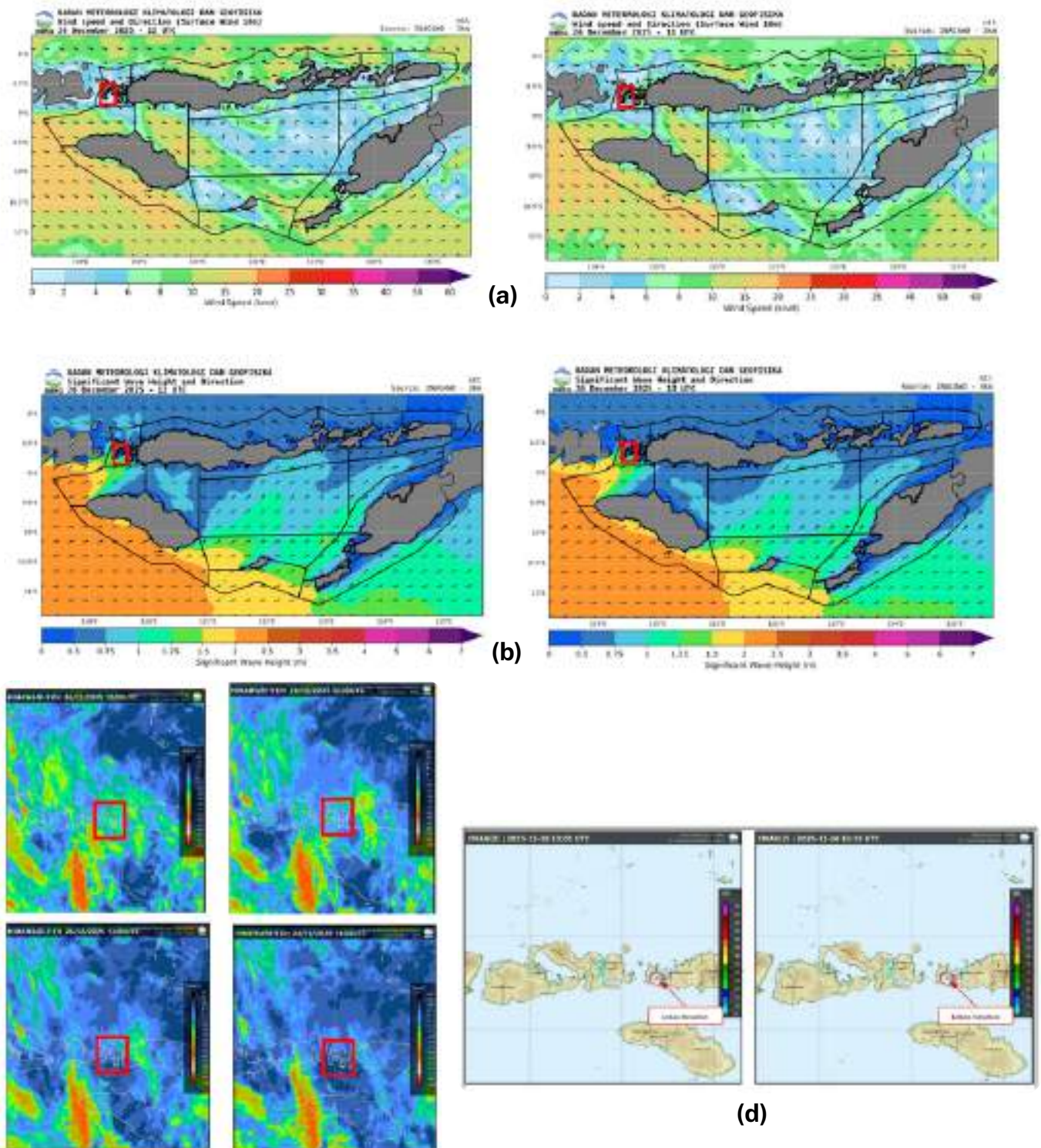
Latifa, dan Rahimullah, kemudian guide bernama Valdus, dan 2 penumpang WNA Spanyol yakni Ortuno Andrea dan Mar Martinez Ortuno.

Hasil analisis cuaca maritim saat kejadian diperoleh kondisi kecepatan angin berkisar antara 5-10 knot (kategori lemah hingga sedang) dari arah Barat Laut-Utara, dengan tinggi gelombang sekitar 1.0-1.5 m (kategori sedang), dan dari analisis citra satelit dan citra radar tanggal 26 Desember 2025 sekitar Pukul 20.00 - 21.00 WITA terpantau bahwa di sekitar lokasi kejadian kecelakaan kapal kondisi cuaca berawan.



Gambar 4.2 Kondisi (a) arah dan kecepatan angin, (b) tinggi gelombang, (c) citra satelit, dan (d) citra radar pada pukul 20.00-21.00 WITA

Hasil analisis cuaca maritim saat kejadian diperoleh kondisi kecepatan angin berkisar antara 5-10 knot (kategori lemah hingga sedang) dari arah Barat Laut-Utara, dengan tinggi gelombang sekitar 1.0-1.5 m (kategori sedang), dan dari analisis citra satelit dan citra radar tanggal 26 Desember 2025 sekitar Pukul 20.00 - 21.00 WITA terpantau bahwa di sekitar lokasi kejadian kecelakaan kapal kondisi cuaca berawan.



Gambar 4.2 Kondisi (a) arah dan kecepatan angin, (b) tinggi gelombang, (c) citra satelit, dan (d) citra radar pada pukul 20.00-21.00 WITA



**BADAN METEOROLOGI KLIMATOLOGI DAN GEOFISIKA**  
**Stasiun Meteorologi Maritim Tenau - Kupang**  
 Alamat : Jl. M. Prapa, Kupang - Nusa Tenggara Timur  
 Telp 10000-9041010 Email : stasiun.tenau@bmkg.go.id

**PRAKIRAAN CUACA MARITIM**  
**Selat Sape Bagian Selatan**  
 No. : BME/01.02/WP/25/KTUG/03/2025  
 Berlaku 26 Desember 2025 00:00 WITA - 27 Desember 2025 01:00 WITA

Tanggal	26 Desember 2025														27 Desember 2025																
	00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30
Waktu Cuaca	00	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30
Suhu Udara (°C)	27	27	28	28	29	30	31	30	29	27	27	27	27	26	27	27	27	26	27	27	27	27	27	26	26	26	26	26	27	27	
Kelembapan Udara (%)	80	84	82	81	80	80	81	84	85	84	83	84	85	87	86	86	86	86	86	87	87	87	86	85	85	84	84	84	84		
Arah Angin	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	
Kecepatan Angin (km/h)	8	8	11	11	11	11	11	11	10	10	10	10	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Winds Gust (km/h)	22	23	23	24	25	26	26	26	26	27	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	
Tinggi Gelombang Signifikan (m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
Arah Arus Permukaan	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↖	
Kecepatan Arus Permukaan (km/h)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

Gambar 4.3 Prakiraan cuaca maritim yang dikeluarkan oleh Stasiun Meteorologi Maritim Tenau -Kupang tanggal 25 Desember 2025

### 4.1.2 Kecelakaan KM. Cahaya Intan Celebes di Teluk Bone Barat Kabaena

#### Kronologi KM Cahaya Intan Celebes Tenggelam di Teluk Bone: Berangkat Saat Cuaca Ekstrem



Selamat penumpang berkah di tengah lautan saat rebahan KM Cahaya Intan Celebes bergelombang. Foto: istikom

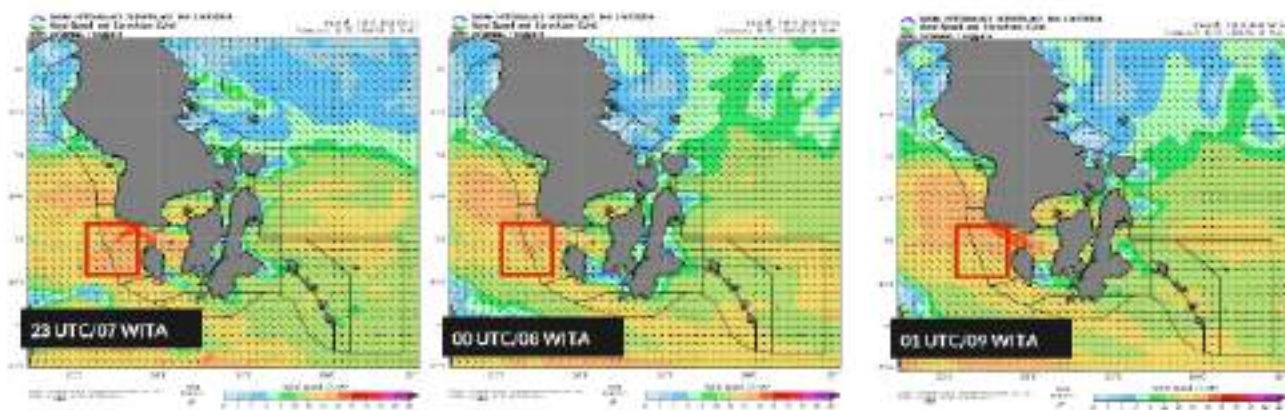
Gambar 4.4 Tenggelamnya KM Cahaya Intan Celebes (Sumber: penafaktual.com)

**K**apal Penumpang KM Cahaya Intan Celebes rute pelayaran Bajoe, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan (Sulsel) menuju Boepinang,

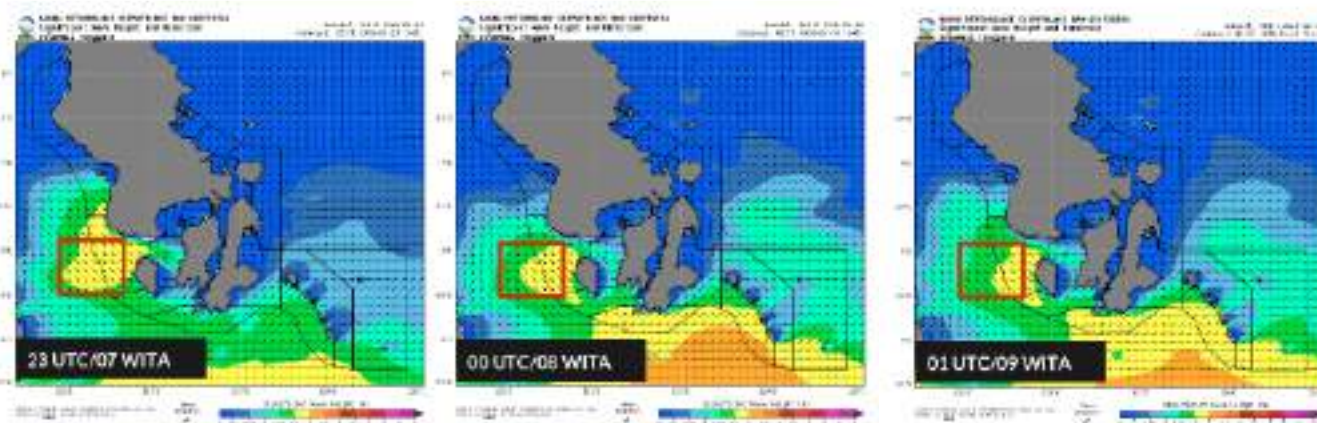
Kabupaten Bombana, Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra), dilaporkan tenggelam di perairan Teluk Bone pada Sabtu, 14 Februari 2026, sekitar pukul 07.00 WITA. Dalam perjalanannya, kapal tersebut mengalami kebojoran pada bagian body. Kerusakan itu diketahui oleh Anak Buah Kapal (ABK) pada Sabtu pagi sekitar pukul 06.00 WITA. Akibatnya air laut dengan cepat masuk ke dalam lambung kapal yang menyebabkan keseimbangan kapal menjadi terganggu. Air

laut yang tidak dapat dibendung masuk ke dalam kapal mengakibatkan Kapal Cahaya Intan Celebes karam di perairan Teluk Bone. Sebelum kapal tenggelam, Nahkoda mengarahkan kapalnya mendekati sebuah Kapal Gae yang sedang mencari ikan di perairan tersebut. Seluruh penumpang serta ABK kemudian dievakuasi dan tiba Pelabuhan Boepinang, Bombana sekitar pukul 12.00 WITA. Meski berhasil dievakuasi dengan selamat, namun sebanyak 13 penumpang tersebut harus dilarikan ke Puskesmas Poleang untuk mendapatkan perawatan medis.

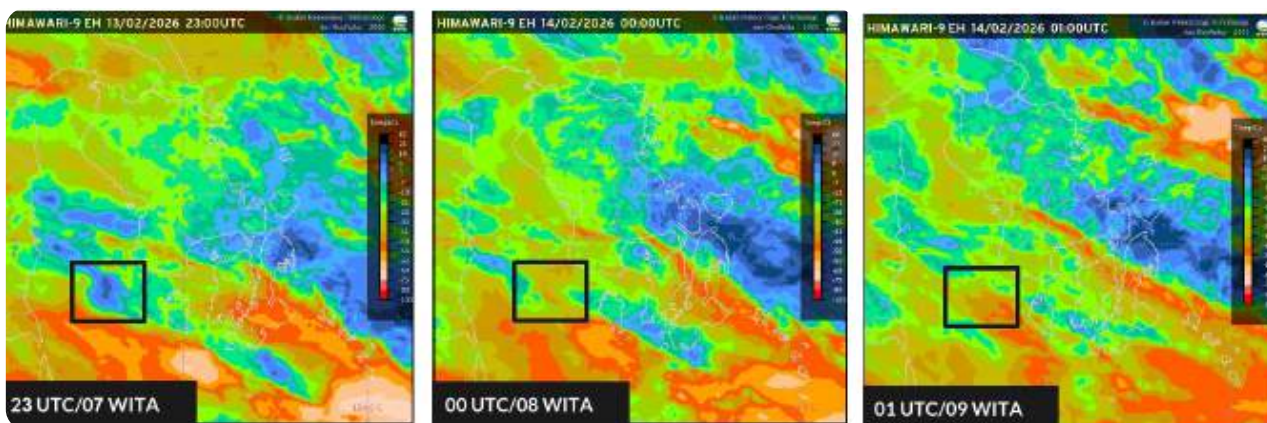
Hasil analisis cuaca maritim saat kejadian diperoleh kondisi kecepatan angin berkisar antara 20 - 25 knot (kategori kencang) dari arah Barat - Barat Laut, dengan tinggi gelombang sekitar 1.5 - 2.0 m (kategori sedang), dan dari analisis citra satelit dan citra radar tanggal 14 Februari 2025 pukul 07.00 - 09.00 WITA terpantau bahwa di sekitar lokasi kejadian kecelakaan kapal kondisi cuaca berawan tebal.



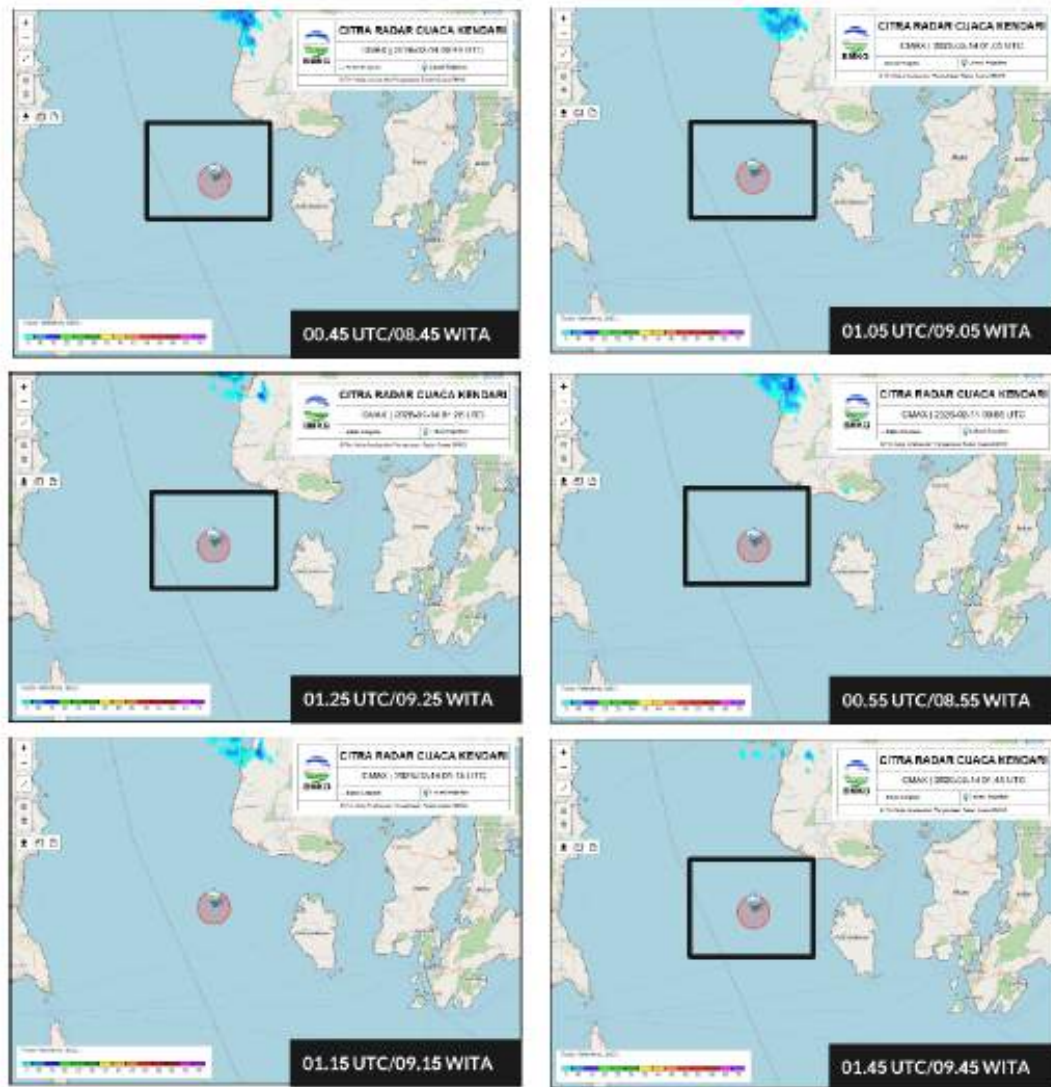
(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.5 Kondisi (a) arah dan kecepatan angin, (b) tinggi gelombang, (c) citra satelit, dan (d) citra radar pada Pukul 07.00 -09.00 WITA

## 4.2 Rekapitulasi Kejadian Banjir Rob

Banjir rob atau yang dapat dikatakan sebagai banjir genangan adalah banjir yang disebabkan oleh pasang air laut yang menggenangi daratan. Biasanya banjir ini terjadi di daerah yang permukaannya lebih rendah daripada permukaan laut seperti daerah pesisir pantai. Pada periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026 tercatat telah terjadi 86 banjir rob, terbanyak terjadi pada bulan Desember 2025 sebanyak 62 kejadian, seperti yang ditunjukkan Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi banjir rob periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026

No	Tanggal	Lokasi
1	1 Desember 2025	Bagan, Belawan
2		Kecamatan Losari, Kabupaten Brebes
3		Kecamatan Brebes, Kabupaten Brebes
4		Kecamatan Tegal Barat, Kota Tegal
5	2 Desember 2025	Desa Talibura, Kabupaten Sikka
6	3 Desember 2025	Kec. Bontang Kuala, Kota Bontang
7		Kalianak, Krembangan
8		Sei Mati, Sumatera Utara
9	4 Desember 2025	Gudang Lelang, Kota Bandar Lampung
10		Perairan Utara Tangerang
11		Perairan Utara Serang
12		Tarakan Barat
13		Tarakan Timur
14		Pesisir laut dan sungai di bengkalis

Tabel 4.2 Rekapitulasi banjir rob periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026

No	Tanggal	Lokasi
15	5 Desember 2025	Rs Bayangkara Mamuju
16		Banjarmasin Selatan
17		Jeruk Sari Tirto Pekalongan
18		kampung laut cilacap
19		Kabupaten Anambas
20		Kota Tanjungpinang
21		Kabupaten Bintan
22		Kabupaten Tanjung Balai Karimun
23	6 Desember 2025	Kabupaten Natuna
24		Kota Pangkalpinang
25		Kecamatan Tanjung Priok
26		Kecamatan Penjaringan
27		Kecamatan Pademangan
28		Kecamatan Cilincing
29		Muara Sungai Barito Banjarmasin
30		Desa Kubu, Kecamatan Kumai
31		Pontianak Barat
32		Bolaang Mongondow Utara
33		Kab. Pohuwato, Gorontalo
34		Kota Tembilahan, Tembilahan Hulu, dan Kota Dumai

Tabel 4.2 Rekapitulasi banjir rob periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026

No	Tanggal	Lokasi
35	7 Desember 2025	Pesisir timur Jambi
36		Kabupaten Bangka
37		Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pematang
38		Sungai di kota Tanjung Redep Berau
39		Kota Pontianak dan sekitarnya
40	8 Desember 2025	Desa. Batakan, Takisung, Bawah Layung (Kab.Tanah Laut)
41		Jl. Zafri zam- zam (Kota Banjarmasin)
42		Kab. Indragiri Hilir
43	9 Desember 2025	Kab. Belitung Timur
44		Banjarmasin Tengah
45	14 Desember 2025	Kab. Kendal
46		Kecamatan Tegal Barat
47	15 Desember 2025	Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pematang
48	17 Desember 2025	Kel. Papanggo, kc. Tanjung Priok, Jakarta Utara
49		Kalianak Timur, Kecamatan Krembangan
50	18 Desember 2025	Tanah Laut Kurau, Banjarmasin
51	19 Desember 2025	Wilayah tepian Sungai Kapuas, Kota Pontianak
52	21 Desember 2025	Kec. Merawang, Kab. Bangka
53	22 Desember 2025	Banjarmasin Barat dan Selatan
54	23 Desember 2025	Kec Sembakung, Tarakan
55		Kecamatan Banjarmasin Utara

Tabel 4.2 Rekapitulasi banjir rob periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026

No	Tanggal	Lokasi
56	26 Desember 2025	Kota Tegal
57		Kota Pemasang
58		Pasar Sungai Kakap, Pontianak
59	28 Desember 2025	Kec. Tenayan Raya, Kota Pekanbaru
60	29 Desember 2025	Kecamatan Tegal Barat
61		Kecamatan Tegal Timur
62	30 Desember 2025	Pelabuhan Muara Baru
63	4 Januari 2026	Bangka Barat
64		Bangka
65		Pangkalpinang
66		Kota Pontianak
67	6 Januari 2026	Kota Tegal
68		Pemasang
69		Demak
70		Kep. Sangihe
71		Kep. Sitaro
72		Kota Manado
73	13 Januari 2026	kecamatan Pademangan, Jakarta Utara
74	15 Januari 2026	Sayung, Demak
75	17 Januari 2026	Kalianak, Surabaya
76		Kecamatan Ulujami, Kabupaten Pemasang

Tabel 4.2 Rekapitulasi banjir rob periode Desember 2025, Januari, dan Februari 2026

No	Tanggal	Lokasi
77	18 Januari 2026	Kelurahan Kelayan, Kota Banjarmasin
78	21 Januari 2026	Kecamatan Ampenan, Kota Mataram
79	31 Januari 2026	Sayung, Demak
80		Kalianak, Surabaya
81	2 Februari 2026	Tanjungpinang
82		Kec.Tarakan Barat, Kota Tarakan
83	3 Februari 2026	Kec.Bontan Utara, Kota Bontang, Kalimantan Timur
84	11 Februari 2026	Sayung, Demak
85	15 Februari 2026	Asemrowo, Jawa Timur
86	19 Februari 2026	Kec. Tembilahan, Kab. Indragiri Hilir



## 5.1 Marine Automatic Weather Station (MAWS)

**M**AWS atau AWS Maritim adalah sistem pemantauan cuaca otomatis yang dirancang khusus untuk lingkungan maritim. Sistem ini secara otomatis mengukur dan mencatat data cuaca, seperti suhu udara, kelembapan, tekanan udara, arah dan kecepatan angin, radiasi matahari, curah hujan, suhu permukaan laut, water level dan kualitas air laut. MAWS dipasang pada lokasi pesisir di wilayah Pelabuhan seluruh Indonesia. MAWS menyediakan data cuaca secara near real-time yang sangat penting untuk meningkatkan keselamatan berbagai aktivitas maritim. Saat ini, BMKG telah memiliki MAWS yang terpasang di 75 lokasi di seluruh wilayah Indonesia. Pada bagian ini akan dilakukan analisis terhadap lokasi site MAWS di Gilimanuk dengan detail seperti detail di samping kanan.

### Site MAWS Gilimanuk

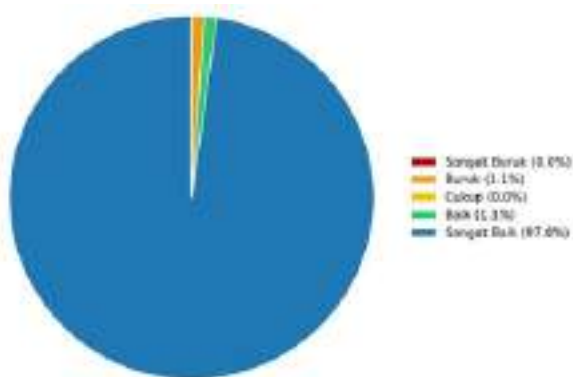
Nama : AWS Labuan Bajo  
 ID AWS : LBJ  
 Lokasi : -8.46055° LS -  
 119.9199° BT  
 Periode : Desember 2025 -  
 Februari 2026.

### 5.1.1 Performa AWS Maritim

Sebelum dilakukan analisis terhadap data sensor tiap parameter, dilaksanakan kegiatan pemantauan penerimaan data untuk monitoring performa AWS Maritim. Performa AWS juga dapat menggambarkan kondisi keaktifan suatu AWS. Performa AWS dinilai dalam bentuk persentase dan dapat dikategorikan menjadi 5 kategori. Pembagian kategori performa AWS dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1. Kategori performa AWS Maritim

No	Nilai Performa (%)	Kategori
1	0 - 20	Sangat Buruk
2	21 - 40	Buruk
3	41 - 60	Cukup
4	61 - 80	Baik
5	81 - 100	Sangat Baik

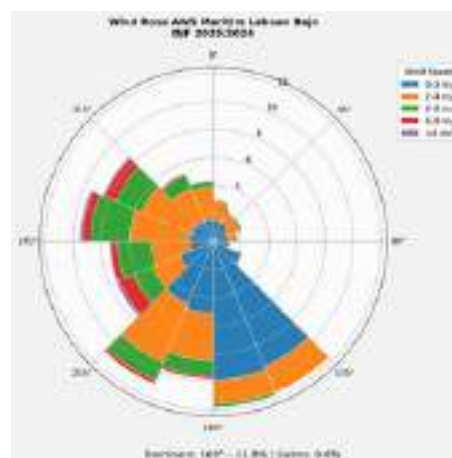


Gambar 5.1. Persentase performa AWS Maritim Labuan Bajo periode Desember 2025-Februari 2026

Berdasarkan pada Gambar 5.1 performa AWS Maritim Labuan Bajo selama periode Desember 2025–Februari 2026 menunjukkan nilai rata-rata 98,9%, yang mengindikasikan kondisi sangat baik. Dalam kurun 92 hari pengamatan, instrumen tercatat aktif sepanjang periode (92 hari) tanpa hari tidak aktif. Distribusi harian berdasarkan kategori menegaskan temuan tersebut: sangat baik 90 hari (97,8%), baik 1 hari (1,1%), cukup 0 hari (0%), buruk 1 hari (1,1%), dan sangat buruk 0 hari (0%). Secara keseluruhan, hasil ini merefleksikan keandalan sistem yang tinggi sehingga data yang dihasilkan layak digunakan untuk analisis operasional dan kajian ilmiah.

### 5.1.2 Variabilitas Arah dan Kecepatan Angin

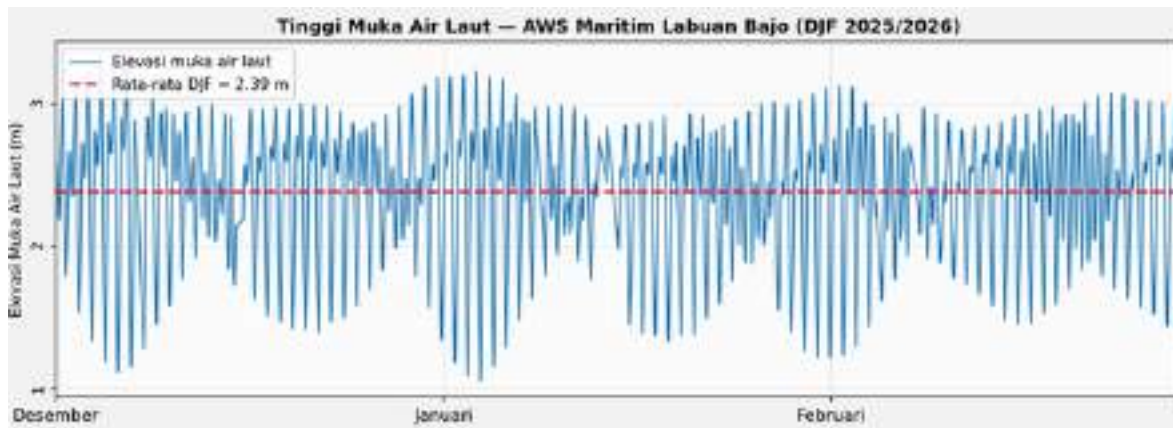
Gambar 5.2 menunjukkan analisis mawar angin dari AWS Maritim Labuan Bajo selama musim DJF. Berbasis analisis windrose dan ringkasan statistik, angin di AWS Maritim Labuan Bajo selama Desember 2025–Februari 2026 (DJF) didominasi hembusan dari sektor selatan–barat daya. Dua sektor terkuat adalah SSW/selatan-barat daya ( $\approx 20,8\%$ ) dan S/selatan ( $\approx 15,9\%$ ), dengan kontribusi tambahan yang menonjol dari timur-laut (NE) ( $\approx 12,6\%$ ). Kondisi calm sangat jarang ( $\approx 0,1\%$ ), menunjukkan sirkulasi permukaan yang hampir selalu aktif. Kecepatan angin umumnya moderat, dengan median dan mean 2,62 m/s; nilai maksimum yang tercatat mencapai 5,12 m/s pada 16 Juni 2025 20:40 LT dan berasal dari  $059^\circ$  (FROM).



Gambar 5.2 Mawar angin dari AWS Maritim Labuan Bajo selama musim DJF.

Rata-rata arah sirkular (circular mean) berada di  $194,7^\circ$  (FROM; kira-kira SSW) dengan resultant length  $R = 0,92$  dan sebaran arah  $\approx 23,4^\circ$ , yang menandakan dominansi selatan–barat daya namun masih ada variasi arah harian/kejadian (mis. gangguan lokal atau sea-breeze) yang sesekali menggeser angin ke sektor timur-laut. Secara keseluruhan, pola ini konsisten dengan musim angin timur/ tenggara di wilayah Selat Bali pada periode DJF: aliran regional dari belahan selatan lebih sering dan lebih persisten, sementara kontribusi NE muncul sesaat.

### 5.1.3 Tinggi Muka Laut



Gambar 5.3 Grafik pasang surut di Labuan Bajo dari hasil pengukuran AWS Maritim Labuan Bajo

Berdasarkan Gambar 5.3 diketahui tinggi muka laut selama periode periode DJF memiliki rata-rata 2.39 m, dengan nilai minimum 1.056 m dan maksimum 3.319 m. Kisaran pengamatan berada pada  $\pm 1-3.3$  m, sehingga rentang pasang-surut yang terekam mencapai  $\approx 2.2$  m. Pola osilasi yang berulang dua kali pasang dan dua kali surut per hari mengindikasikan karakter pasang-surut semidiurnal yang dominan di wilayah pengamatan.

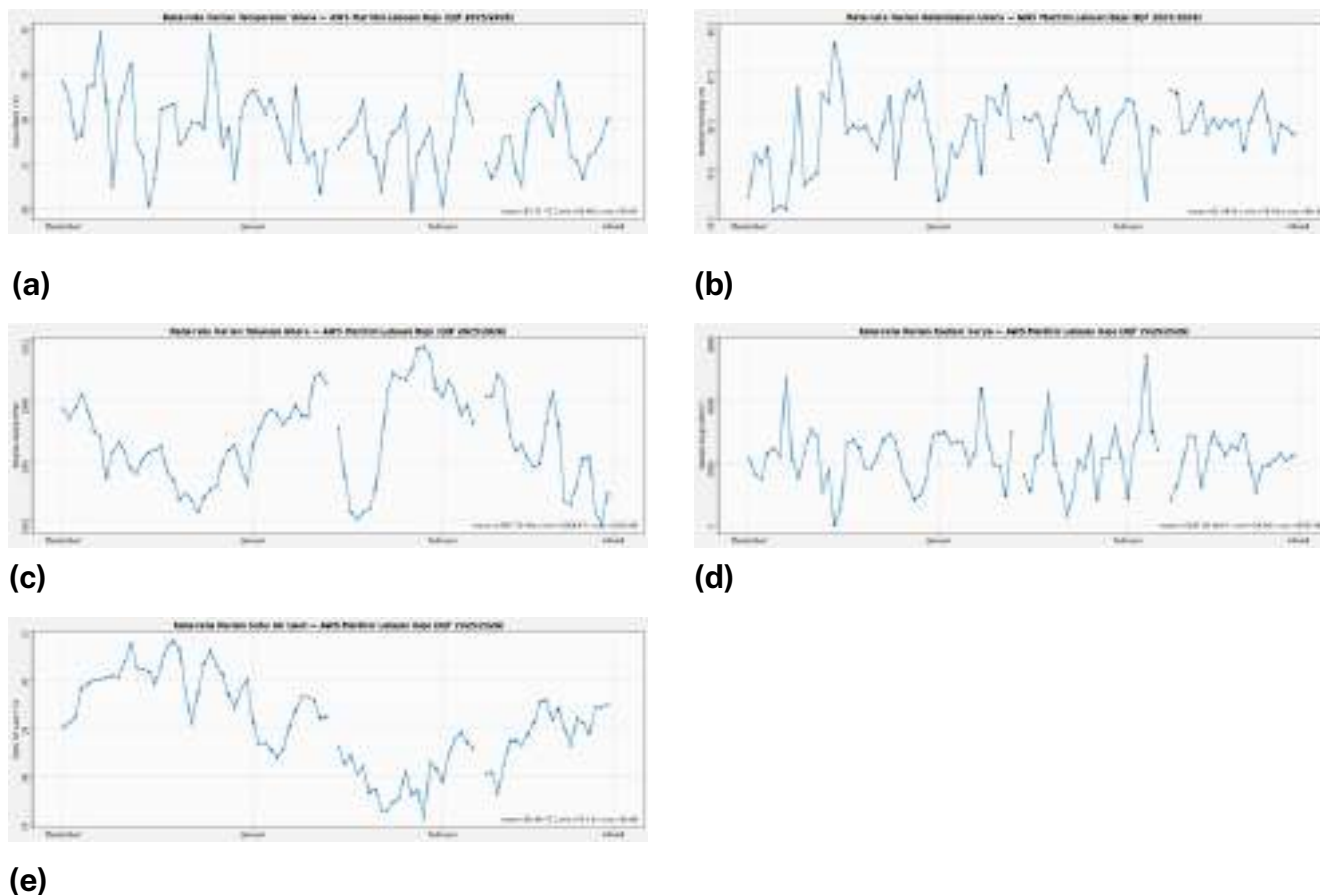
### 5.1.4 Analisis Parameter Cuaca Lainnya

Berdasarkan Gambar 5.3 diketahui tinggi muka laut selama periode periode DJF memiliki rata-rata 2.39 m, dengan nilai minimum 1.056 m dan maksimum 3.319 m. Kisaran pengamatan berada pada  $\pm 1-3.3$  m, sehingga rentang pasang-surut yang terekam mencapai  $\approx 2.2$  m. Pola osilasi yang berulang dua kali pasang dan dua kali surut per hari mengindikasikan karakter pasang-surut semidiurnal yang dominan di wilayah pengamatan.

Tabel 5.1. Kategori performa AWS Maritim

Kecepatan Angin (m/s)		Arah Angin	Suhu Udara (°C)	Kelembaban Relatif (%)	Tekanan Udara (hPa)	Radiasi Matahari (W/m <sup>2</sup> )	Suhu Muka Air (°C)
Minimum	0	6.0°	267	73	10.086	2	294
Maximum	149	318.0°	301	869	10.125	4.589	305
Rerata	395	191.6°	284	80	10.099	155	298

Selanjutnya, pada Gambar 5.4 di bawah ini menunjukkan fluktuasi parameter cuaca harian selama periode DJF pada AWS Maritim Labuan Bajo yang meliputi temperatur udara, kelembapan udara, tekanan udara, radiasi matahari, dan suhu permukaan air.



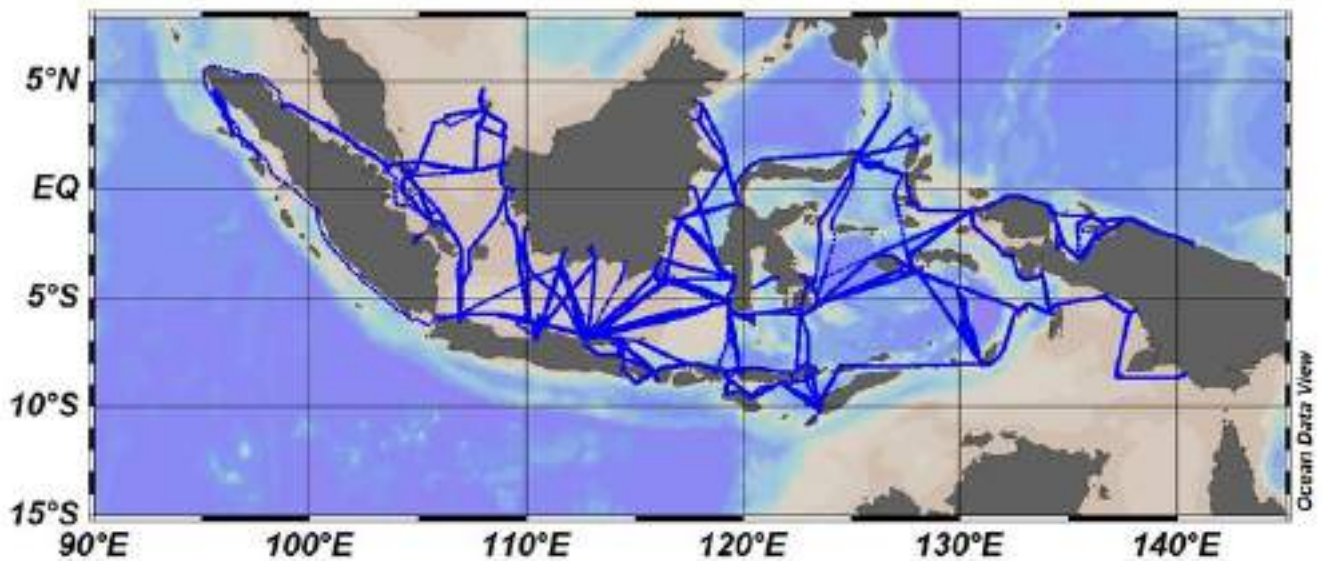
Gambar 5.4 Grafik rata-rata harian parameter temperature, tekanan, suhu permukaan air, kelembapan dan radiasi matahari pada AWS Maritim Labuan Bajo periode DJF.

Berdasarkan Gambar 5.4, evolusi harian masing-masing parameter menunjukkan dinamika yang jelas sepanjang DJF. Rerata harian suhu udara mencapai puncak  $29.9^{\circ}\text{C}$  pada 7 Desember 2025 dan minimum  $25.9^{\circ}\text{C}$  pada 27 Januari 2026. Kelembapan relatif tertinggi tercatat  $90.5\%$  pada 15 Desember 2025, sedangkan nilai terendah  $73.3\%$  terjadi pada 5 Desember 2025. Tekanan udara menampilkan puncak  $1010.8\text{ hPa}$  pada 29 Januari 2026 dan lembah  $1004.8\text{ hPa}$  pada 27 Februari 2026. Nilai rerata harian radiasi matahari terbesar,  $5417\text{ Wm}^{-2}$ , terjadi pada 4 Februari 2026, sementara nilai terkecil  $35.9\text{ Wm}^{-2}$  tercatat pada 15 Desember 2025. Adapun suhu permukaan laut menunjukkan nilai maksimum  $30.8^{\circ}\text{C}$  pada 19 Desember 2025 dan minimum  $27.1^{\circ}\text{C}$  pada 29 Januari 2026. Temuan-temuan ini konsisten dengan ringkasan pada Tabel 5.2 dan menggambarkan variabilitas harian unsur-unsur cuaca permukaan di Labuan Bajo selama musim DJF.

## 5.2 Vessel Automatic Weather Station (VAWS)

**V**essel Automatic Weather Station (VAWS) atau AWS Kapal adalah stasiun perairan bergerak yang dapat melakukan pengamatan dan pengiriman data meteorologi secara otomatis pada kapal yang bergerak. VAWS dilengkapi dengan sensor untuk mendapatkan nilai suhu udara, tekanan udara, suhu permukaan laut, kelembapan, serta arah dan kecepatan angin. Selain parameter cuaca serupa dengan MAWS, VAWS juga merekam posisi GPS dan kecepatan kapal, sehingga memberikan informasi penting tentang kondisi di perairan yang tidak dapat dijangkau oleh stasiun darat. Pada pembahasan ini data yang digunakan dibatasi berdasarkan trayek yang dilalui oleh kapal di masing - masing lokasi dengan melakukan analisis deskriptif terhadap hasil interpolasi nilai parameter cuaca yang digunakan, sehingga dapat diketahui variabilitas parameter cuaca tersebut pada periode Desember 2025 hingga Februari 2026.

### 5.2.1 Trayektori VAWS



Gambar 5.5 Trayektori VAWS Periode Desember 2025 - Februari 2026

Garis berwarna biru adalah jalur yang dilalui kapal dan menunjukkan bahwa kapal dengan VAWS bergerak di berbagai wilayah perairan Indonesia. Pergerakan VAWS menunjukkan kesesuaian dengan rute kapal. Rute kapal ditunjukkan dengan pola berulang dan menghubungkan beberapa titik di sepanjang jalur perairan. Jalur yang lebih padat seperti Laut Jawa memiliki garis yang cenderung lebih tebal. Hal ini menunjukkan bahwa rute Laut Jawa sering dilalui oleh kapal, sehingga wilayah ini memiliki aktivitas pelayaran yang tinggi.

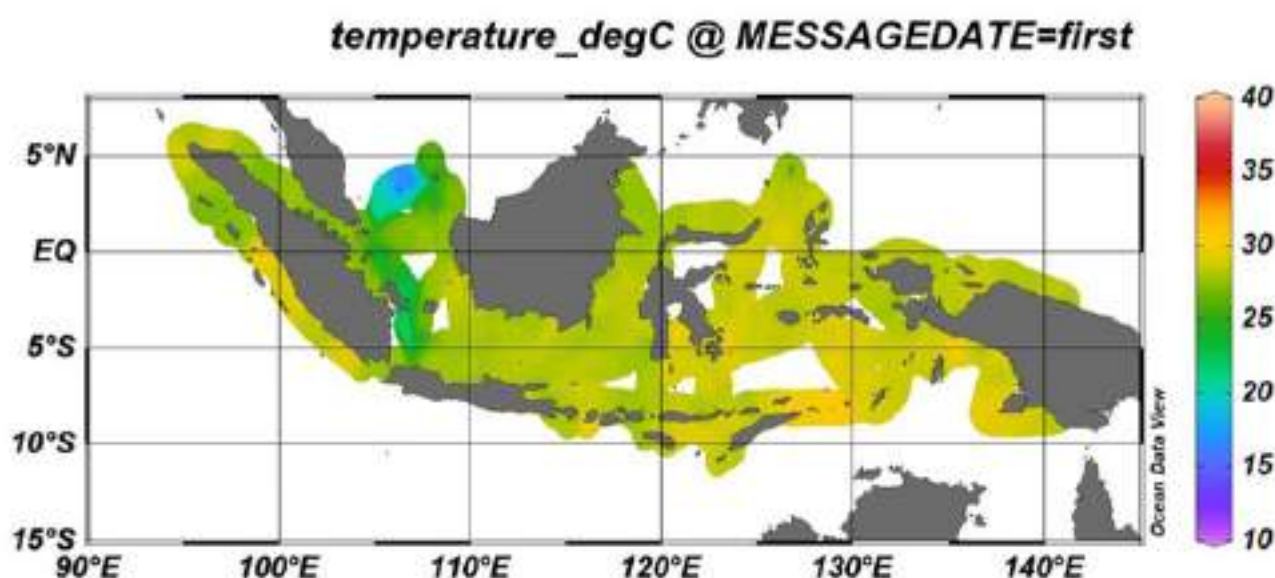
Di wilayah Indonesia bagian barat, trayektori

kapal tampak menyebar dari perairan barat Sumatra, Selat Malaka, hingga Laut Jawa. Pola ini mencerminkan jalur logistik dan pelayaran utama yang padat, sekaligus memberikan cakupan pengamatan yang baik di wilayah tersebut. Pada wilayah Indonesia tengah, khususnya Selat Makassar, Laut Flores, dan Laut Banda bagian barat, terlihat trayektori yang cukup rapat dan saling berpotongan. Hal ini menunjukkan pengamatan berulang pada area yang sama, sehingga dapat meningkatkan keandalan analisis temporal kondisi atmosfer laut. Sementara itu, di Indonesia bagian timur, trayektori kapal terlihat lebih memanjang

dan relatif jarang, mencakup perairan sekitar Laut Maluku, perairan utara Papua, dan sebagian Laut Arafura. Pola ini mengindikasikan keterbatasan frekuensi lintasan, namun tetap memberikan informasi penting mengenai kondisi atmosfer laut di wilayah tersebut.

Secara keseluruhan, peta trayektori VAWS selama periode DJF menunjukkan bahwa sistem pengamatan berbasis kapal mampu menyediakan cakupan spasial yang luas dan strategis, terutama pada jalur pelayaran utama Indonesia. Distribusi lintasan ini mendukung pemantauan variabilitas atmosfer laut sehingga dapat memperkuat peran VAWS sebagai salah satu sumber data untuk analisis cuaca maritim serta keselamatan pelayaran di wilayah Indonesia.

## 5.2.2 Suhu Udara

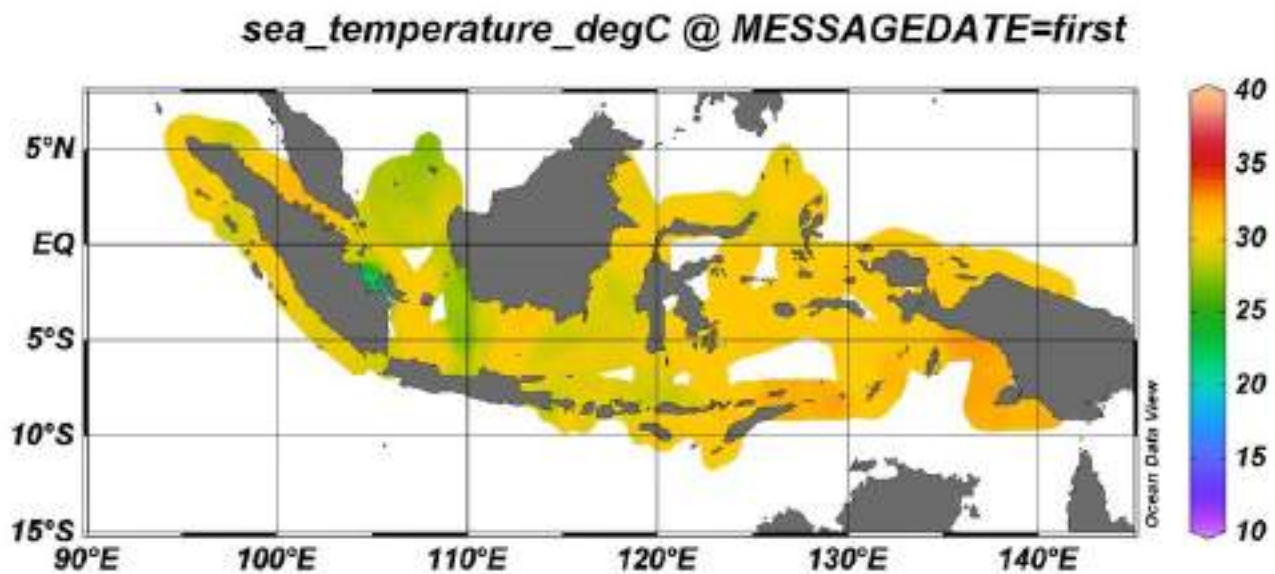


Gambar 5.6 Peta Sebaran Suhu Udara ( $^{\circ}\text{C}$ ) Periode Desember 2025 - Februari 2026

Gambar 5.6 menunjukkan sebaran Suhu Udara, bahwa selama periode Desember 2025 – Februari 2026, sebagian besar perairan Indonesia yang dilalui oleh VAWS didominasi oleh nilai parameter suhu udara yang hangat dengan kisaran umum sekitar  $28\text{--}32^{\circ}\text{C}$  (warna hijau kekuningan hingga oranye muda). Di wilayah Indonesia bagian barat, meliputi perairan barat Sumatera, Selat Malaka, dan bagian selatan Jawa, nilai parameter umumnya berada pada kisaran  $28\text{--}30^{\circ}\text{C}$ . Namun, di wilayah Laut Natuna dan Selat Karimata, terlihat gradien warna biru hingga hijau cerah yang menunjukkan nilai lebih rendah, berkisar antara  $18\text{--}25^{\circ}\text{C}$ .

Pada wilayah Indonesia bagian tengah, khususnya Selat Makassar, Laut Flores, hingga perairan Sulawesi, nilai terpantau relatif lebih tinggi dan seragam dengan kisaran  $29\text{--}31^{\circ}\text{C}$  (dominasi warna kuning). Sementara itu, di wilayah Indonesia bagian timur, meliputi Laut Banda, perairan utara Papua, hingga Laut Arafura, menunjukkan nilai tertinggi yang mencapai kisaran  $31\text{--}33^{\circ}\text{C}$  (warna oranye hingga kemerahan). Secara keseluruhan, data hasil pemantauan selama periode ini menunjukkan pola spasial yang kontras antara wilayah barat yang dingin, dengan wilayah timur yang tetap berada pada kondisi hangat hingga panas.

### 5.2.3 Suhu Permukaan Laut (SPL)



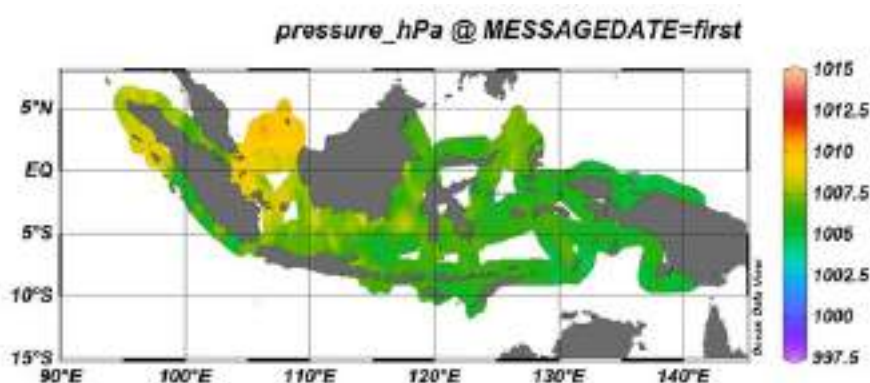
Gambar 5.7 Peta Sebaran Suhu Permukaan Laut (°C) Periode Desember 2025 - Februari 2026

Pada Gambar 5.7 menunjukkan peta sebaran Suhu Permukaan Laut (SPL) periode DJF di wilayah Indonesia yang dilalui oleh VAWS. Gambar tersebut menunjukkan bahwa selama periode Desember 2025 – Februari 2026, sebagian besar perairan Indonesia yang dilalui VAWS didominasi oleh kondisi suhu permukaan laut yang hangat, dengan kisaran umum sekitar 28–32°C. Di wilayah Indonesia bagian barat, meliputi perairan barat Sumatera, Selat Malaka, dan sebagian besar Laut Jawa, suhu permukaan laut umumnya berada pada kisaran 27–29,5°C. Terpantau adanya variasi spasial di wilayah Selat Karimata dan Laut Natuna, di mana warna hijau kekuningan menunjukkan suhu yang relatif lebih rendah dibandingkan

wilayah sekitarnya (berkisar 25–27°C). Pada wilayah Indonesia bagian tengah, khususnya Selat Makassar, Laut Flores, dan perairan Teluk Tomini, suhu permukaan laut terpantau relatif seragam dan hangat dengan kisaran 29,5–31°C.

Sementara itu, di wilayah Indonesia bagian timur, meliputi perairan Laut Banda, Laut Arafura, dan perairan utara Papua, suhu permukaan laut cenderung menunjukkan nilai tertinggi pada kisaran 31–33°C (warna oranye hingga kemerahan). Secara keseluruhan, data SST hasil pemantauan selama periode DJF menunjukkan adanya suhu laut yang hangat di sebagian besar perairan, terutama di bagian timur.

## 5.2.4 Tekanan Udara



Gambar 5.8 Peta Sebaran Tekanan Udara (mb) Periode Desember 2025-Februari 2026

Gambar 5.8 menunjukkan peta sebaran tekanan udara permukaan selama periode DJF di wilayah Indonesia yang dilalui VAWS. Diketahui bahwa selama periode Desember 2025 – Februari 2026, wilayah perairan Indonesia memiliki rentang tekanan udara antara 1002,5 –1011 mb.

Wilayah Indonesia Bagian Utara seperti Natuna terpantau memiliki tekanan udara tertinggi dengan kisaran 1009 – 1011 mb (warna kuning hingga oranye). Wilayah Indonesia Bagian Tengah (Selat Makassar & Laut Jawa) nilai tekanan udara berada pada kategori moderat dengan nilai berkisar 1007 – 1008,5 mb (warna hijau kekuningan). Wilayah Indonesia Selatan Jawa hingga Laut Arafura menunjukkan nilai tekanan udara terendah dalam rentang 1004 – 1006 mb (warna hijau tua hingga hijau cerah).

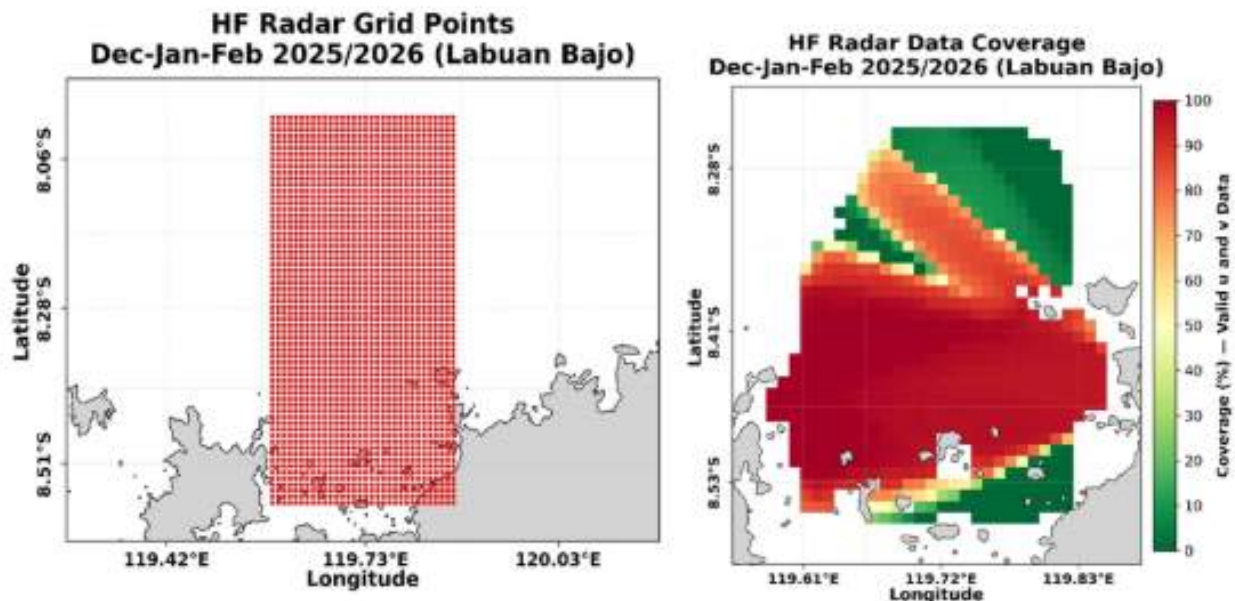
## 5.3 High Frequency Radar (HF Radar)

High Frequency Radar (HF Radar) atau Radar Maritim adalah sistem radar yang menggunakan gelombang radio frekuensi tinggi (3-50 MHz) untuk memetakan arus laut permukaan dengan resolusi spasial-temporal yang relatif tinggi pada wilayah pantauan yang terbatas (Barrick, 1978). Prinsip kerjanya bertumpu pada hamburan Bragg (Bragg scattering) dan pergeseran Doppler yakni gelombang radio yang dipancarkan mengenai permukaan laut, kemudian sinyal hamburan balik direkam sebagai spektrum Doppler (Barrick, 1978; Bue et al., 2020). Pergeseran frekuensi antara sinyal pancar (HF Radar) dan terima dikonversi menjadi kecepatan arus radial (radial surface current): penggabungan data radial dari dua stasiun atau lebih (Guérin & Grilli, 2018; Tian et al., 2019) memungkinkan estimasi vektor arus (komponen zonal  $u$  dan meridional  $v$ ).

Penggunaan Radar Maritim untuk analisis data meteorologi maritim di Indonesia masih sangat terbatas, karena di Indonesia sendiri baru terpasang di 4 lokasi, yaitu di Selat Sunda, Selat Bali, Selat Lombok dan Labuan Bajo dimana radar maritim tersebut dioperasikan oleh BMKG (Firdaus et al., 2021; Supriyadi et al., 2021).

Pada bagian ini akan disajikan analisis arah dan kecepatan arus di Perairan Labuan Bajo pada periode Desember 2025 hingga Februari 2026 (DJF), dimana pada periode ini Indonesia sedang mengalami angin musim timur (monsun tenggara). Radar Maritim di Perairan Labuan Bajo, sistem yang digunakan adalah CODAR SeaSonde, beroperasi sejak 2022, terdiri atas sepasang stasiun yaitu Kala dan Lawa yang digabungkan untuk menghasilkan peta vektor arus permukaan (Firdaus et al., 2021; Supriyadi et al., 2021).

### 5.3.1 Jangkauan Pengamatan



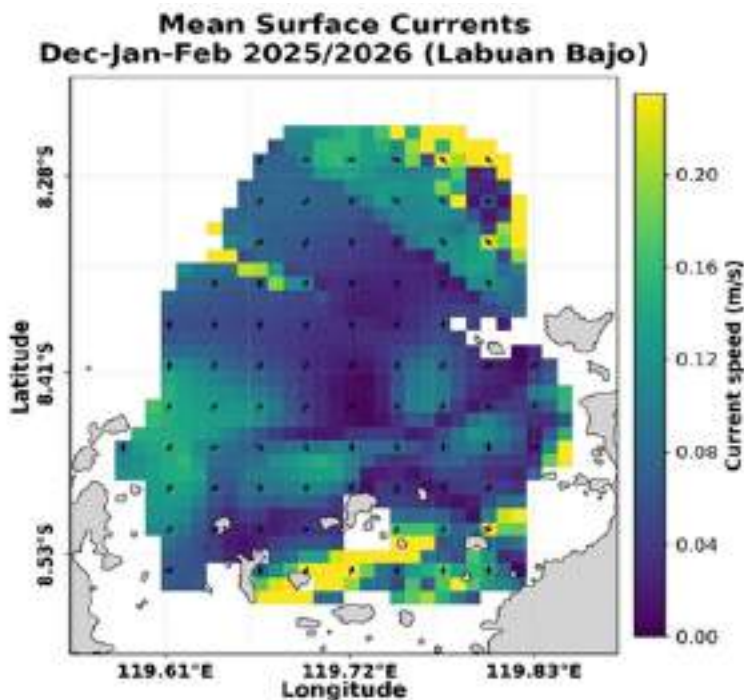
Gambar 5.9 Sebaran grid dan daerah yang tercover oleh HF Radar untuk menghasilkan data pengamatan arus permukaan di perairan Labuan Bajo Periode Desember 2025- Februari 2026

Setiap siklus penyapuan, HF Radar memancarkan gelombang radio berfrekuensi tinggi dan menghasilkan grid reguler berisi 1.023 titik pengamatan ( $31 \times 33$ ; lihat Gambar 1a). Pada tahap preprocessing, hanya sel grid yang berada di perairan Selat Sunda dan memiliki pasangan komponen arus zonal ( $u$ ) dan meridional ( $v$ ) yang valid yang dipertahankan untuk analisis selanjutnya, yaitu penurunan kecepatan (magnitudo) dan arah arus.

Gambar 1b menyajikan persentase cakupan data selama periode Desember 2025–Februari 2026 (DJF), dihitung sebagai proporsi waktu ketika kedua komponen  $u$ - $v$  tersedia pada tiap sel (0–100%). Secara umum,

sebagian besar domain menunjukkan ketersediaan data yang tinggi (ditandai warna merah), sedangkan cakupan yang lebih rendah terutama muncul di sekitar Kepulauan Krakatau (warna hijau). Variasi ini lazim pada sistem HF radar karena deteksi bergantung pada pancar-balik (Bragg scattering) permukaan laut dan penalaan frekuensi instrumen (U.S. IOOS, 2016); kondisi gelombang yang lemah, geometri/pelindungan pulau, atau rasio signal-to-noise (Paduan & Washburn, 2013) yang rendah dapat mengurangi sinyal balik sehingga sebagian sel tidak terisi pada interval tertentu.

### 5.3.2 Rata-rata Spasial



Gambar 5.10 Peta spasial arus permukaan Periode Desember 2025-Februari 2026 di perairan Labuan Bajo

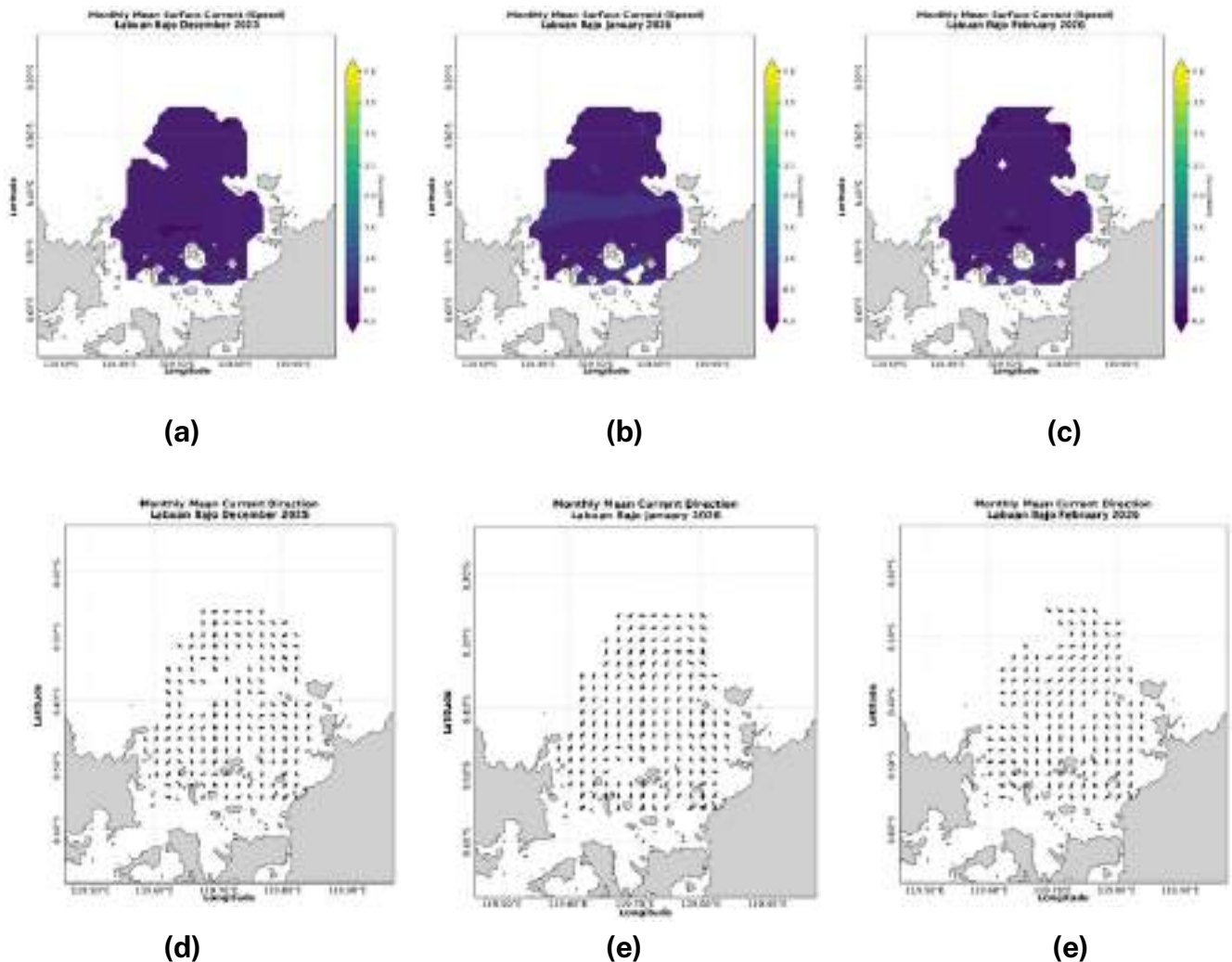
Berdasarkan hasil pengolahan data HF Radar di perairan Labuan Bajo selama periode Desember 2025 hingga Februari 2026, pola arus permukaan laut secara umum menunjukkan kecepatan lemah hingga sedang dengan variasi spasial yang terlihat pada beberapa bagian wilayah pengamatan. Data mencakup rentang waktu 1 Desember 2025 sampai 28 Februari 2026 pada domain sekitar  $119,58^{\circ}\text{BT}-119,87^{\circ}\text{BT}$  dan  $8,57^{\circ}\text{LS}-8,00^{\circ}\text{LS}$ . Secara statistik, hasil analisis menunjukkan bahwa kecepatan rata-rata arus permukaan selama musim DJF adalah sekitar  $0,089\text{ m/s}$ ,

dengan kecepatan minimum rata-rata sebesar  $0,002\text{ m/s}$  dan kecepatan maksimum rata-rata sebesar  $0,476\text{ m/s}$ . Nilai ini menunjukkan bahwa arus permukaan di wilayah Labuan Bajo selama periode pengamatan umumnya didominasi oleh arus berkecepatan rendah, namun pada beberapa grid teramati muncul area dengan kecepatan yang relatif lebih tinggi.

Hasil analisis ini sejalan dengan studi sebelumnya di wilayah Flores Sea dan Labuan Bajo yang dilakukan oleh Supriyadi et al. (2021). Studi tersebut menunjukkan bahwa pada musim DJF di Laut Flores, pola arus permukaan bersifat tidak seragam secara spasial, di mana di bagian utara cenderung memiliki arus lebih cepat, bagian tengah relatif tenang, sedangkan bagian selatan lebih tidak beraturan akibat pengaruh topografi dan gugusan pulau-pulau kecil. Pada area di sekitar Pelabuhan Labuan Bajo sendiri, kecepatan arus dilaporkan relatif rendah, sekitar  $5\text{ cm/s}$ , dengan kecenderungan arah ke utara.

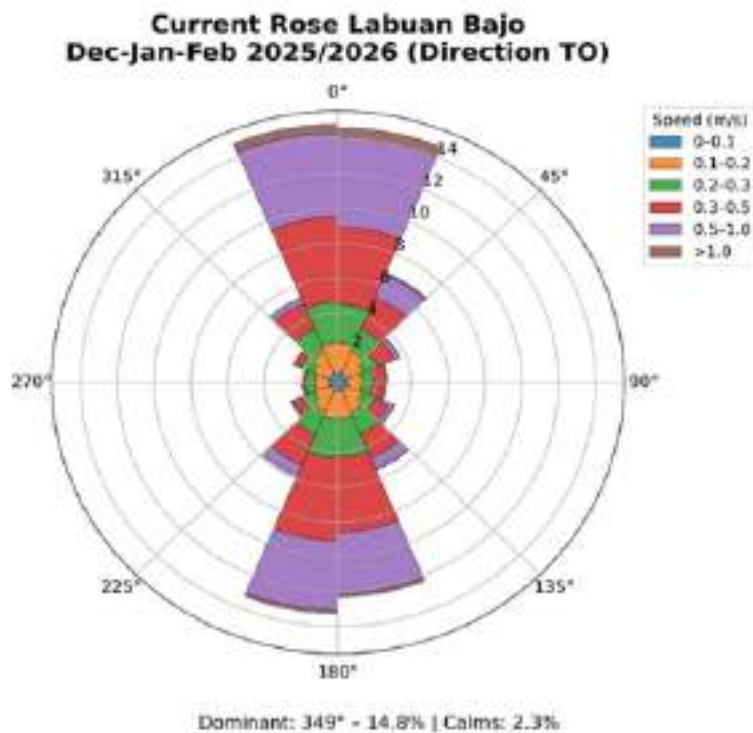
Studi lain berbasis HF Radar di Labuan Bajo oleh Baharsyah dkk. juga melaporkan kecepatan arus rata-rata bulanan sekitar  $0,12-0,13\text{ m/s}$  pada akhir tahun. Hasil studi tersebut masih relevan dengan hasil analisis arus permukaan pada musim DJF 2025/2026 yang dilakukan pada studi ini. Pada skala regional, kajian pemodelan di kawasan Laut Jawa-Selat Makassar-Laut Flores menunjukkan bahwa selama musim barat sebagian arus permukaan bergerak ke arah timur menuju Laut Flores, sementara pola lokalnya dimodifikasi oleh interaksi arus musiman, ITF, dan topografi kompleks perairan Nusa Tenggara.

Ditinjau secara bulanan, pada bulan September 2025 masih memperlihatkan arus yang relatif lebih kuat dan lebih variatif secara spasial. Hal ini dapat mencerminkan adanya sisa pengaruh musim timur yang belum sepenuhnya melemah. Memasuki bulan Oktober, intensitas arus mulai menurun dan lebih terfokus, sementara arah dominan tetap mengarah ke utara. Pada bulan November 2025, arus permukaan rata-rata tampak lebih seragam dan stabil, dengan variasi spasial yang berkurang dibanding bulan sebelumnya. Evolusi bulanan ini dapat menunjukkan adanya transisi dinamika arus permukaan seiring peralihan monsun menuju awal musim barat.



Gambar 5.11 Peta spasial kecepatan arus permukaan pada bulan Desember 2025 s.d Februari 2026 (a-c) dan arah arus permukaan pada bulan Desember 2025 s.d Februari 2026 (d-f) di Perairan Labuan Bajo.

### 5.3.3 Distribusi Arah dan Kecepatan Arus Laut



Gambar 5.12 Mawar arus periode DJF di Perairan Labuan Bajo

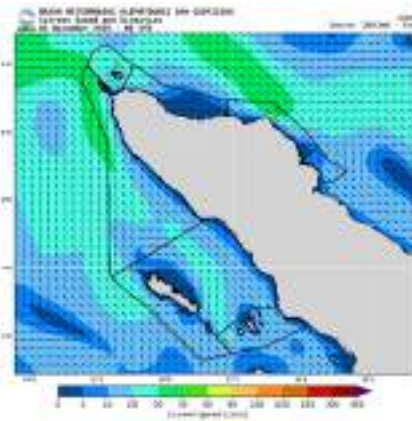
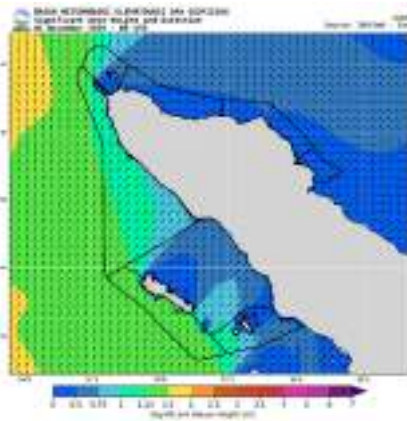
Berdasarkan Gambar 5.12 diatas, arah arus dominan bergerak menuju  $349^\circ$  atau secara umum ke sektor utara–utara barat laut dengan frekuensi dominan sebesar 14,8%. Selain itu, terlihat pula adanya kontribusi arah arus dari sektor berlawanan, khususnya ke sekitar selatan, yang menunjukkan adanya variabilitas dua arah pada aliran permukaan selama musim DJF. Kondisi calm atau arus sangat lemah tercatat sebesar 2,3%, sehingga secara umum perairan tetap menunjukkan aktivitas arus yang cukup konsisten sepanjang musim. Dari distribusi kelas kecepatan pada current rose, arus permukaan di perairan Labuan Bajo terutama didominasi oleh kecepatan pada rentang 0,2–0,5 m/s, sementara kecepatan yang lebih tinggi hanya muncul pada frekuensi yang relatif kecil. Hal ini mengindikasikan bahwa dinamika arus di wilayah ini pada musim DJF cenderung stabil, meskipun masih

dipengaruhi oleh faktor lokal seperti konfigurasi garis pantai, keberadaan pulau-pulau kecil, topografi perairan, serta interaksi antara pasang surut dan angin permukaan.

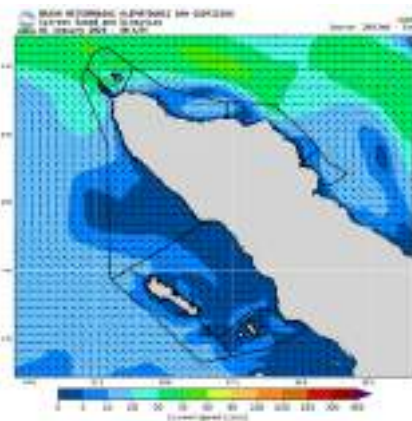
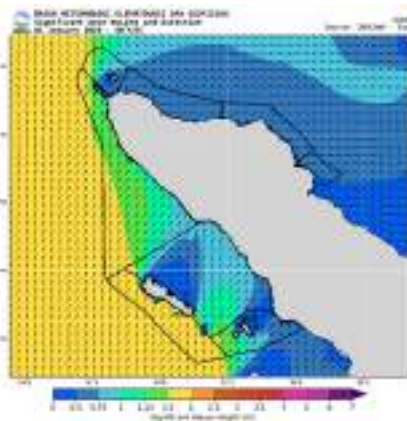
Secara dinamika, hembusan monsun tenggara membangkitkan arus permukaan yang mengalami pembelokan Ekman (Ekman veering), karena pengaruh gaya Coriolis di belahan Bumi selatan (Wyrtki, 1961). Sehingga vektor arus tidak sejajar arah angin dan menghasilkan komponen arus ke barat–barat daya. Konfigurasi ini konsisten dengan gradien muka laut yang relatif lebih tinggi di Laut Jawa dan lebih rendah di Samudra Hindia (Susanto et al., 2016), yang bersama-sama mendorong ekspor massa air melalui Selat Bali selama periode DJF dan berkontribusi pada Arus Lintas Indonesia (Arlindo) (Susanto et al., 2016; Mujiasih et al., 2025).

## 6.1 Wilayah Aceh

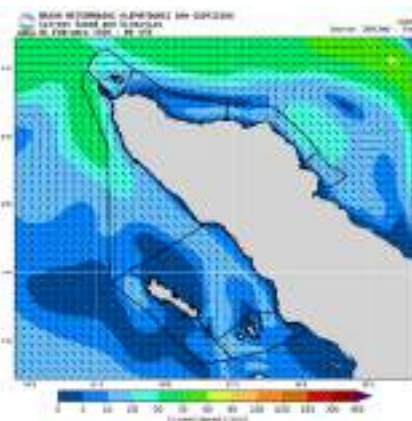
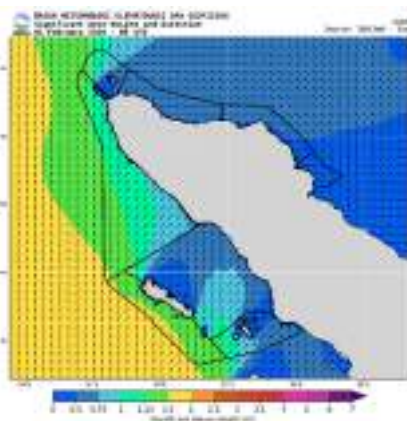
Desember 2025



Januari 2026

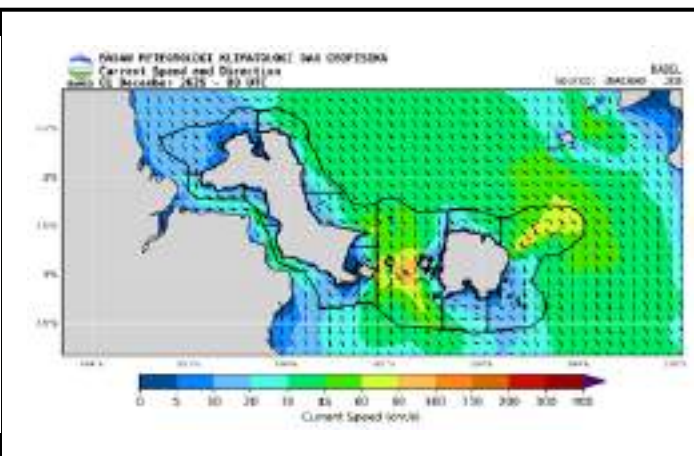
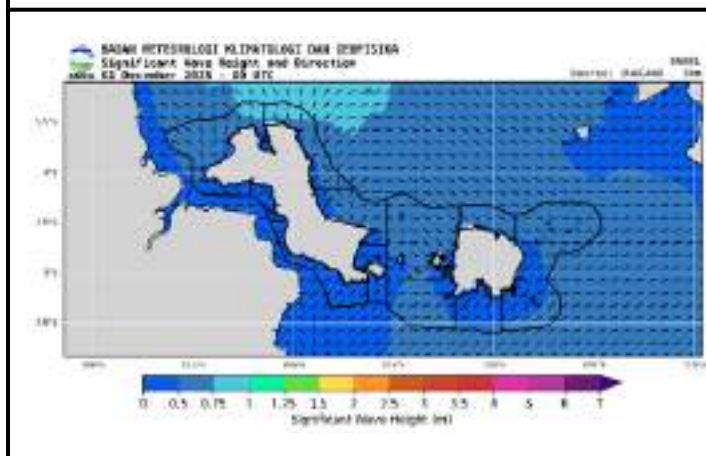


Februari 2026

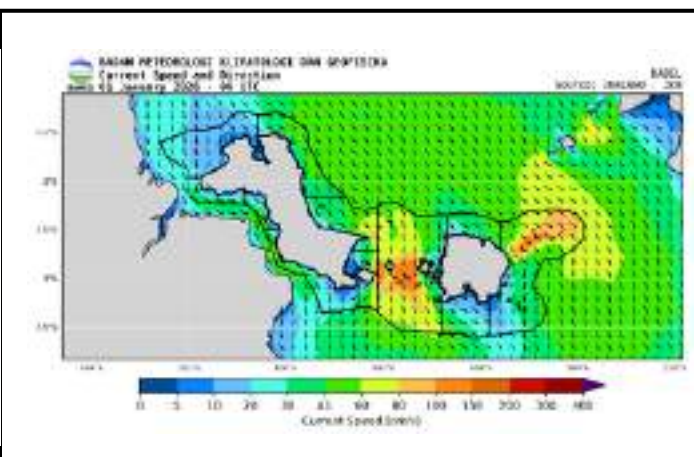
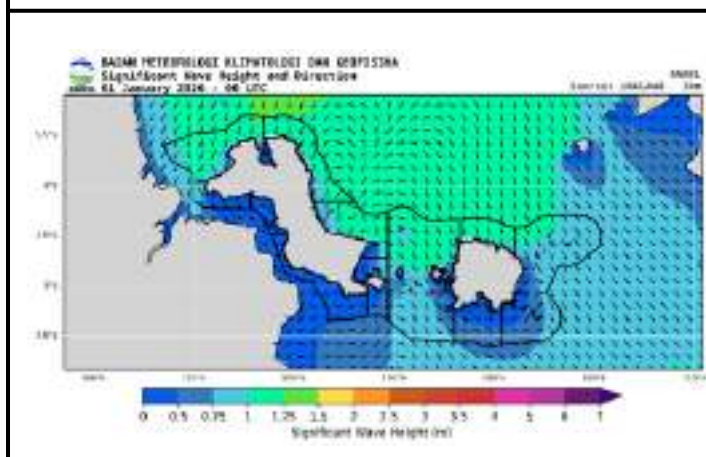


## 6.2 Wilayah Bangka Belitung

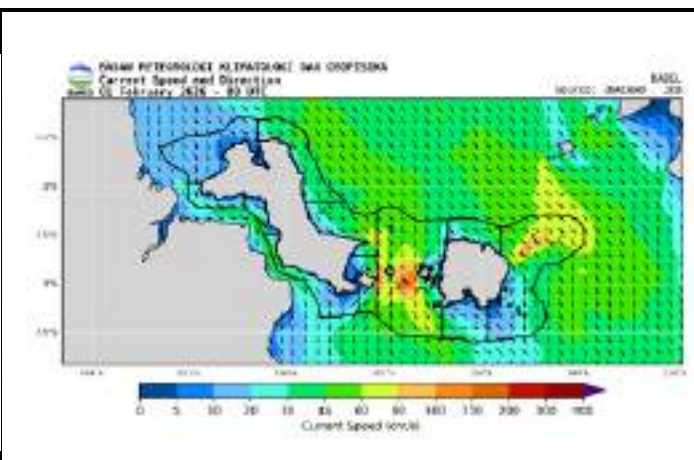
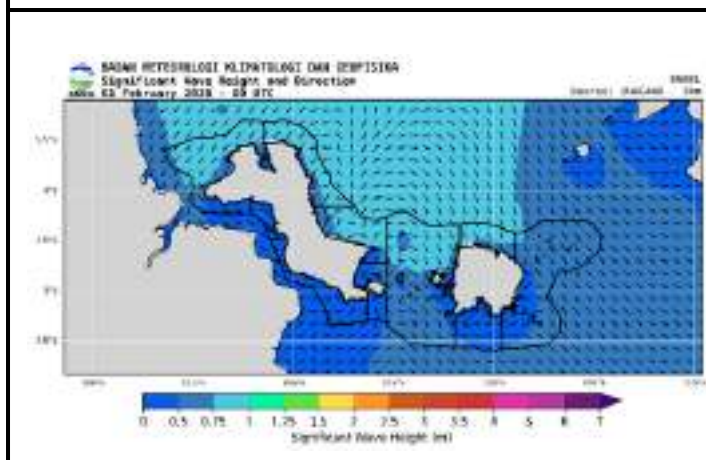
### Desember 2025



### Januari 2026

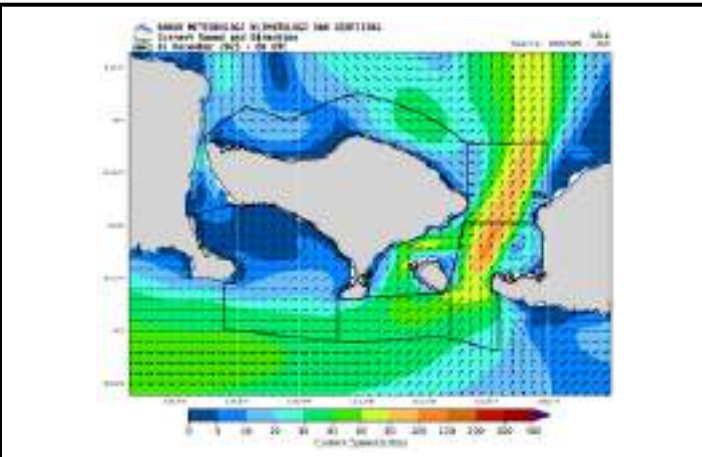
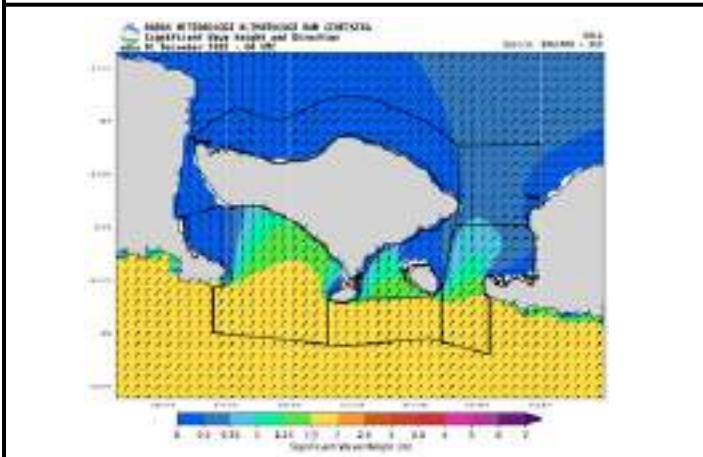


### Februari 2026

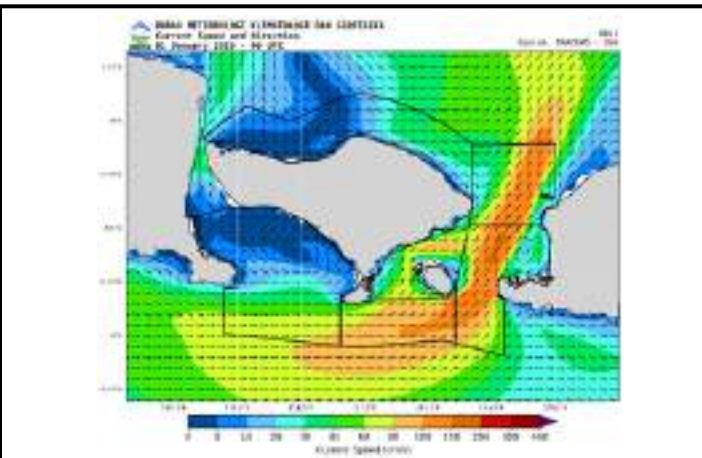
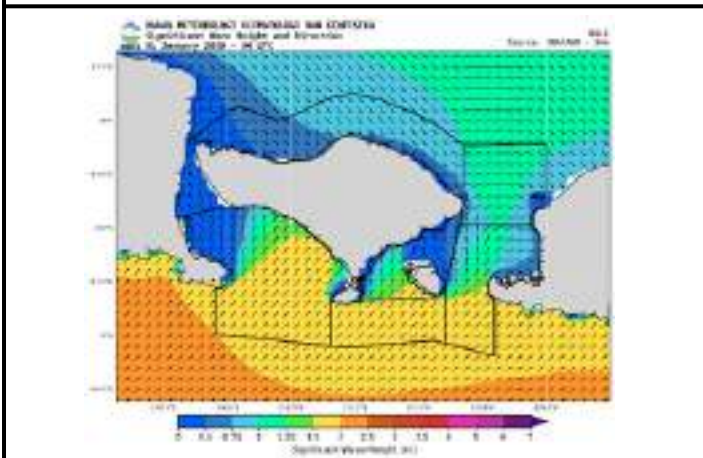


### 6.3 Wilayah Bali

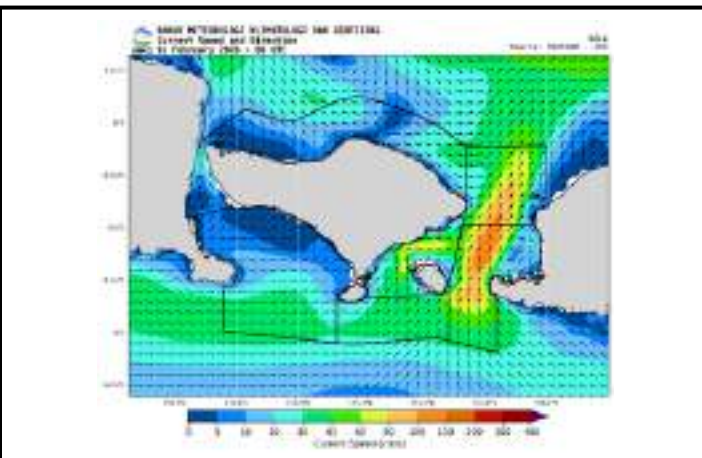
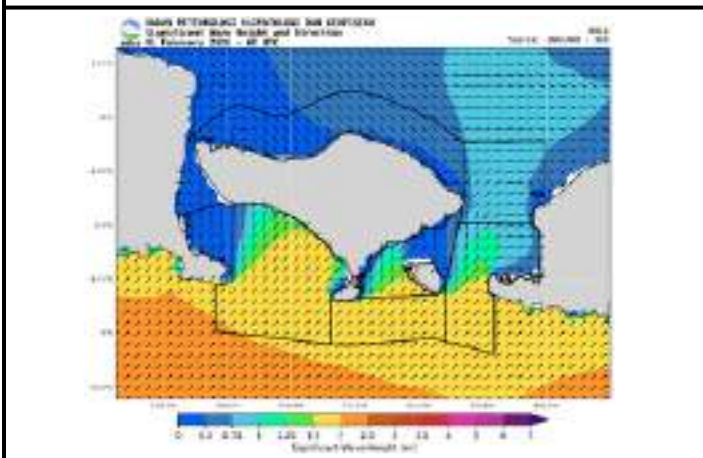
#### Desember 2025



#### Januari 2026

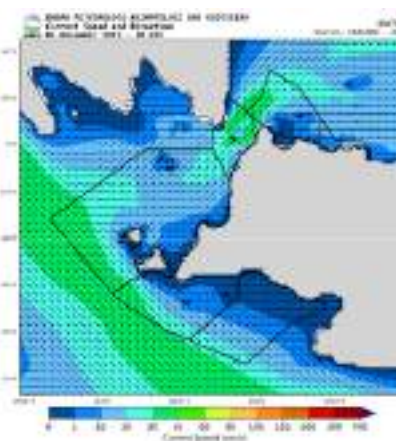
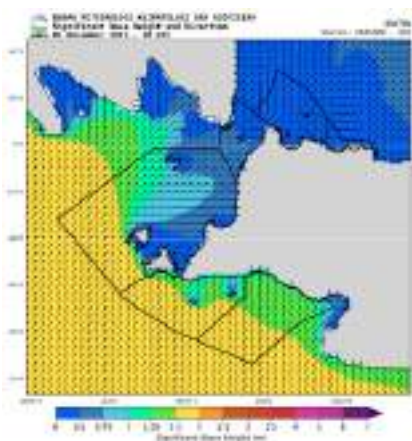


#### Februari 2026

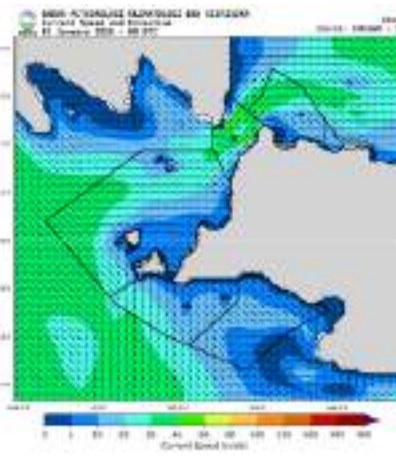
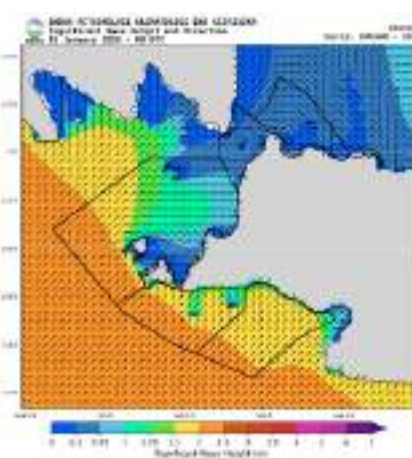


## 6.4 Wilayah Banten

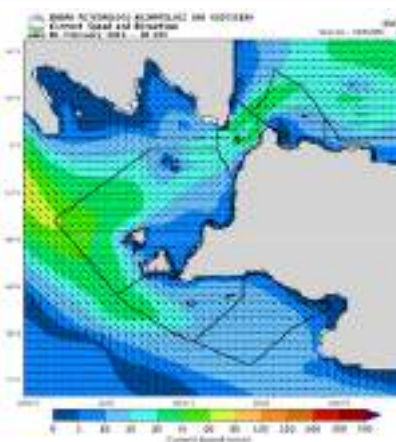
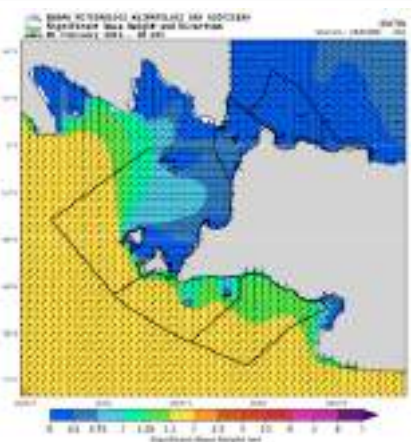
### Desember 2025



### Januari 2026

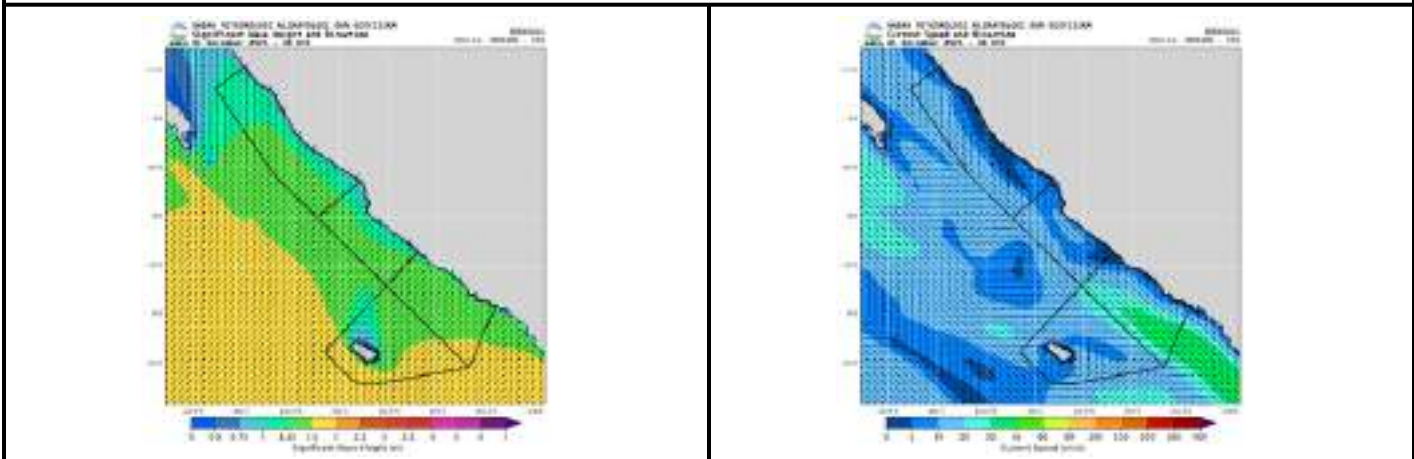


### Februari 2026

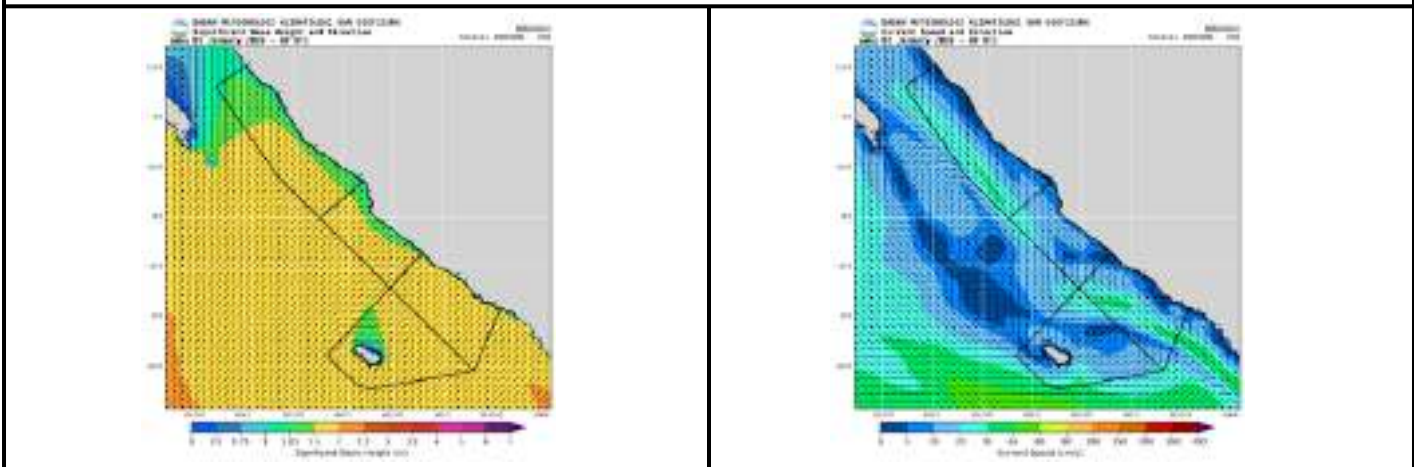


### 6.5 Wilayah Bengkulu

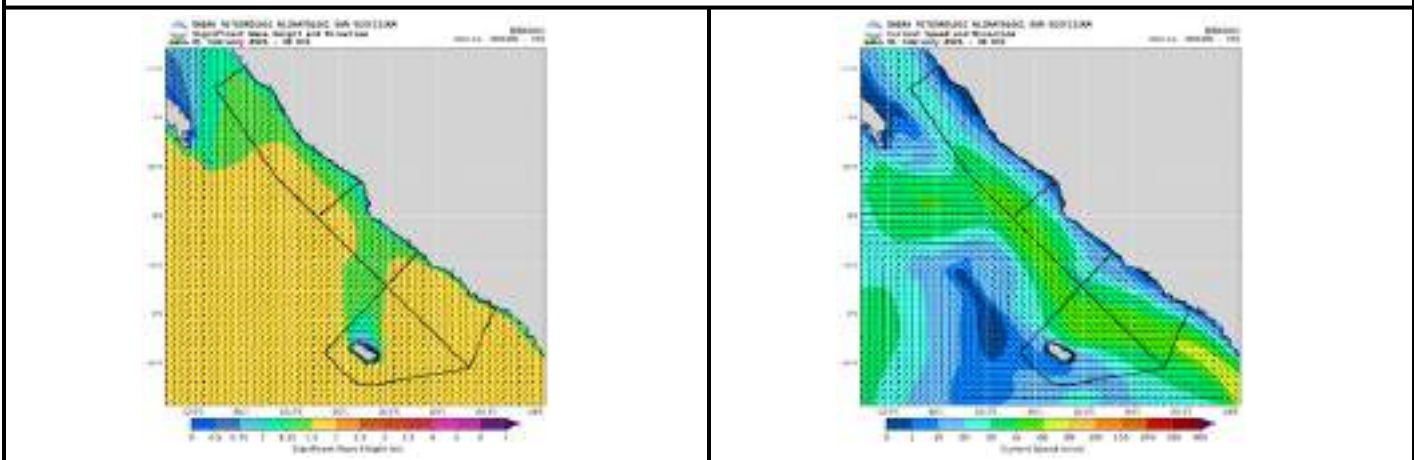
Desember 2025



Januari 2026

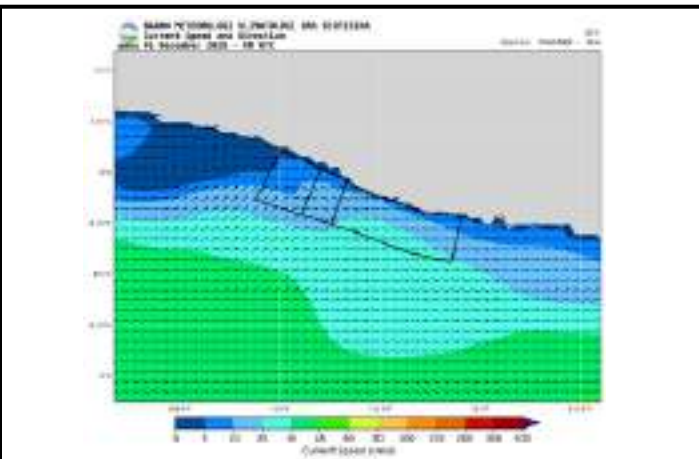
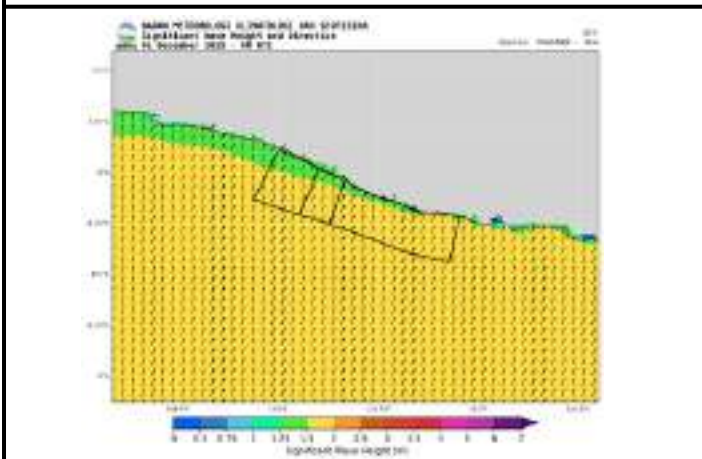


Februari 2026

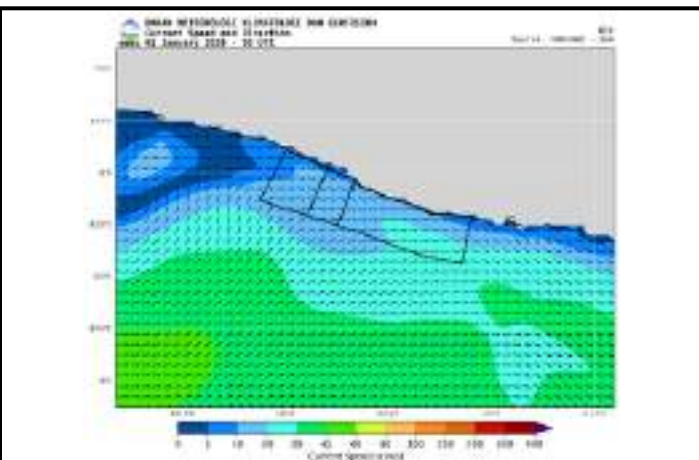
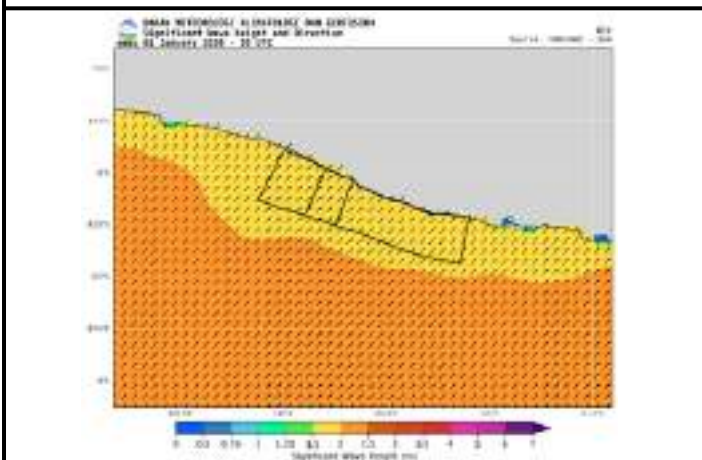


## 6.6 Wilayah D.I Yogyakarta

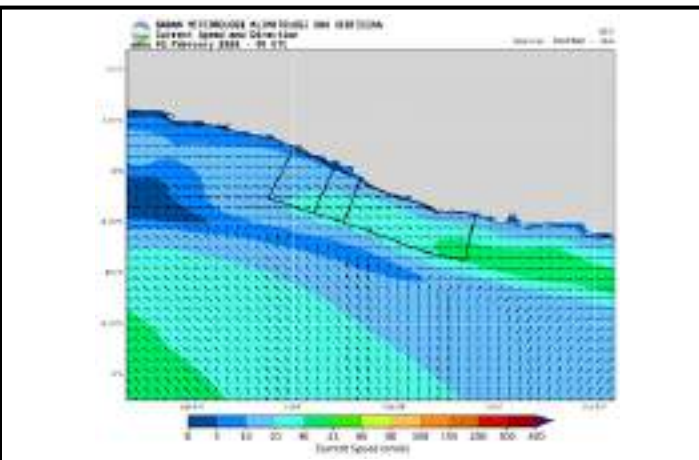
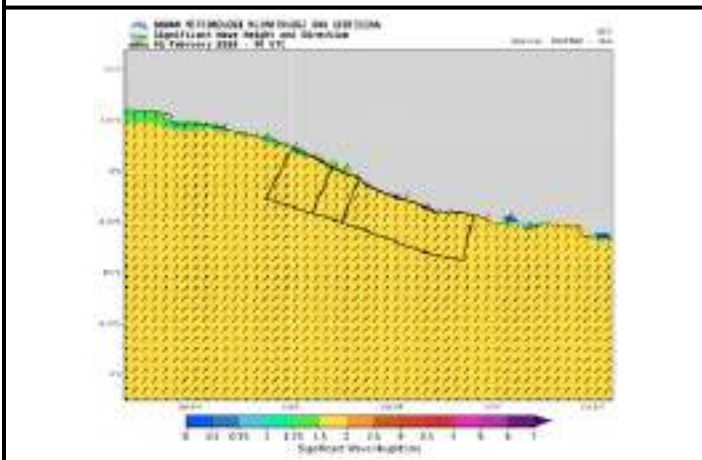
### Desember 2025



### Januari 2026

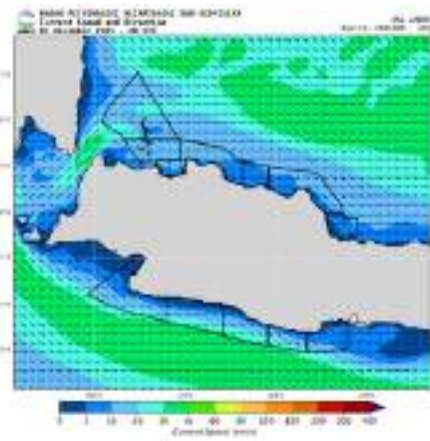
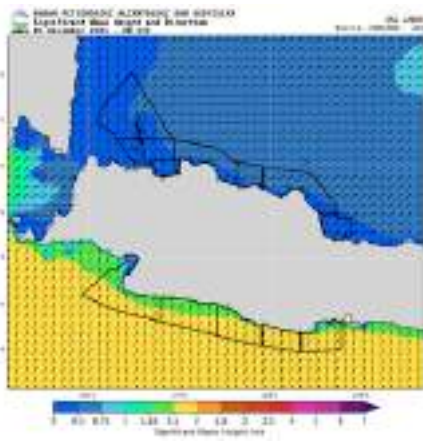


### Februari 2026

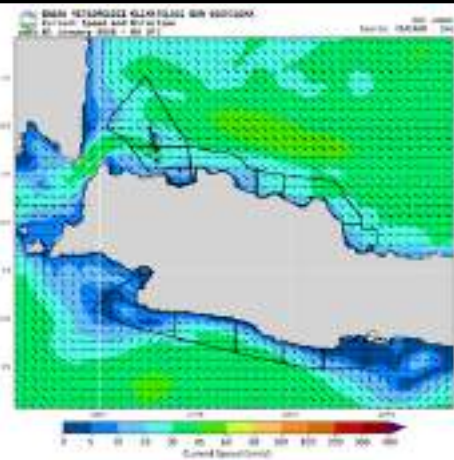
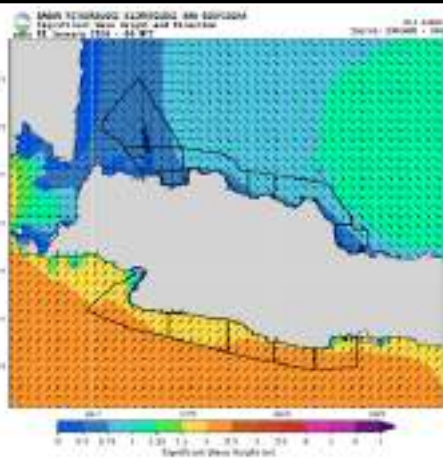


### 6.7 Wilayah DK Jakarta dan Jawa Barat

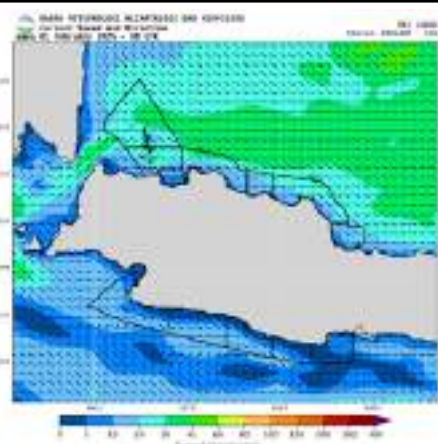
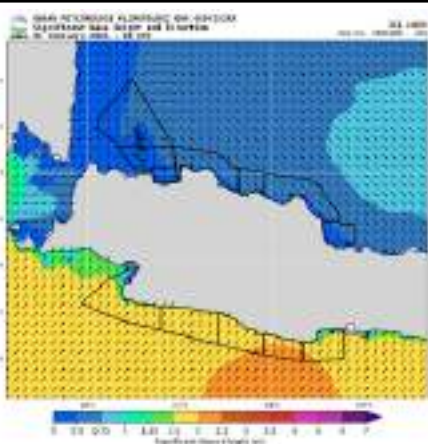
**Desember 2025**



**Januari 2026**

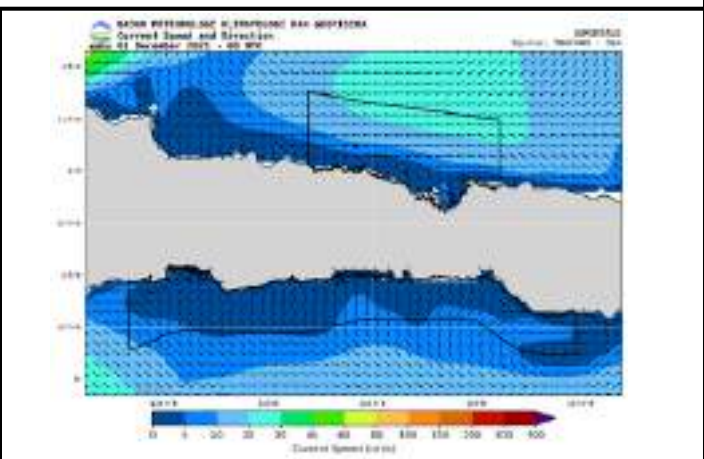
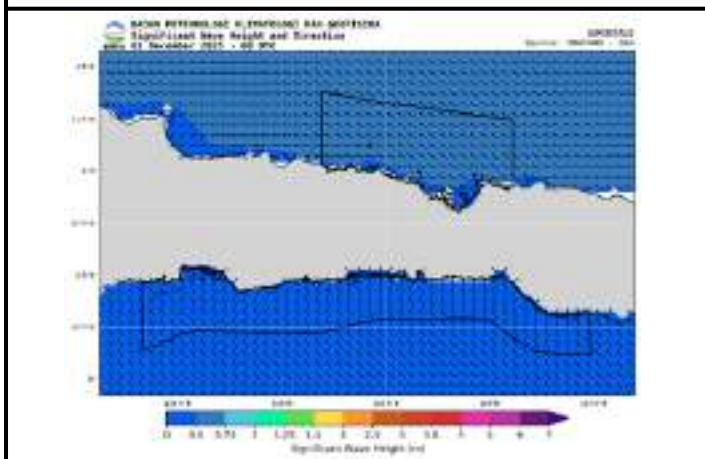


**Februari 2026**

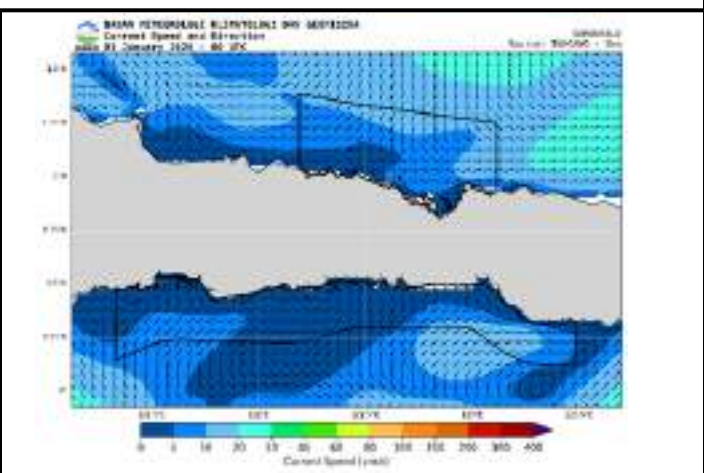
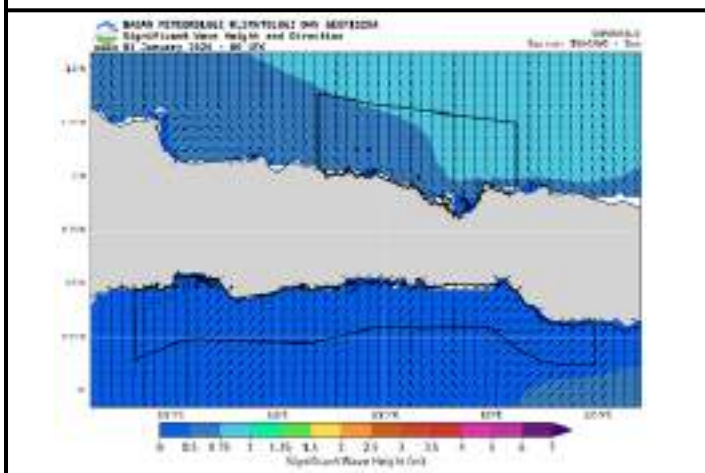


## 6.8 Wilayah Gorontalo

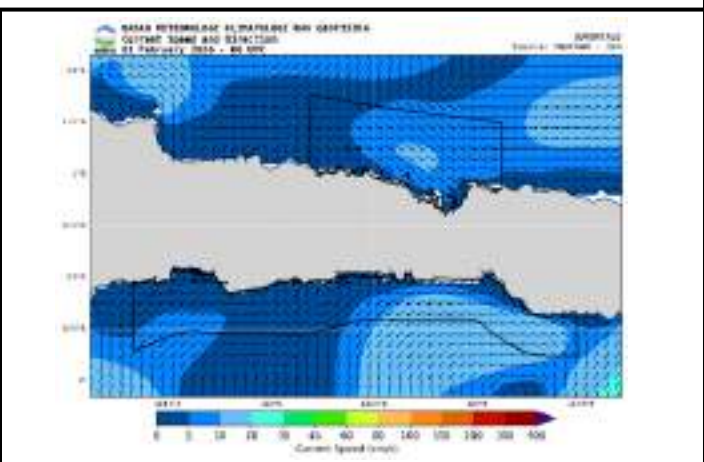
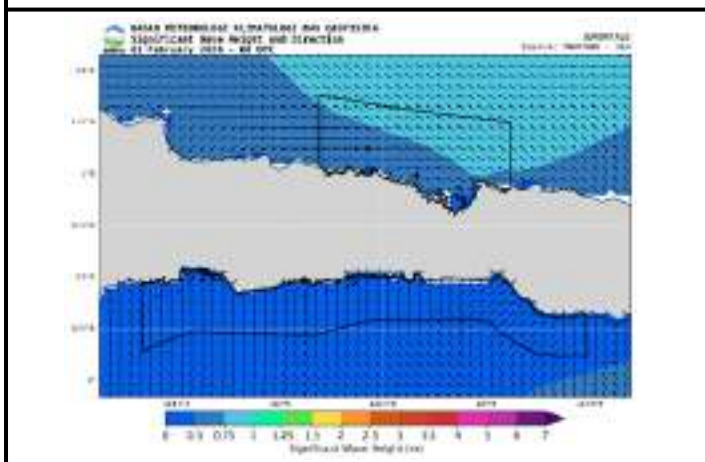
### Desember 2025



### Januari 2026

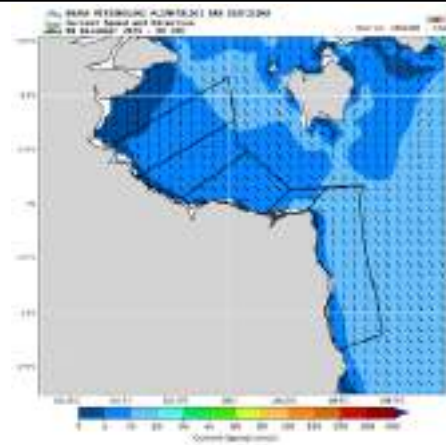
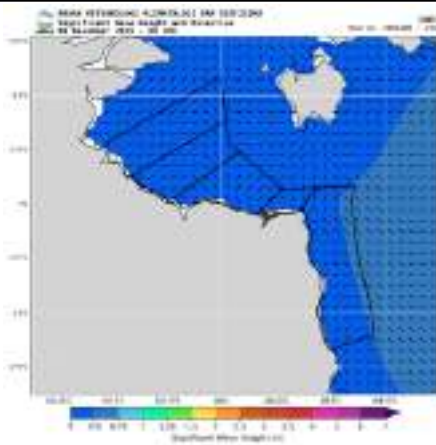


### Februari 2026

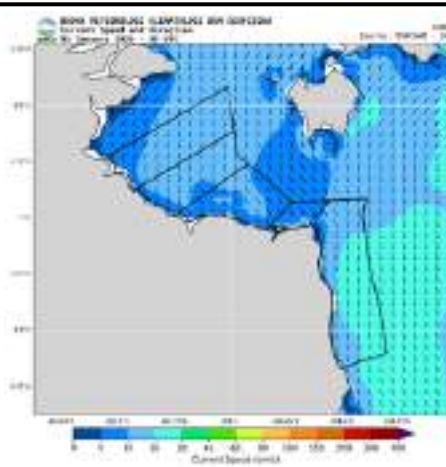
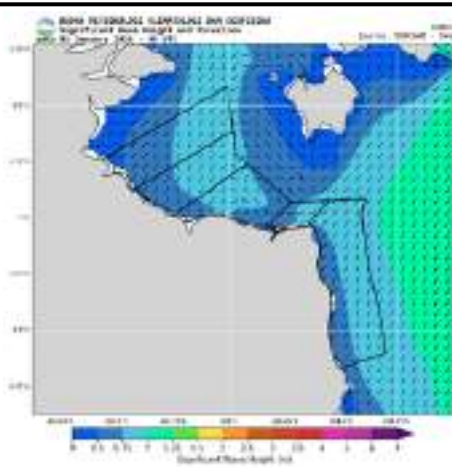


### 6.9 Jambi

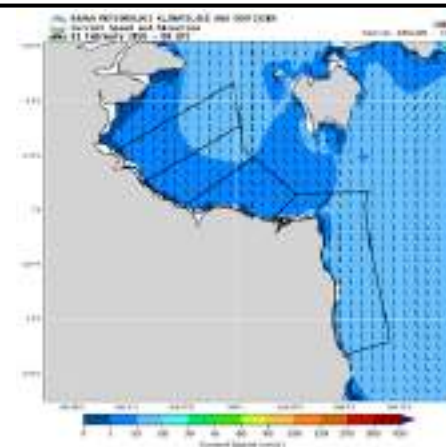
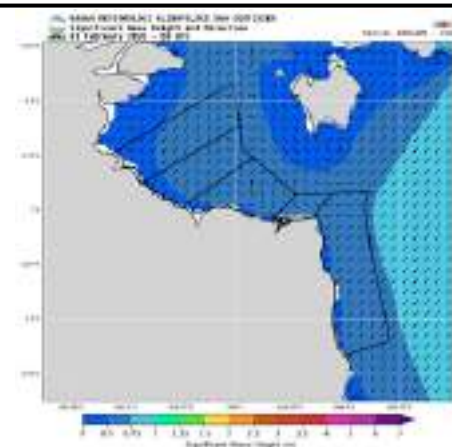
#### Desember 2025



#### Januari 2026

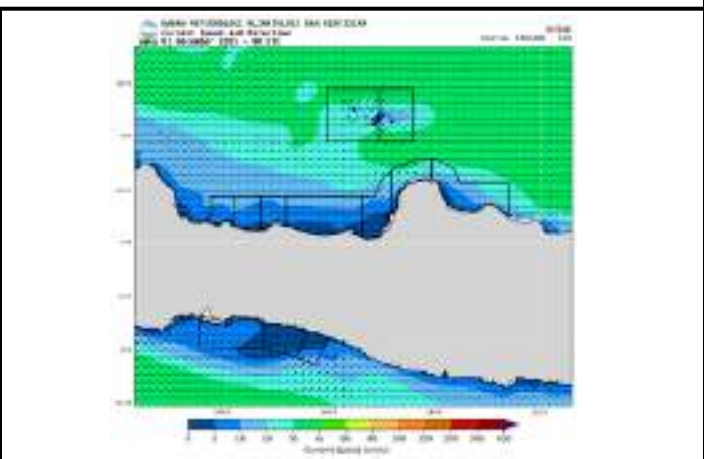
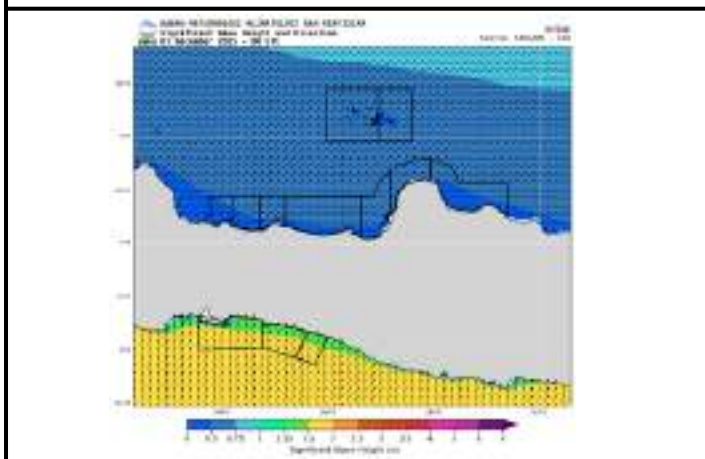


#### Februari 2026

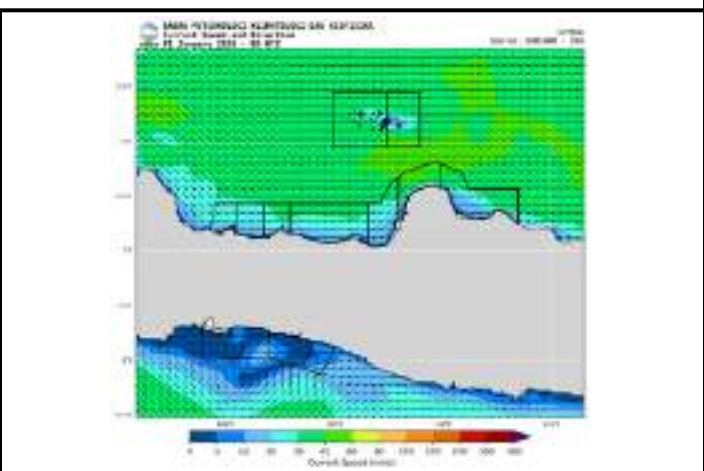
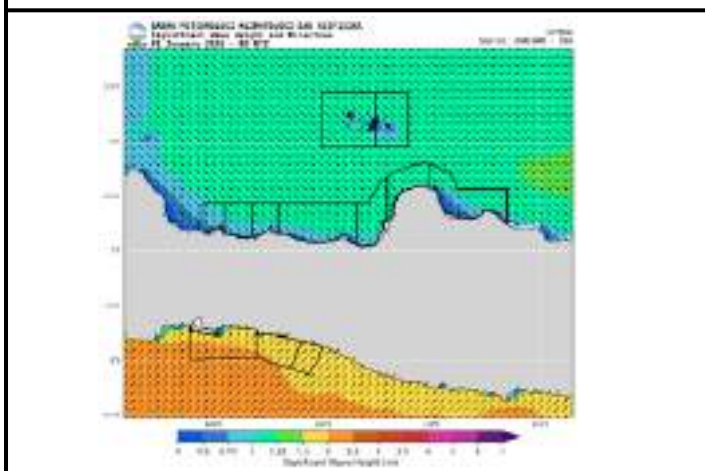


## 6.10 Wilayah Jawa Tengah

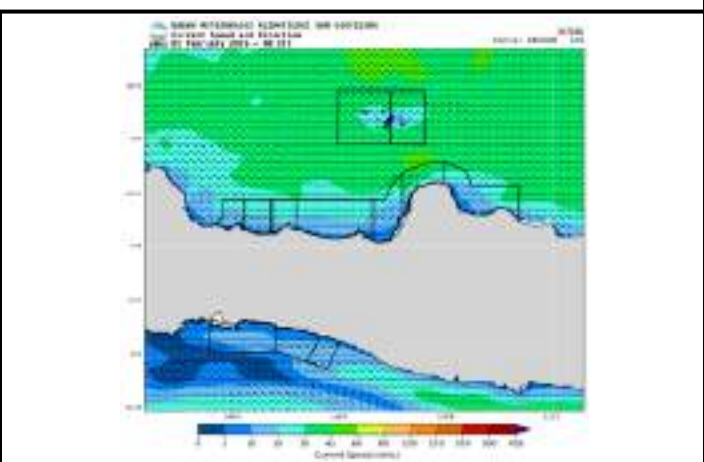
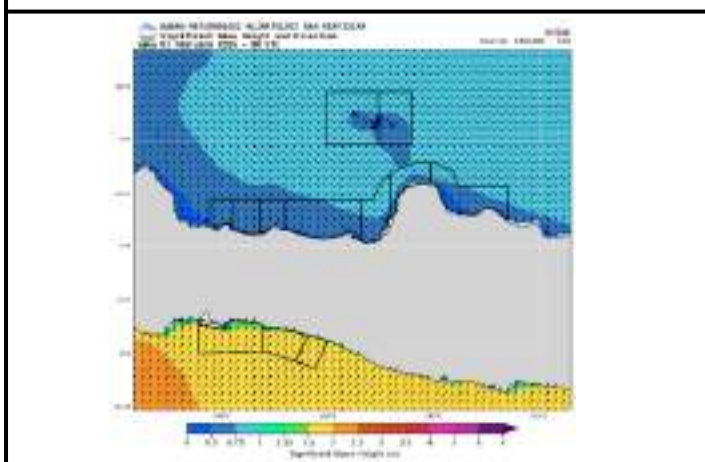
### Desember 2025



### Januari 2026

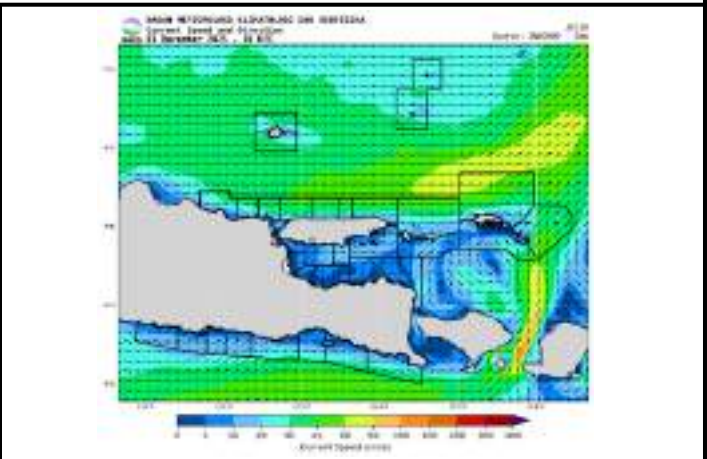
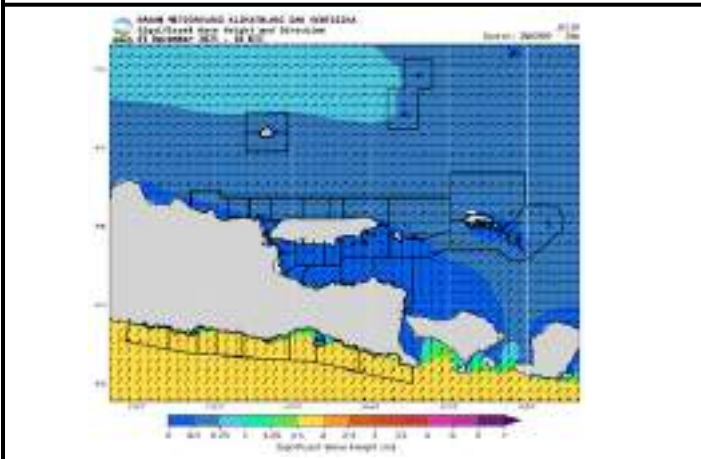


### Februari 2026

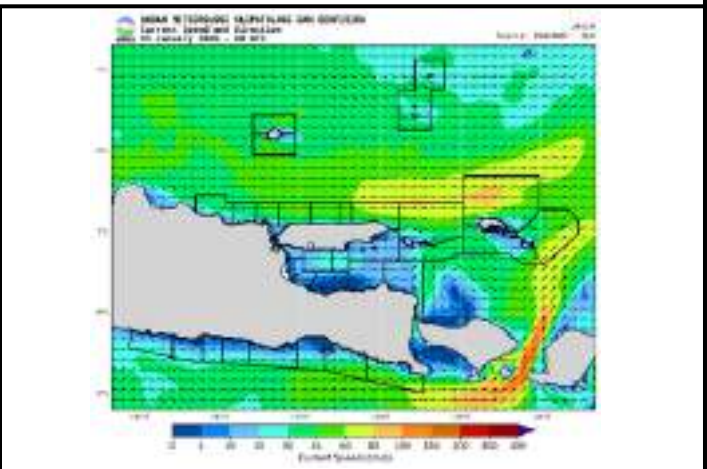
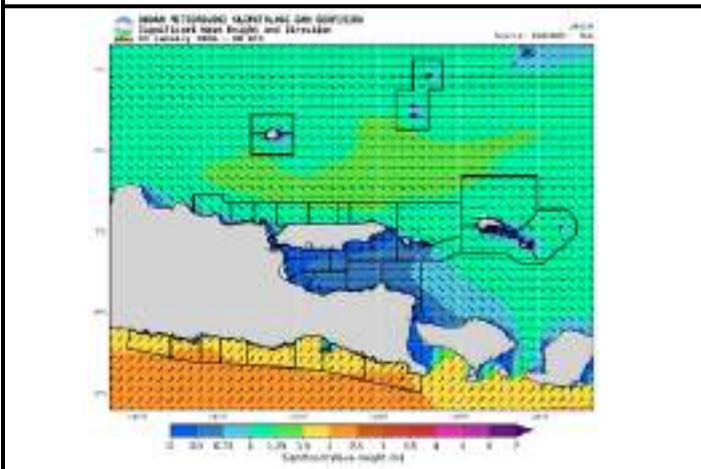


### 6.11 Wilayah Jawa Timur

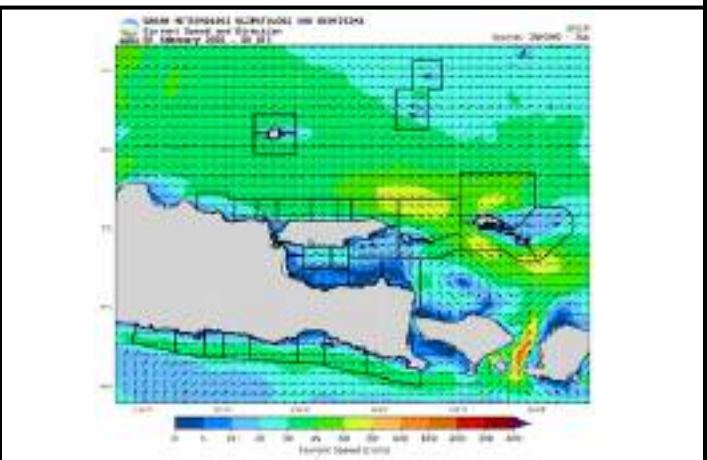
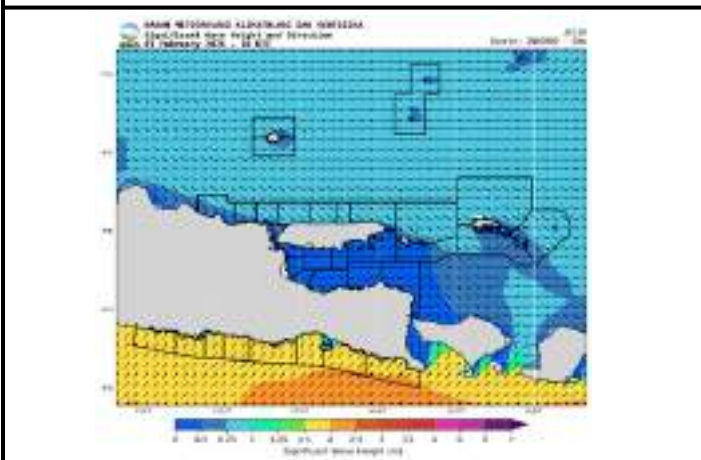
#### Desember 2025



#### Januari 2026

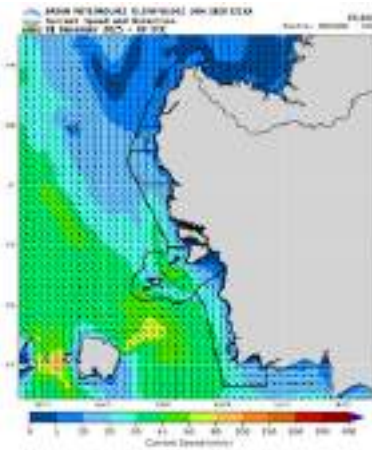
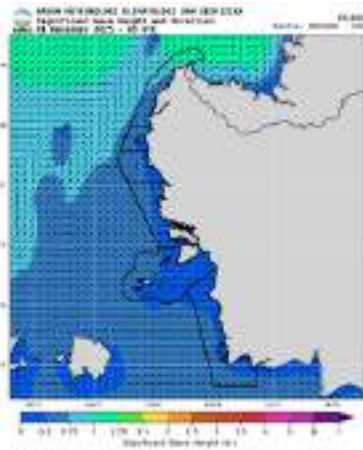


#### Februari 2026

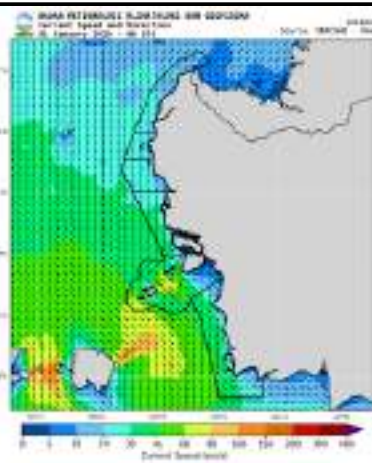
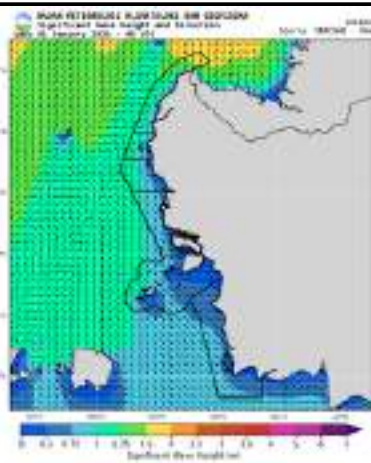


## 6.12 Wilayah Kalimantan Barat

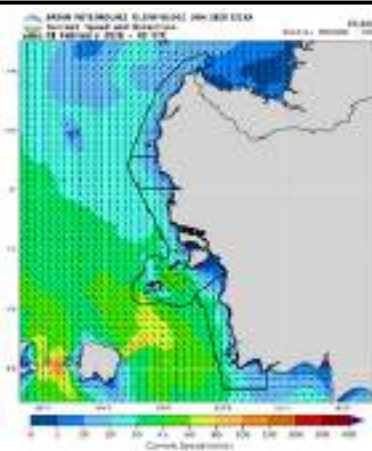
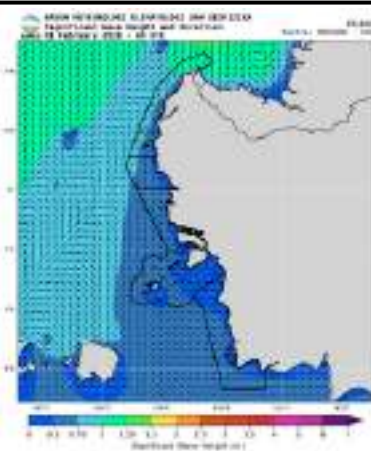
Desember 2025



Januari 2026

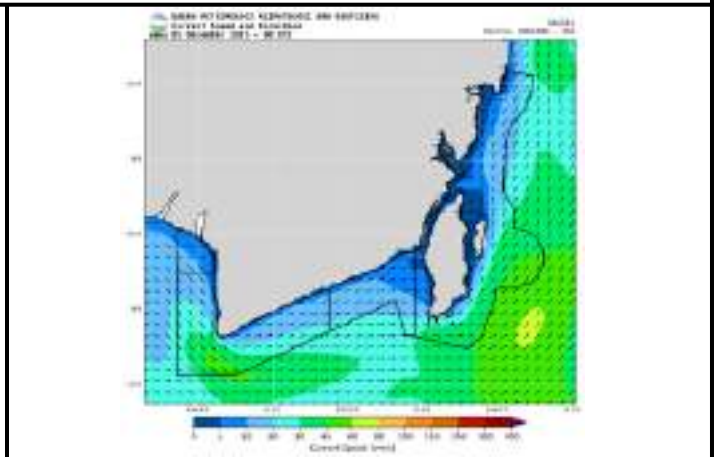
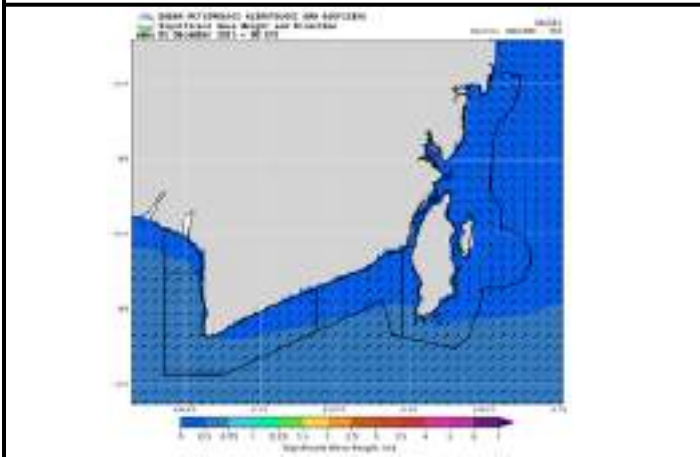


Februari 2026

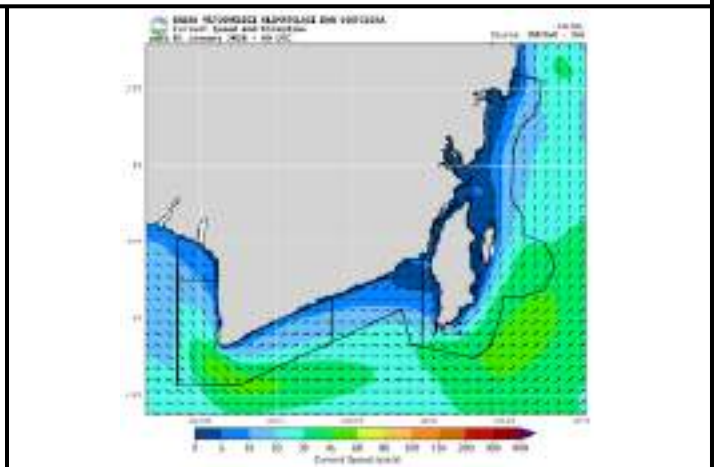
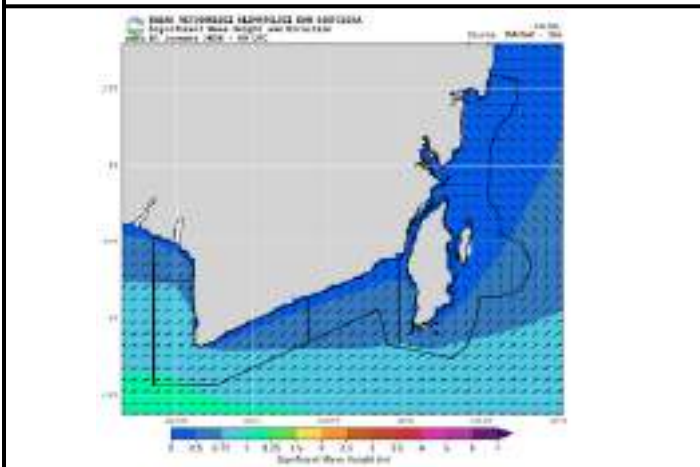


### 6.13 Wilayah Kalimantan Selatan

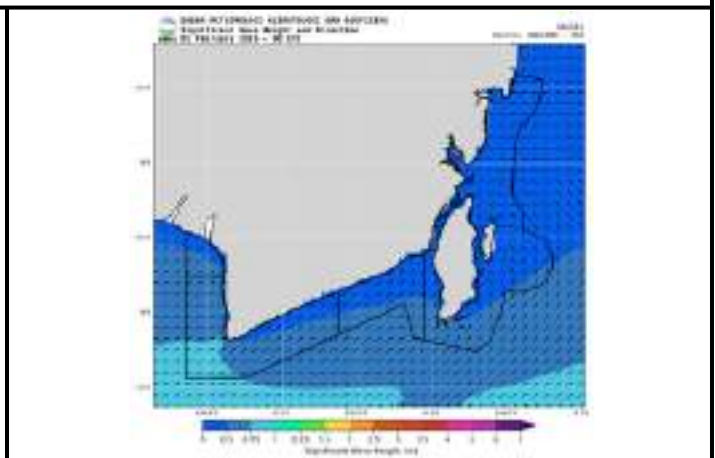
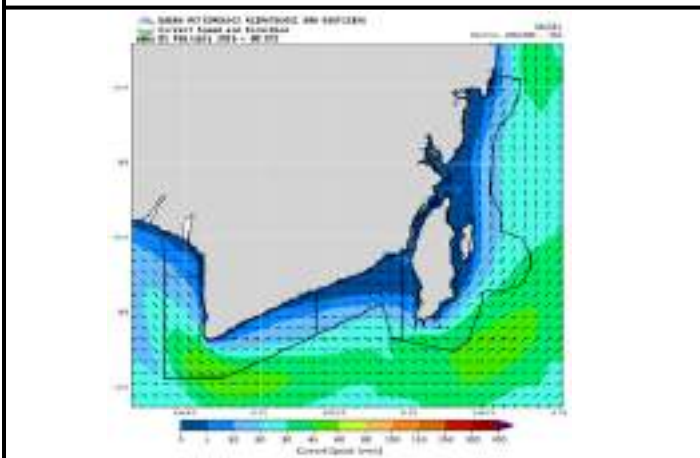
#### Desember 2025



#### Januari 2026

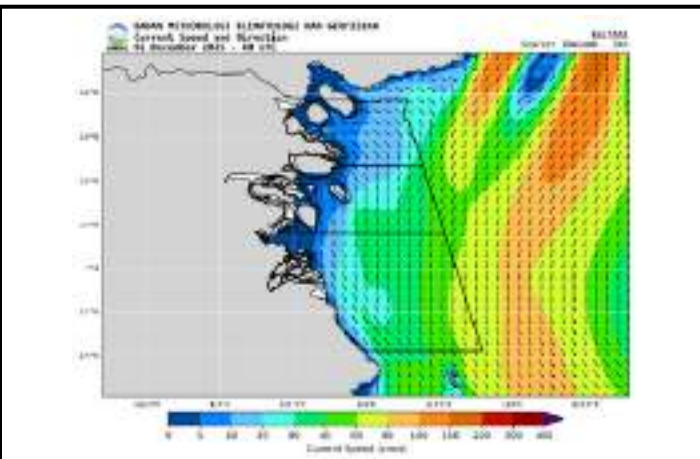
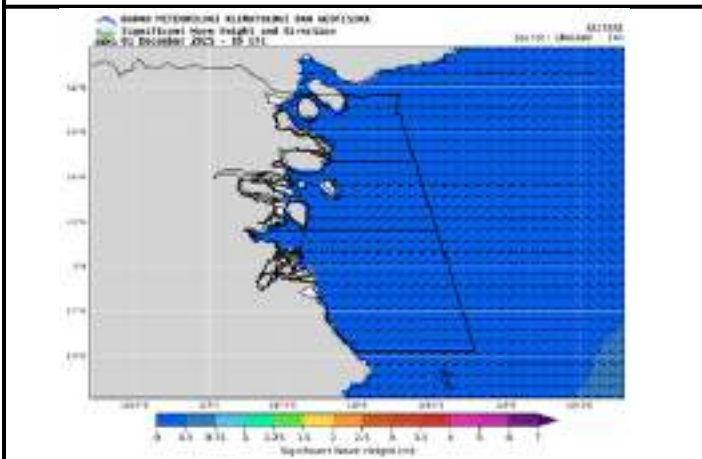


#### Februari 2026

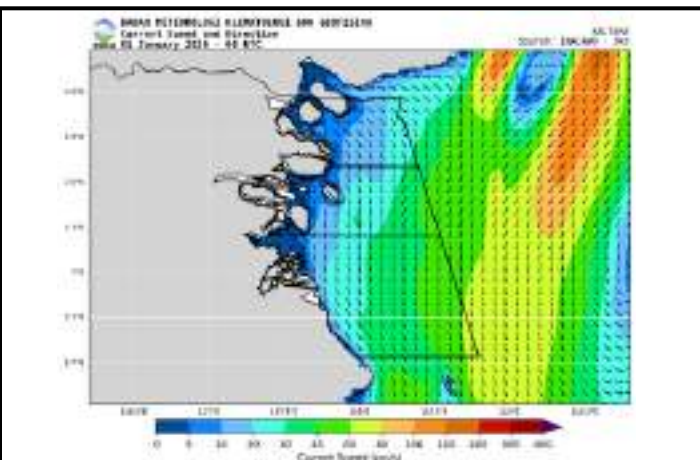
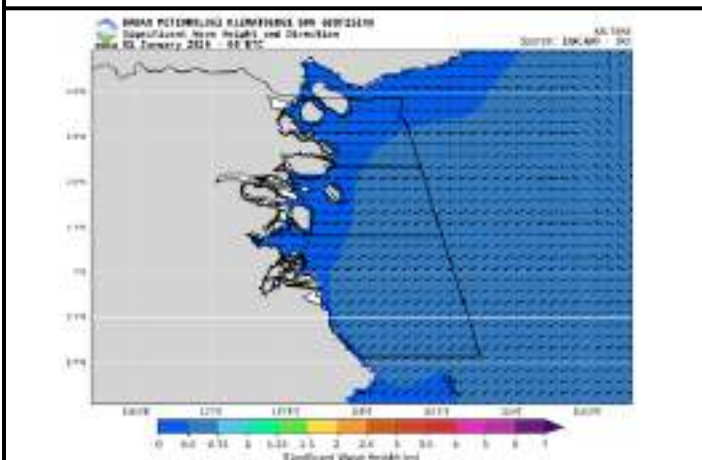


### 6.14 Wilayah Kalimantan Utara

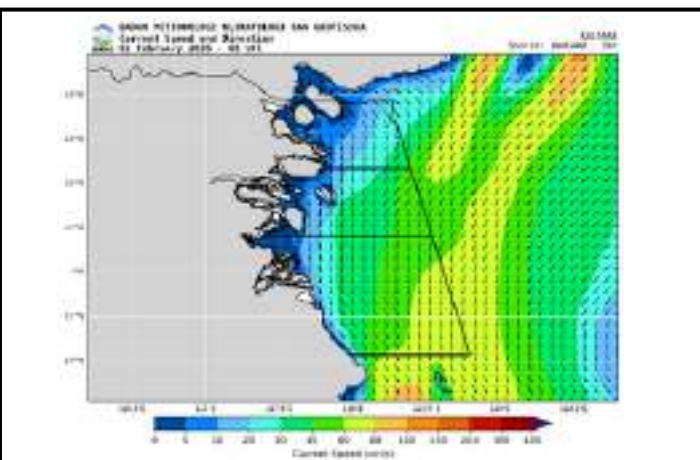
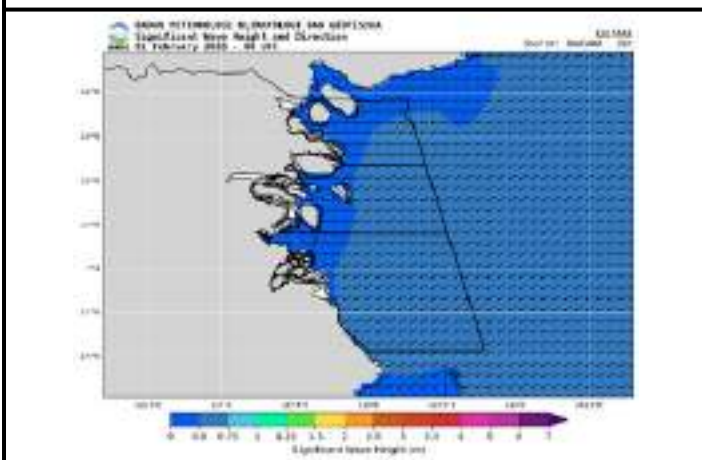
#### Desember 2025



#### Januari 2026

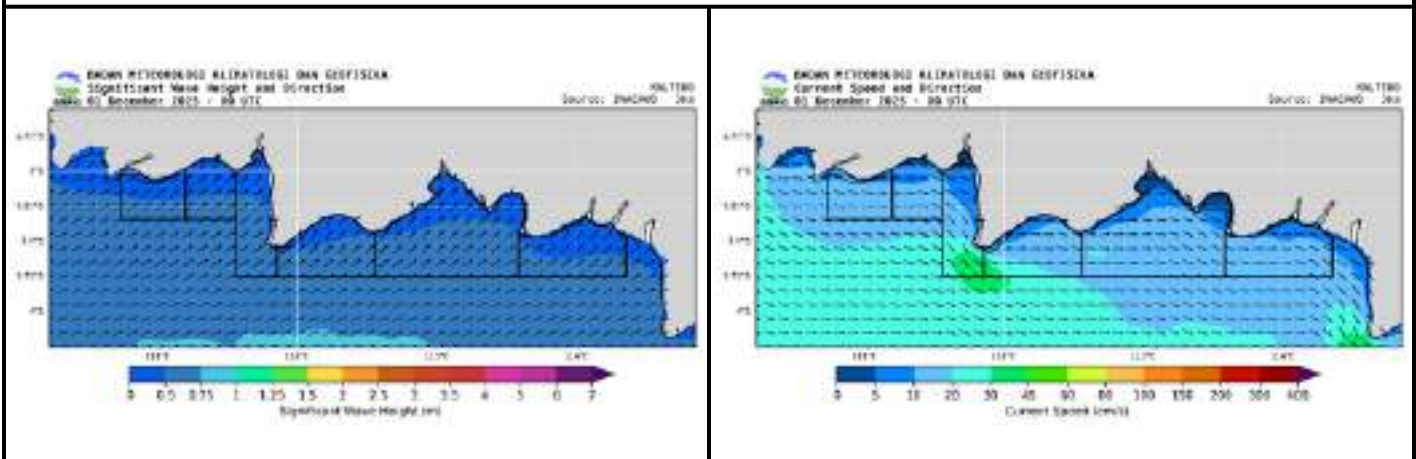


#### Februari 2026

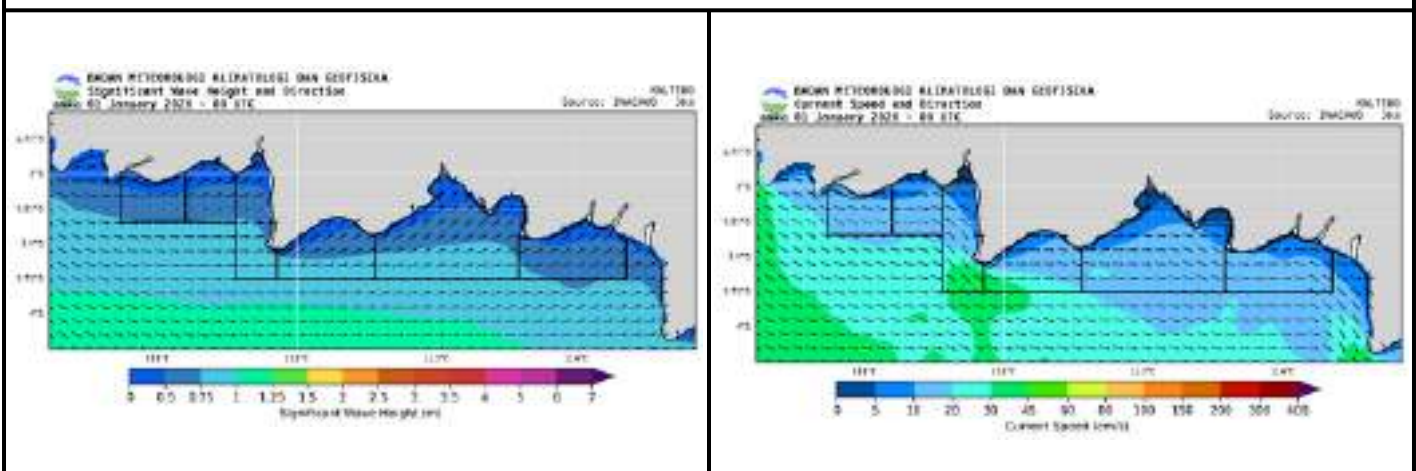


## 6.15 Wilayah Kalimantan Tengah

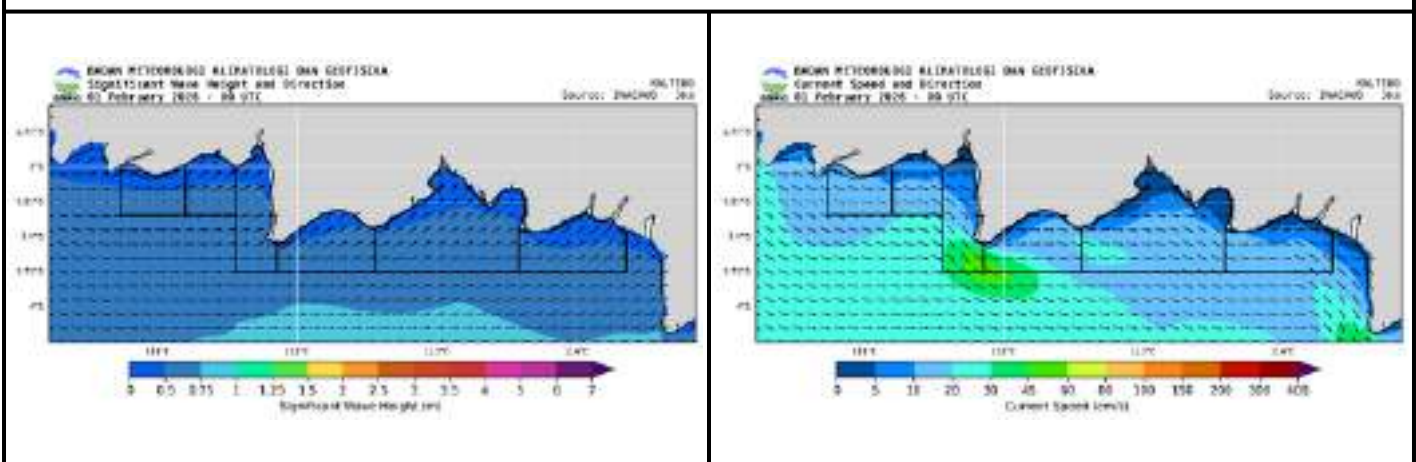
### Desember 2025



### Januari 2026

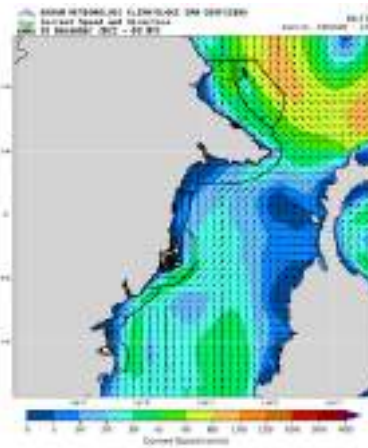
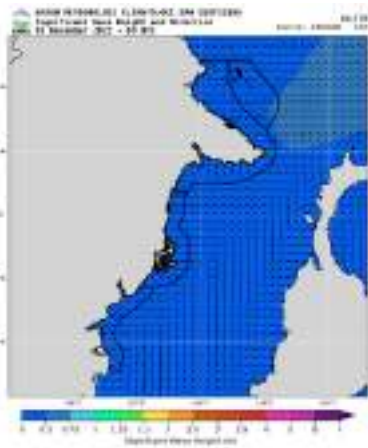


### Februari 2026

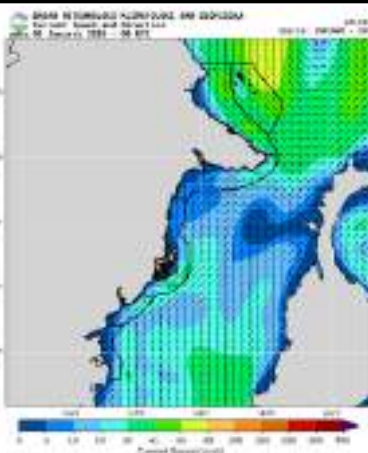


### 6.16 Wilayah Kalimantan Timur

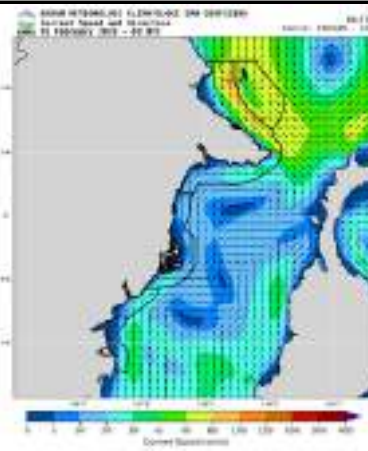
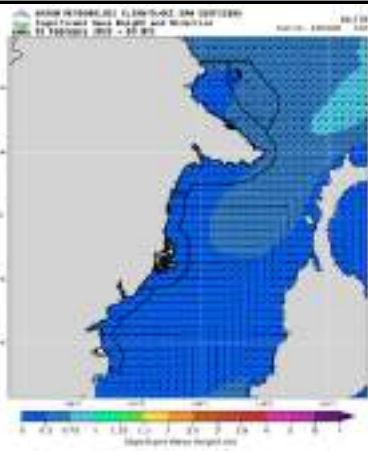
#### Desember 2025



#### Januari 2026

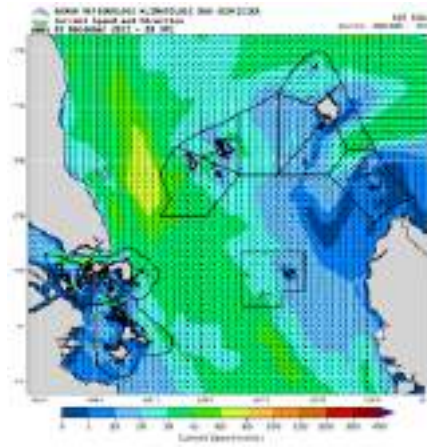
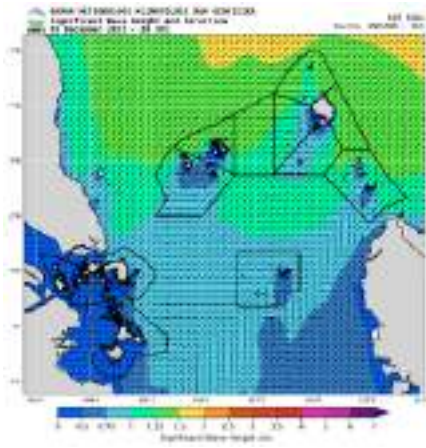


#### Februari 2026

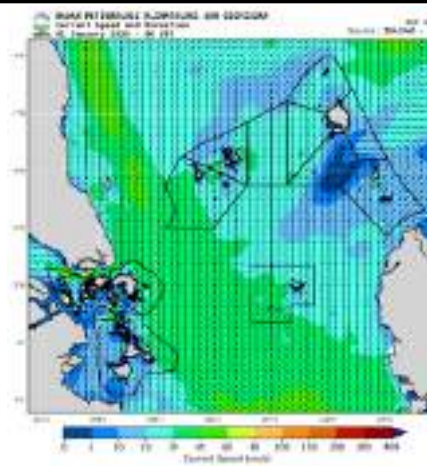
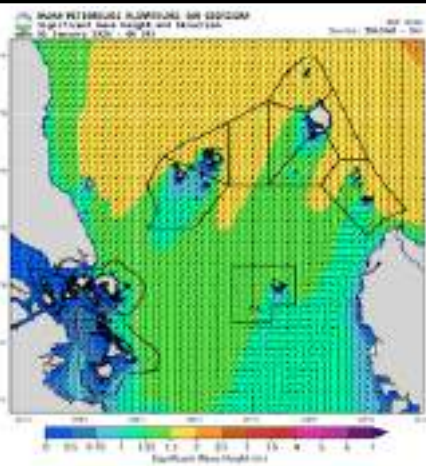


### 6.17 Wilayah Kepulauan Riau

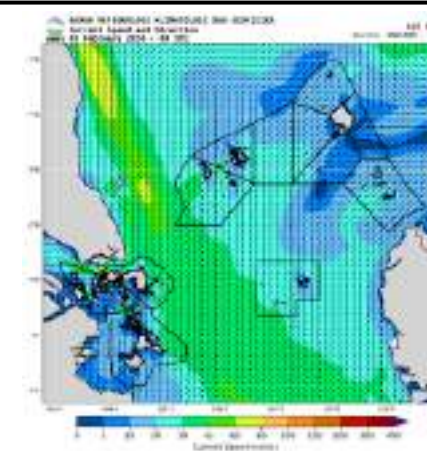
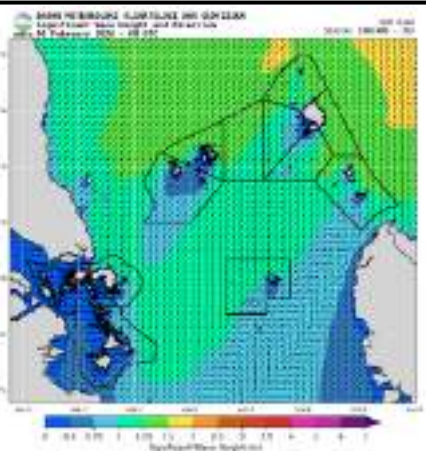
#### Desember 2025



#### Januari 2026

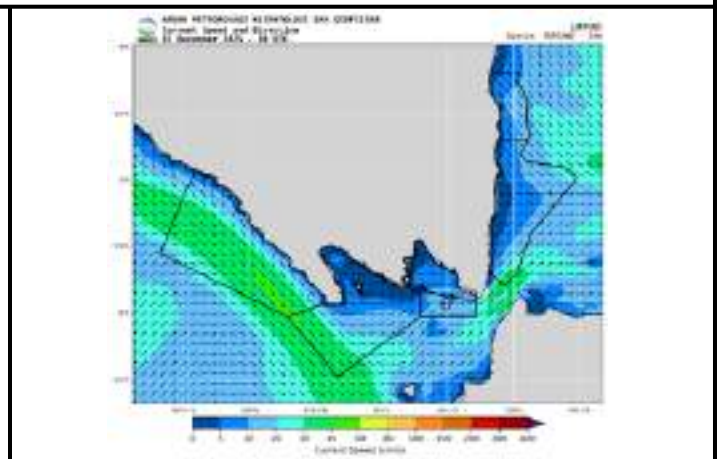
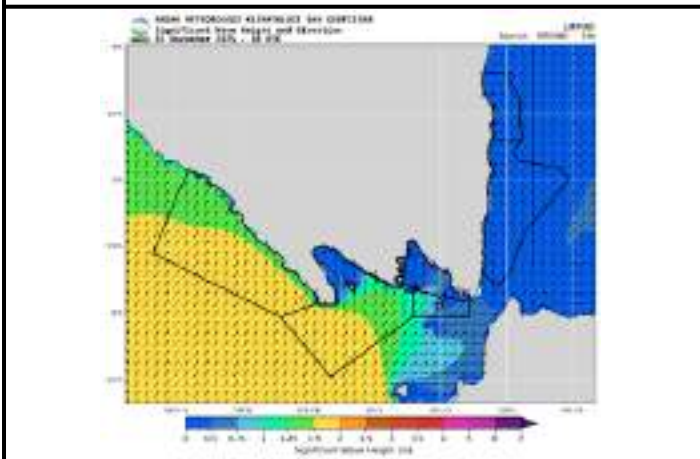


#### Februari 2026

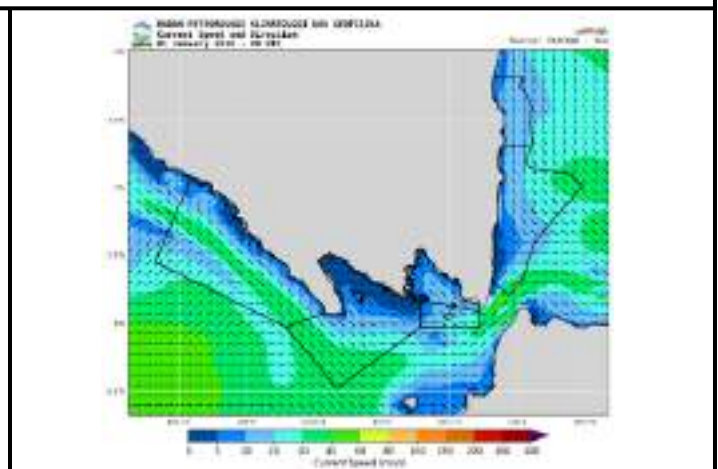
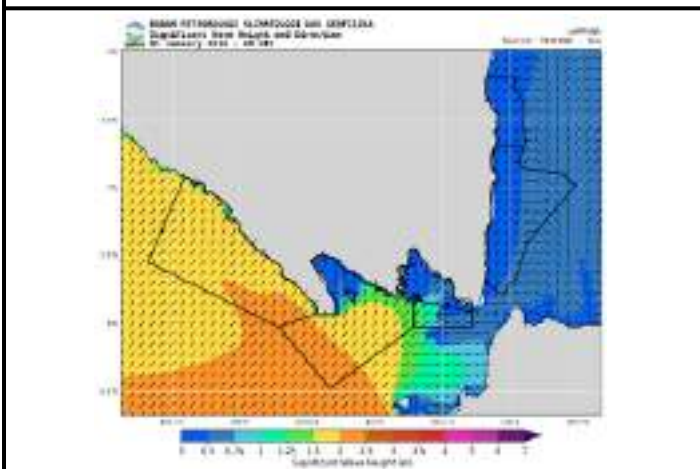


## 6.18 Wilayah Lampung

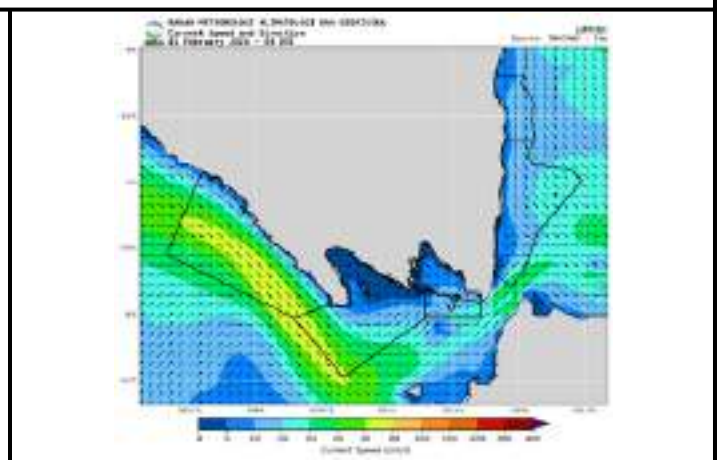
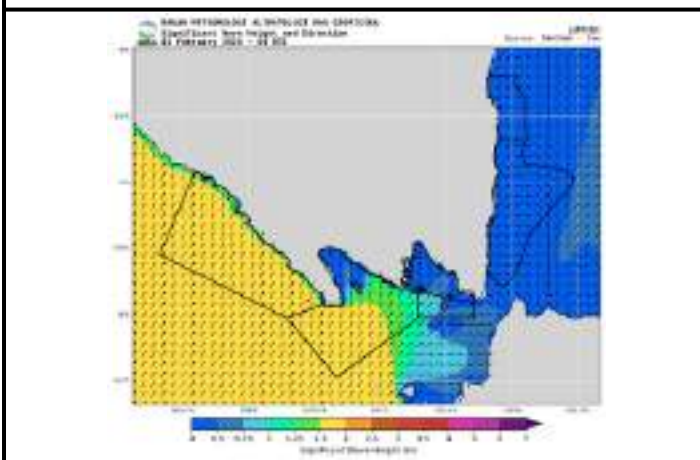
### Desember 2025



### Januari 2026

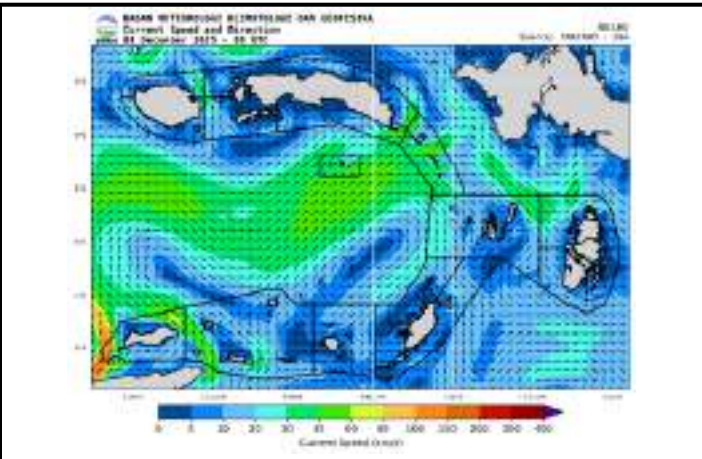
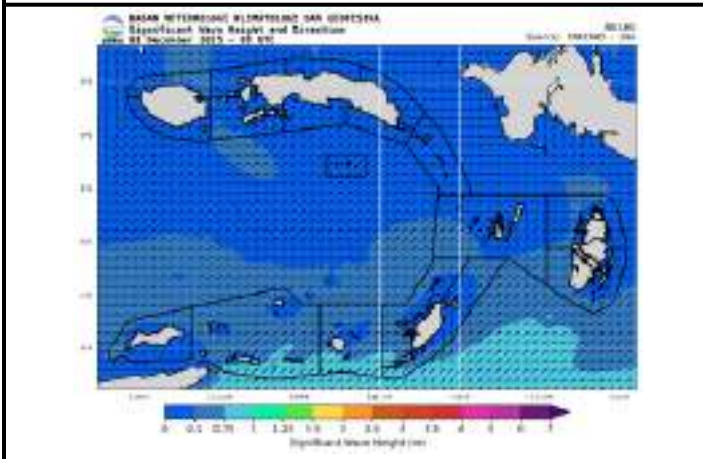


### Februari 2026

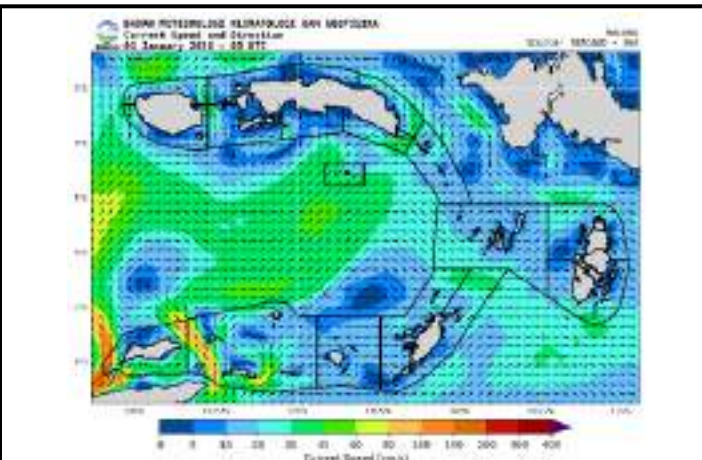
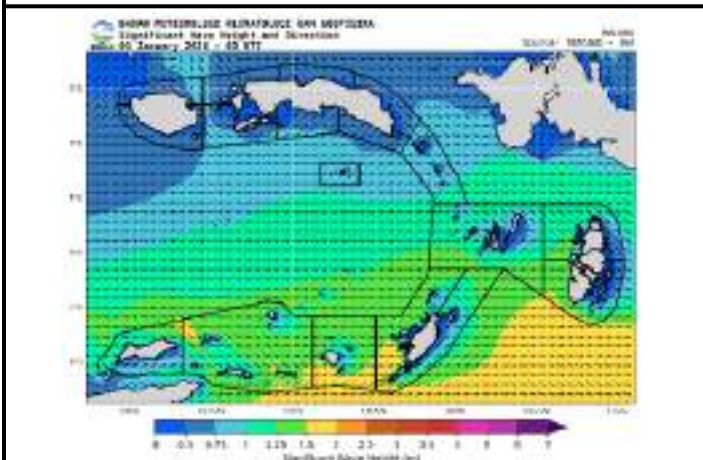


## 6.19 Wilayah Maluku

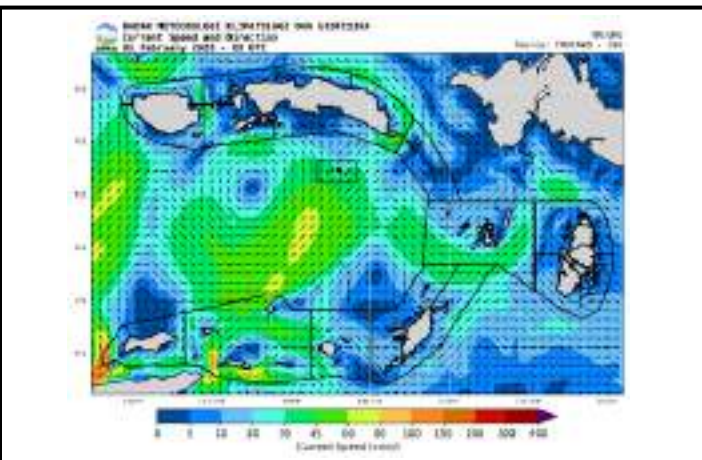
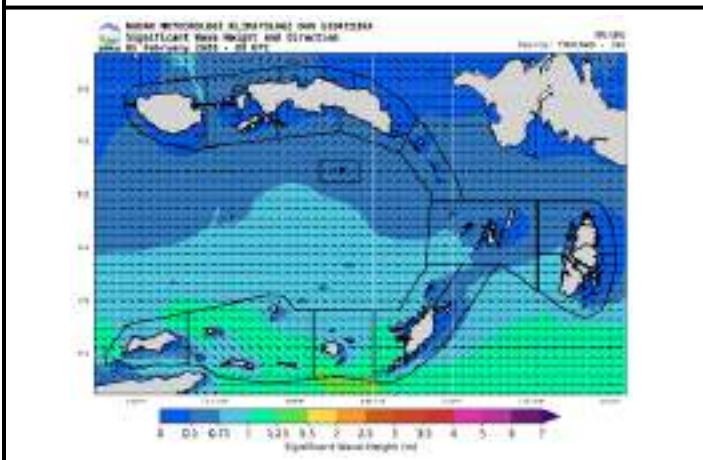
### Desember 2025



### Januari 2026

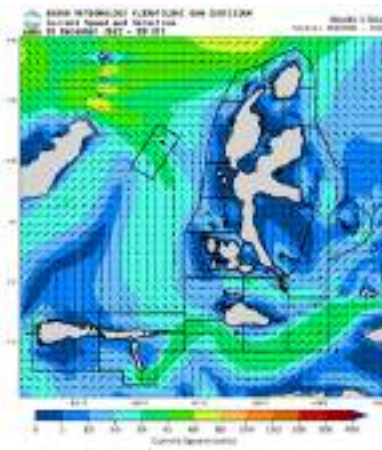
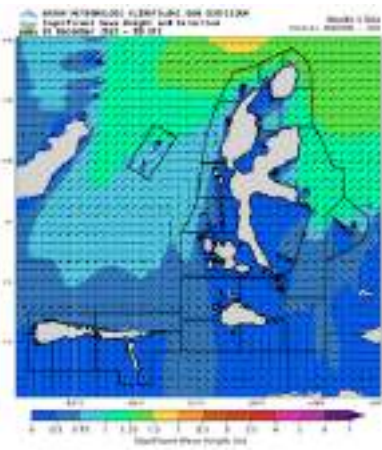


### Februari 2026

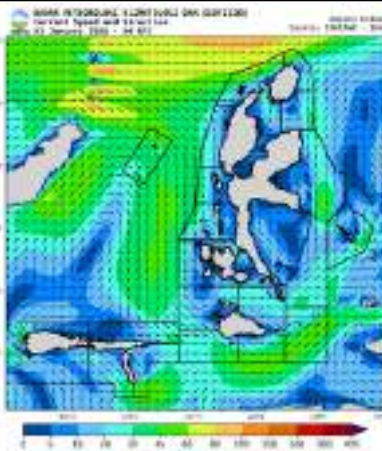
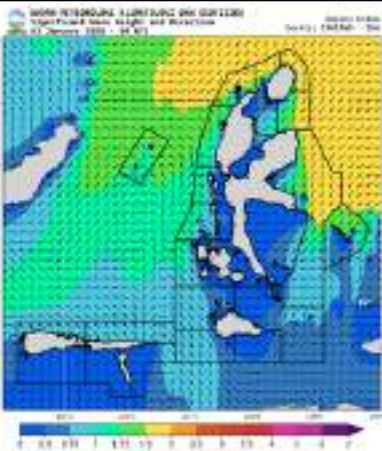


## 6.20 Wilayah Maluku Utara

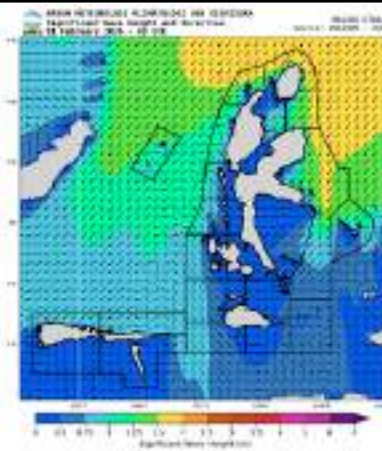
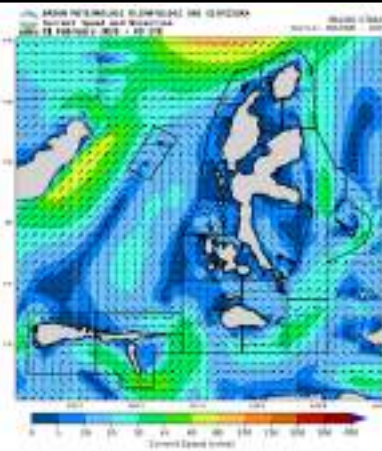
Desember 2025



Januari 2026

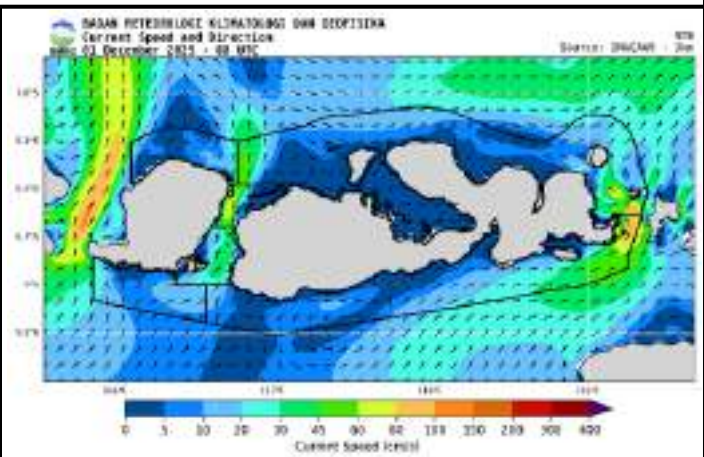
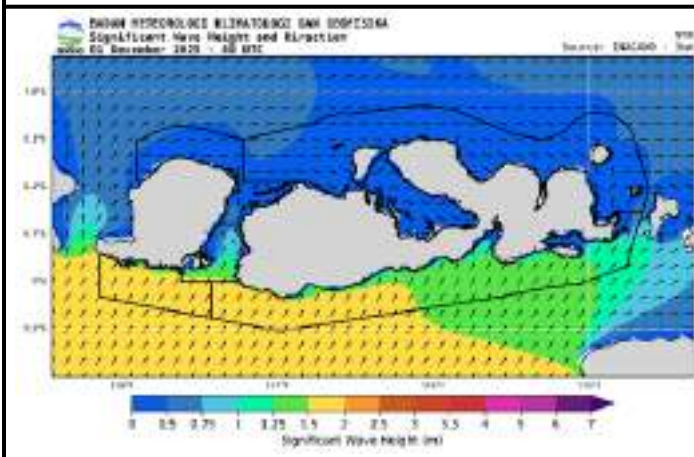


Februari 2026

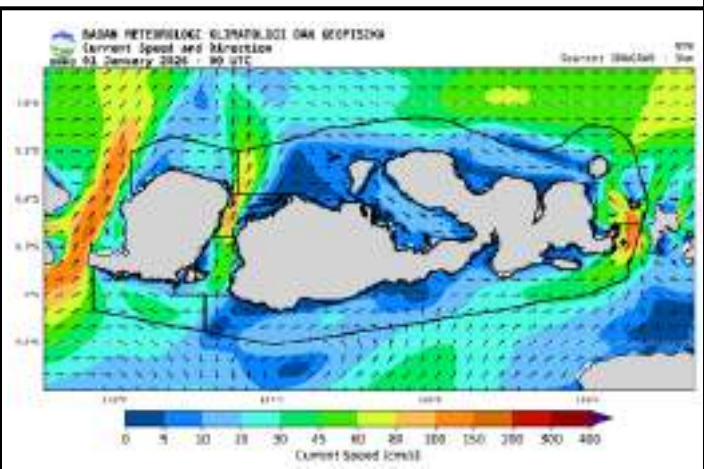
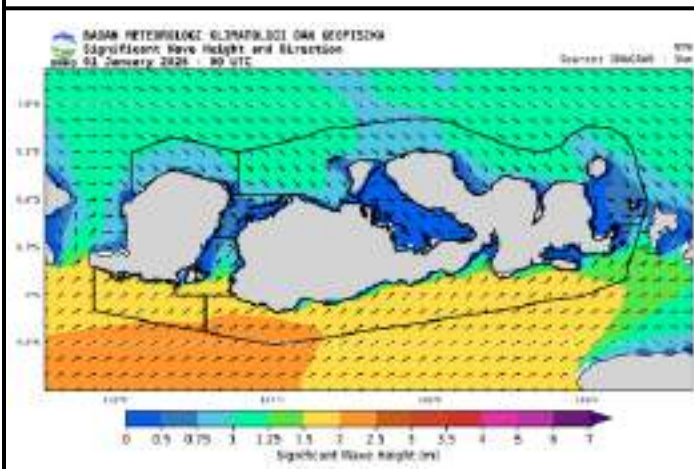


## 6.21 Wilayah Nusa Tenggara Barat

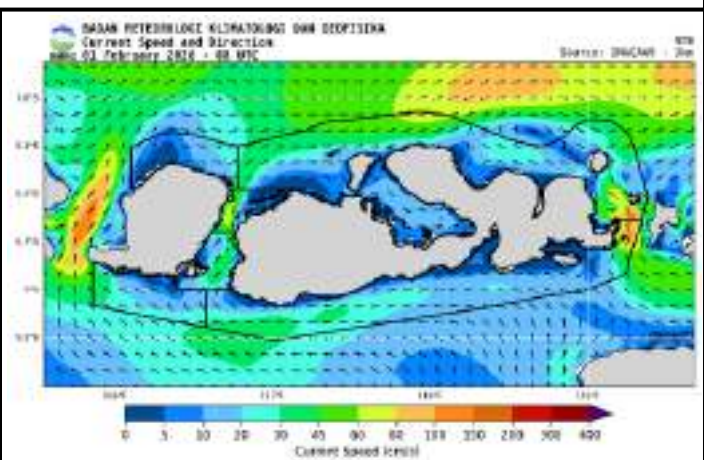
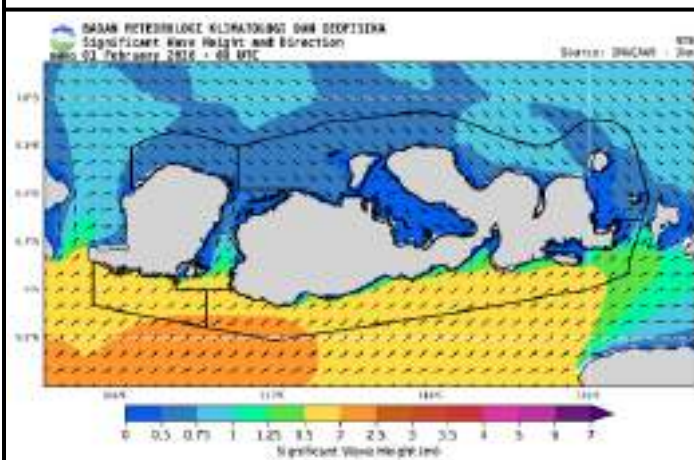
### Desember 2025



### Januari 2026

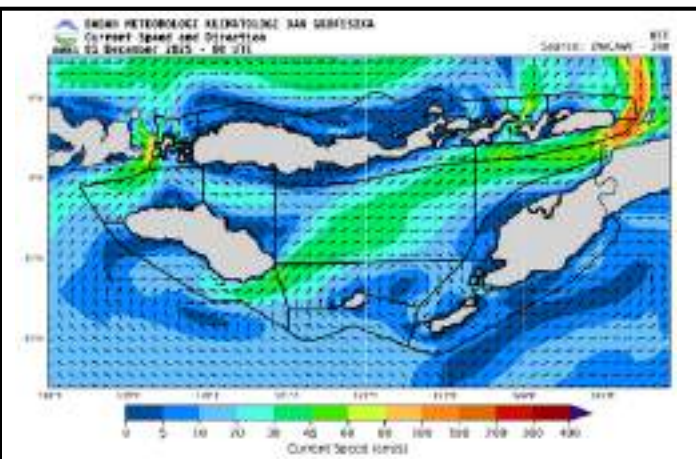
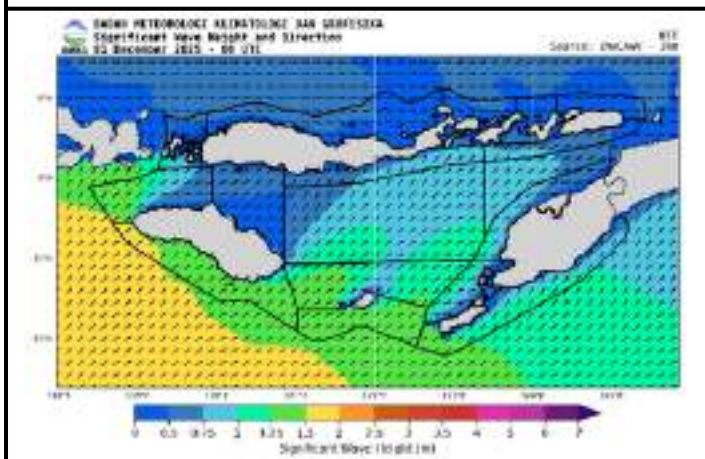


### Februari 2026

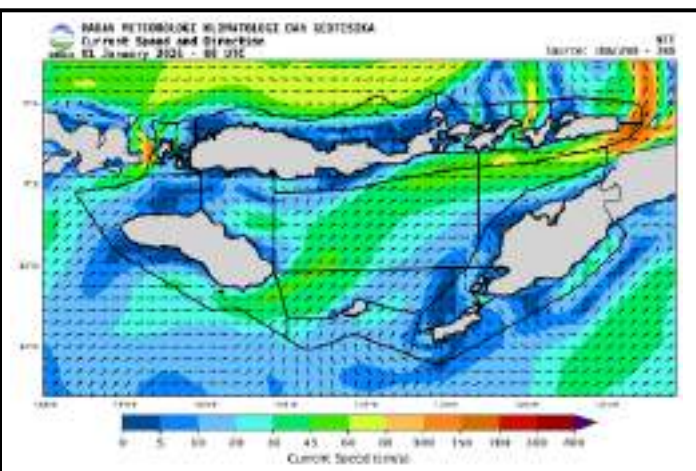
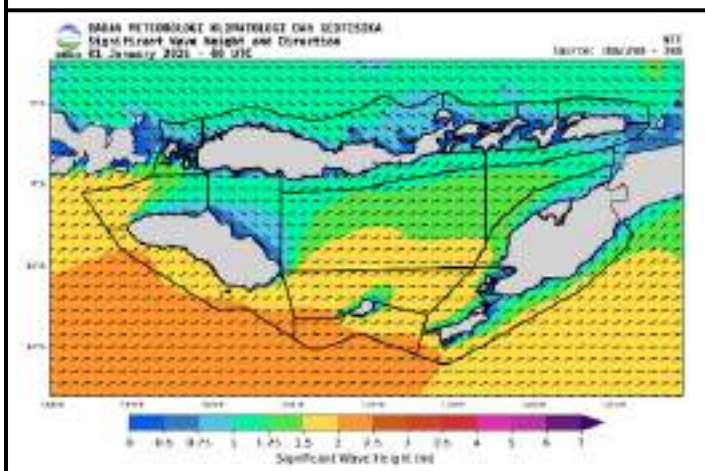


## 6.22 Wilayah Nusa Tenggara Timur

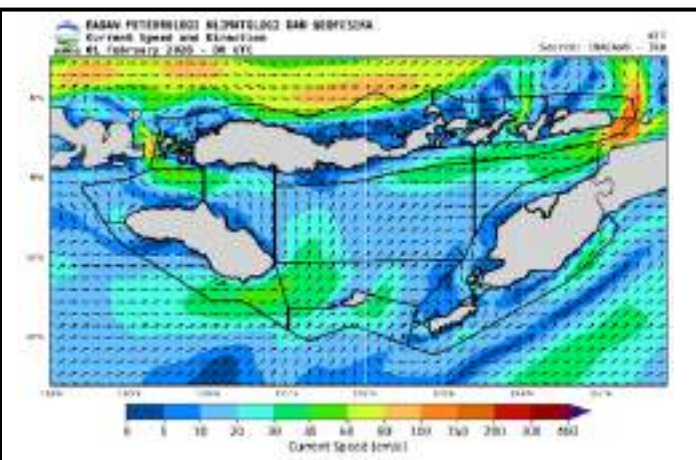
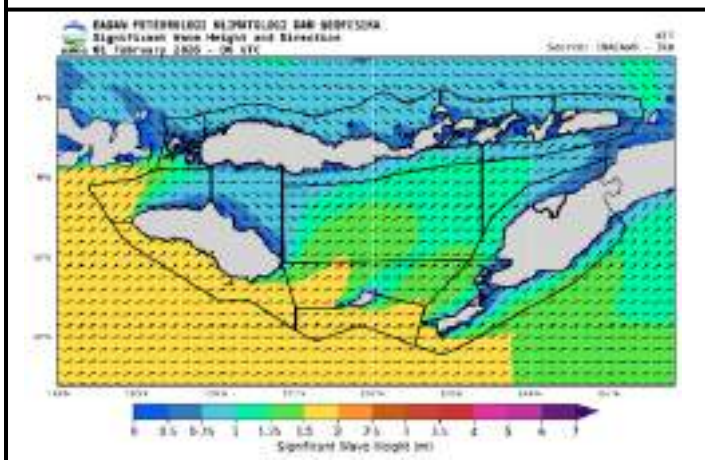
### Desember 2025



### Januari 2026



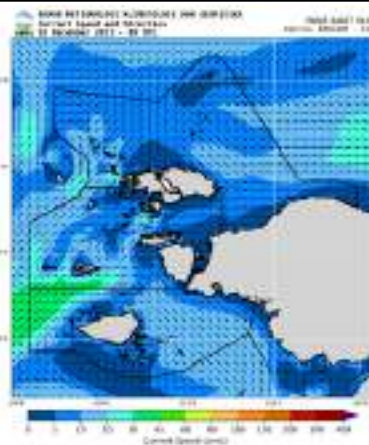
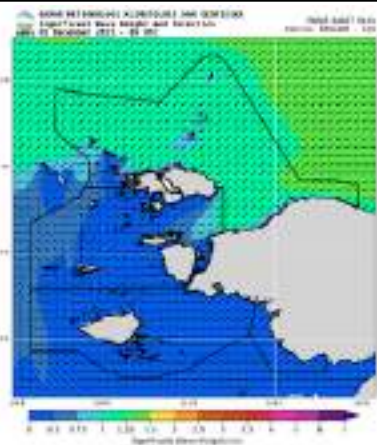
### Februari 2026



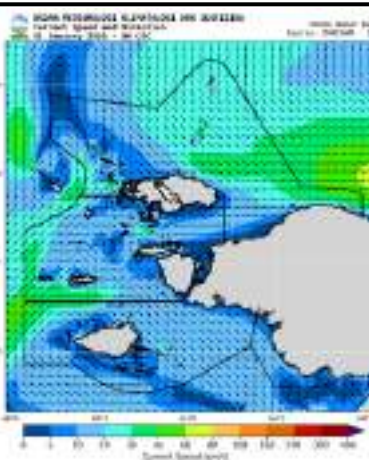
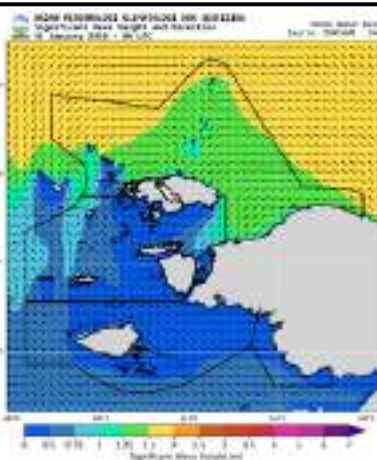


## 6.24 Wilayah Papua Barat Daya

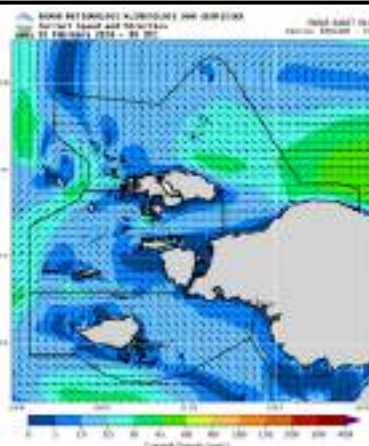
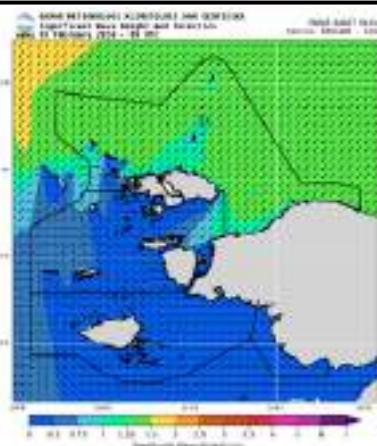
Desember 2025



Januari 2026

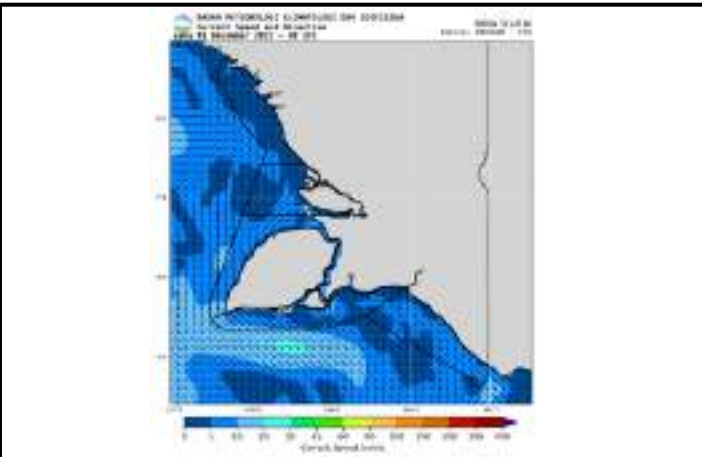
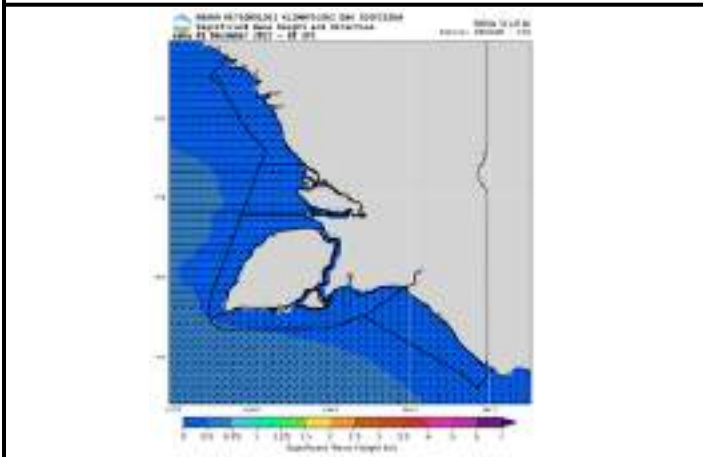


Februari 2026

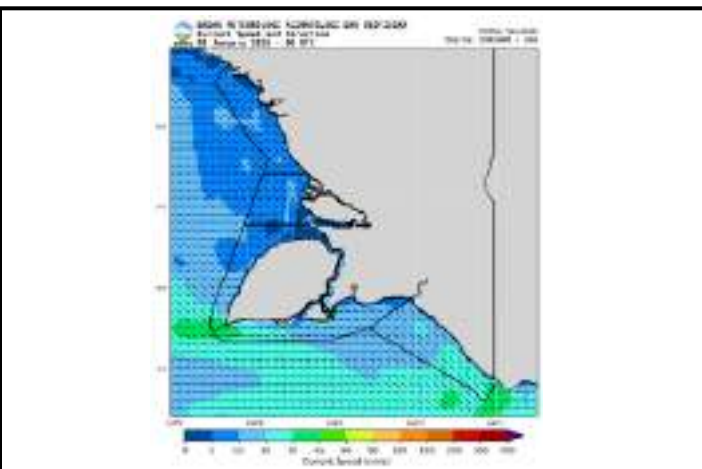
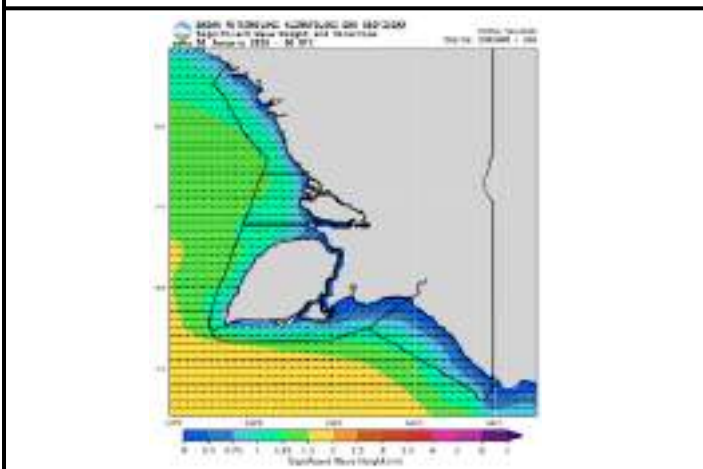


### 6.24 Wilayah Papua Selatan

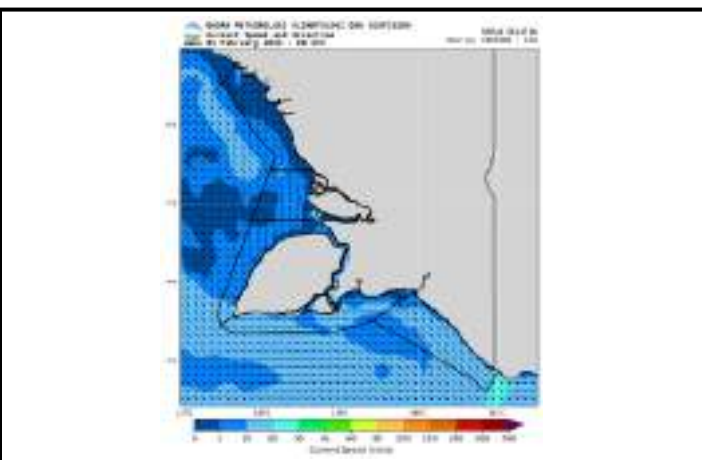
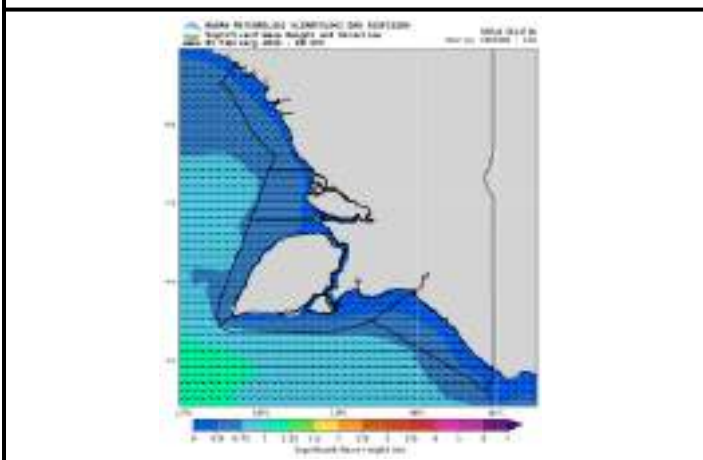
#### Desember 2025



#### Januari 2026

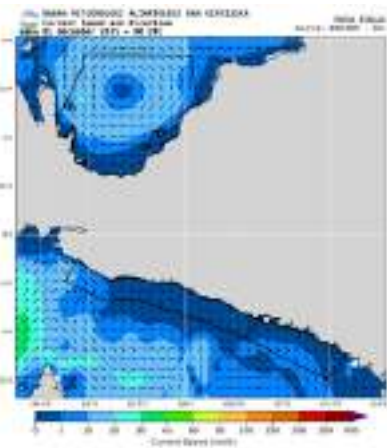
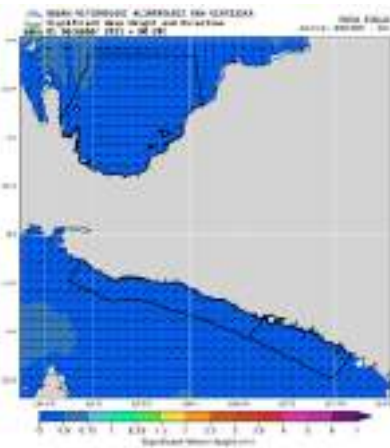


#### Februari 2026

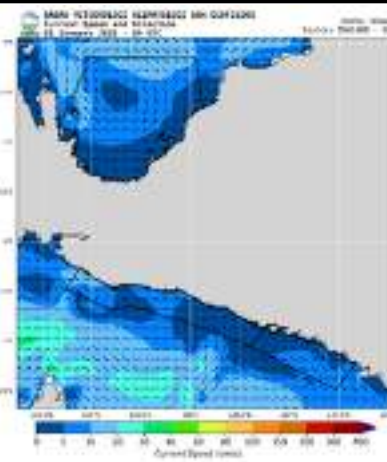
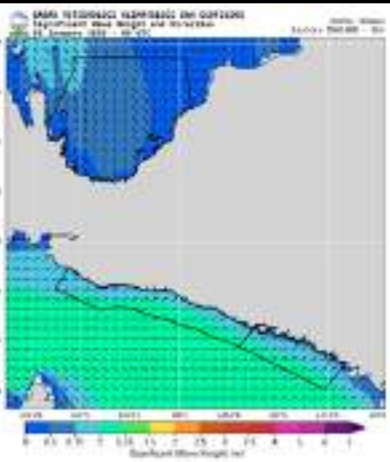


## 6.26 Wilayah Papua Tengah

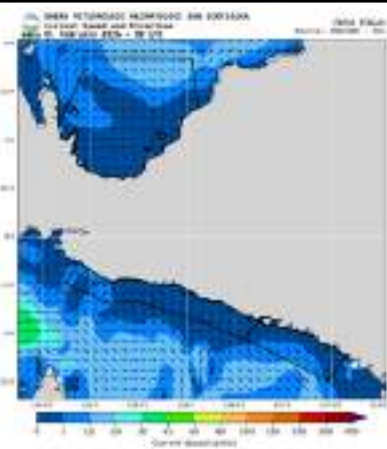
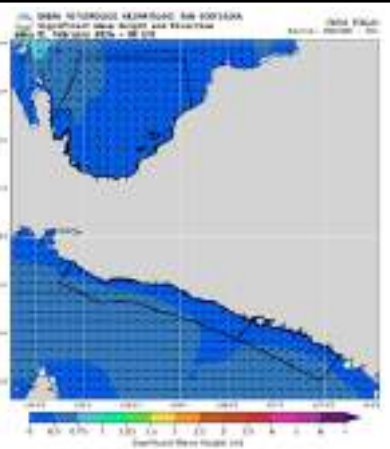
Desember 2025



Januari 2026

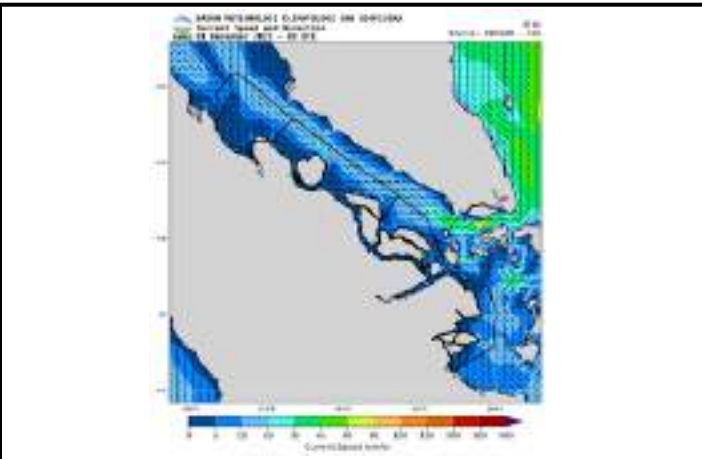
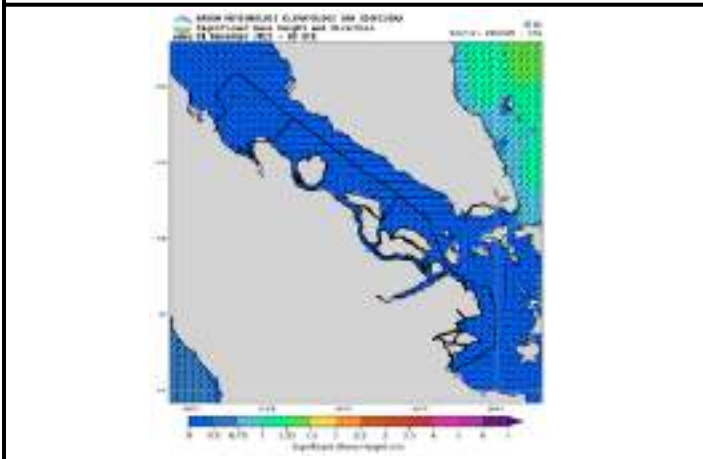


Februari 2026

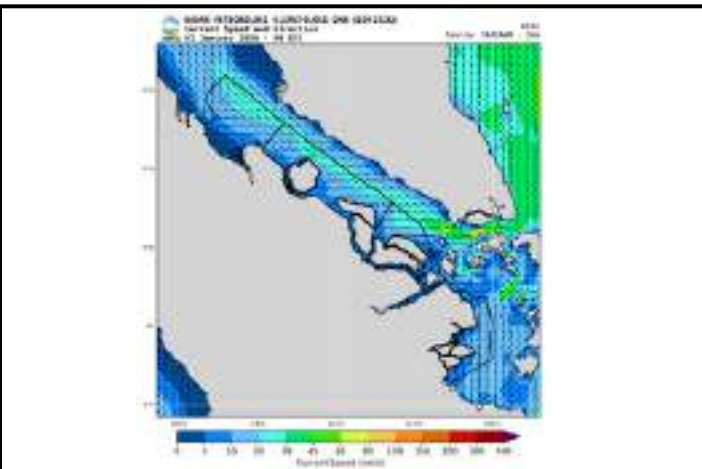
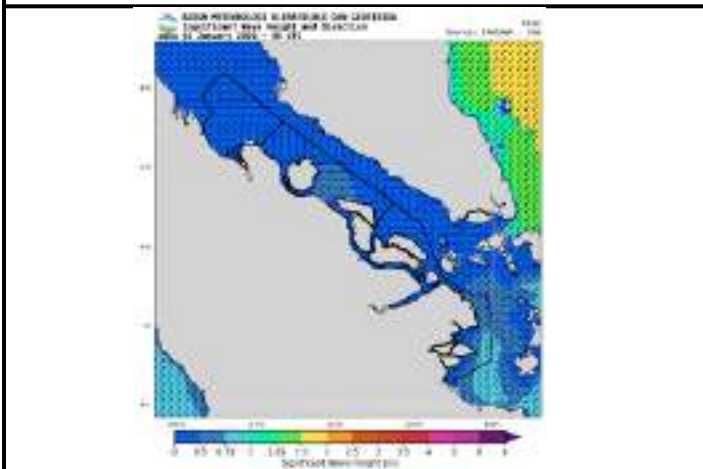


### 6.27 Wilayah Riau

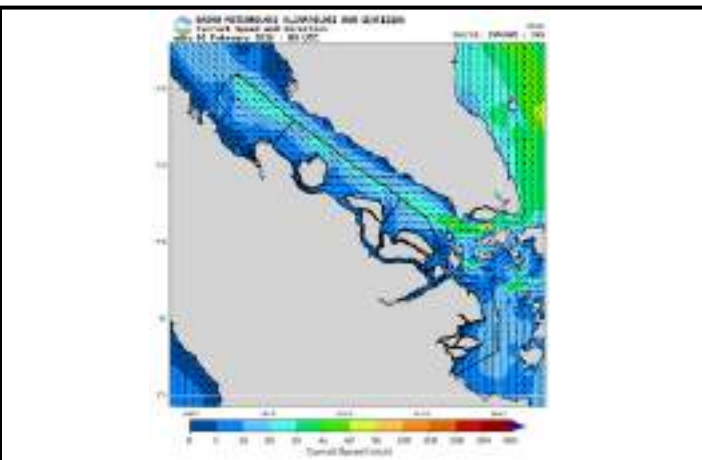
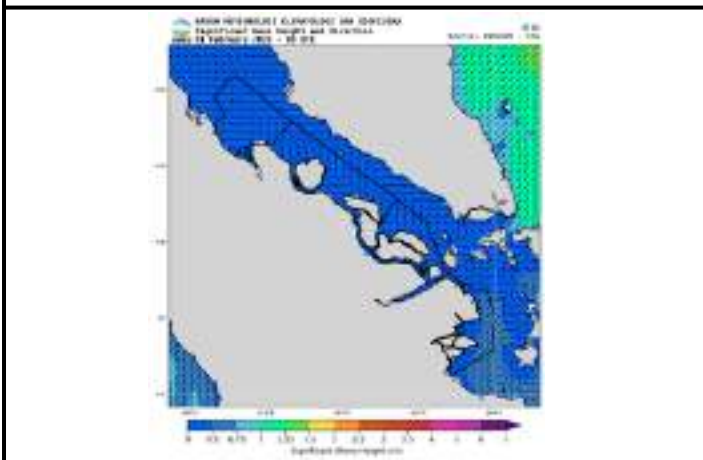
#### Desember 2025



#### Januari 2026

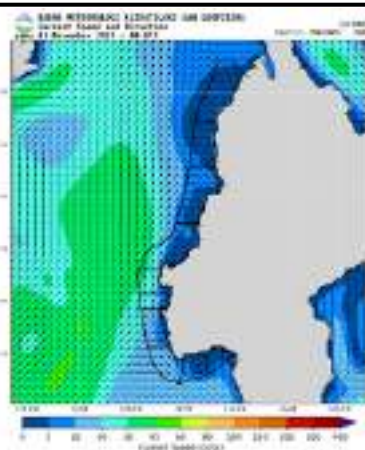
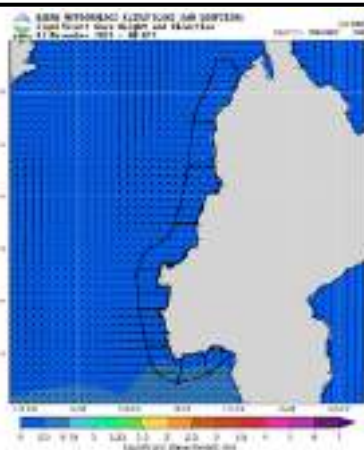


#### Februari 2026

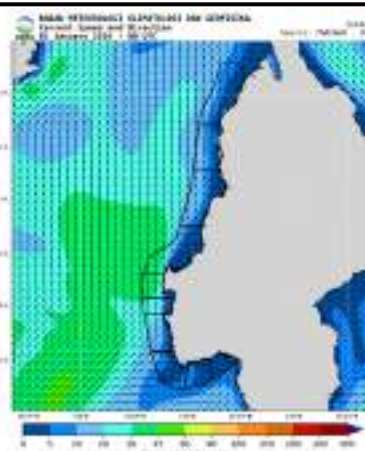


## 6.28 Wilayah Sulawesi Barat

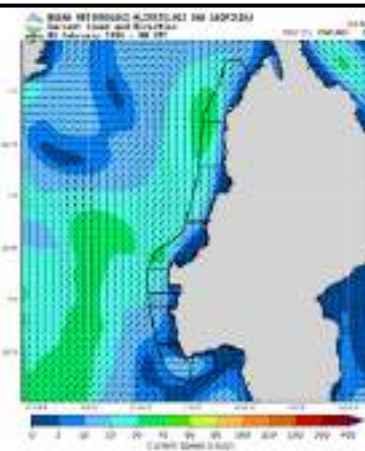
Desember 2025



Januari 2026



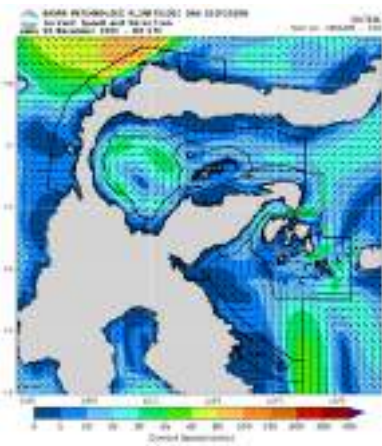
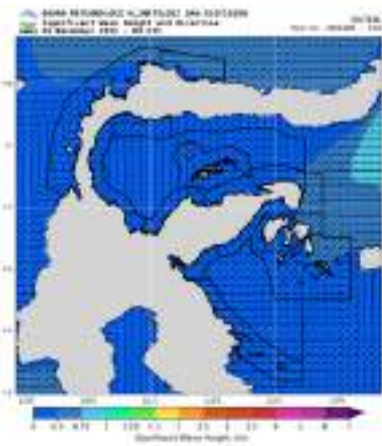
Februari 2026



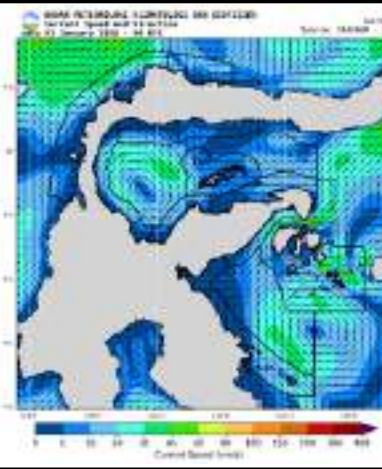
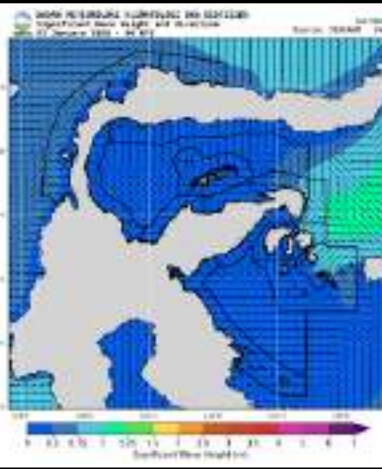


### 6.30 Wilayah Sulawesi Tengah

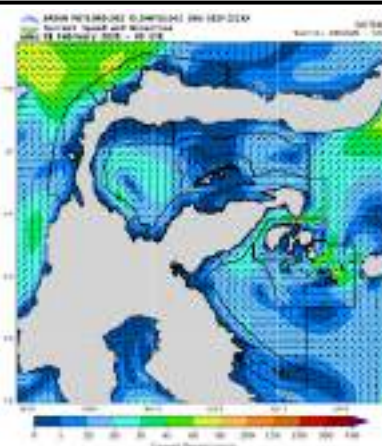
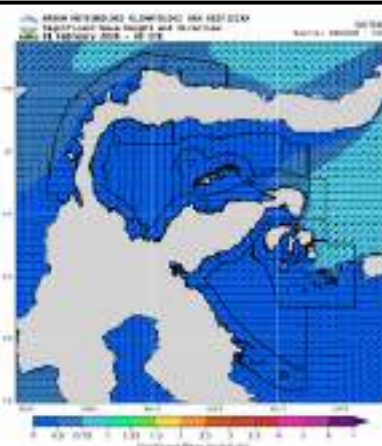
Desember 2025



Januari 2026

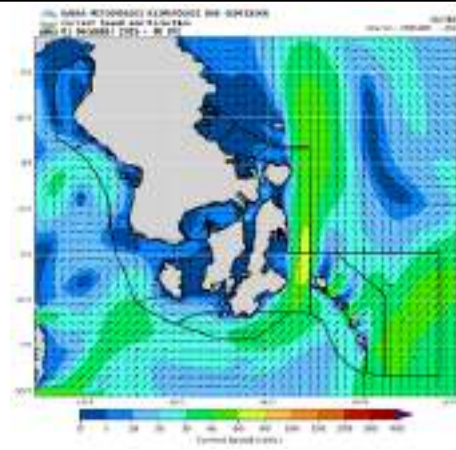
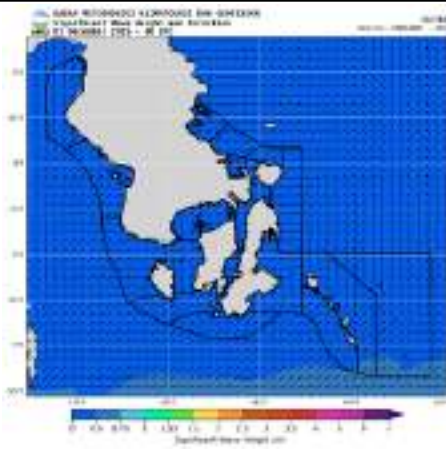


Februari 2026

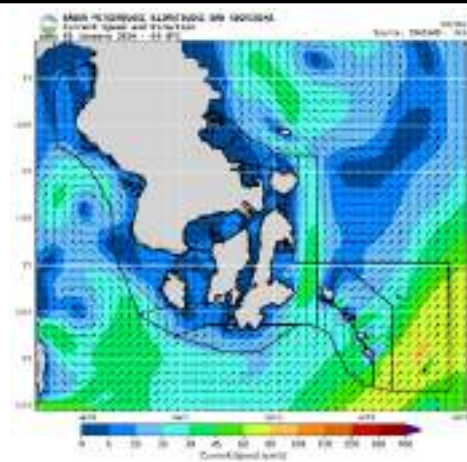
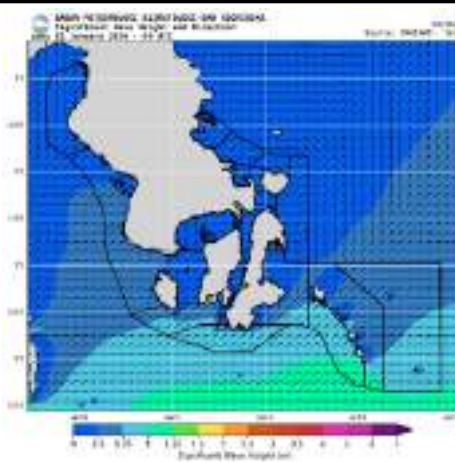


### 6.31 Sulawesi Tenggara

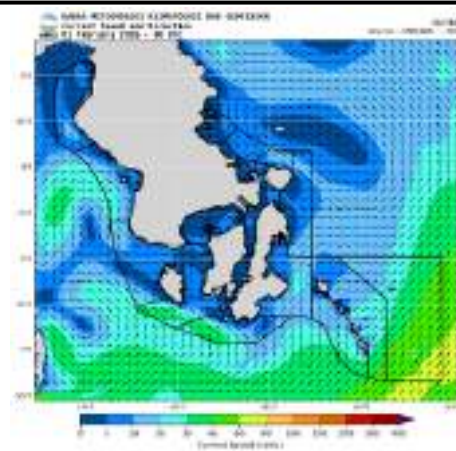
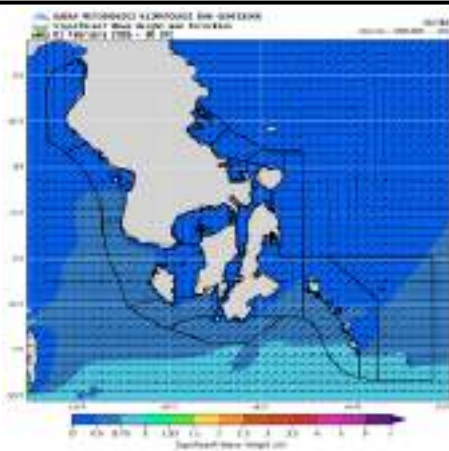
Desember 2025



Januari 2026

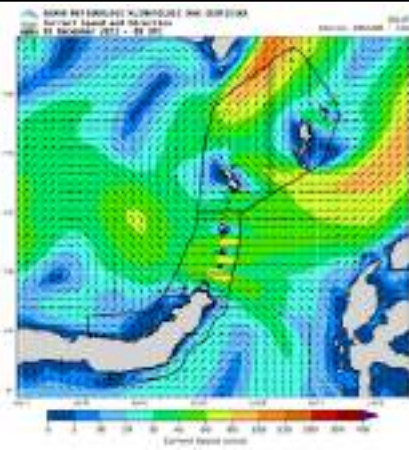
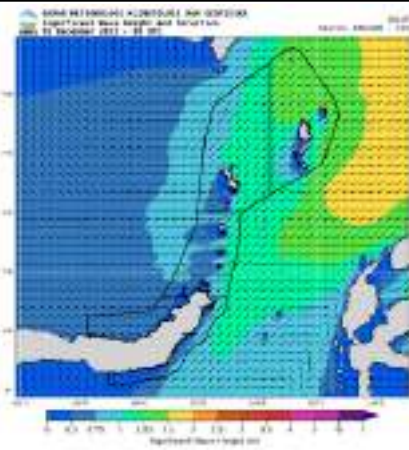


Februari 2026

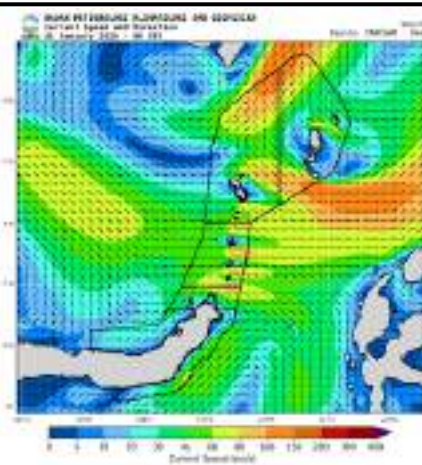
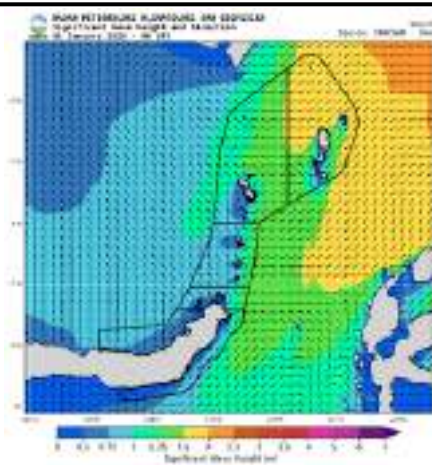


### 6.32 Wilayah Sulawesi Utara

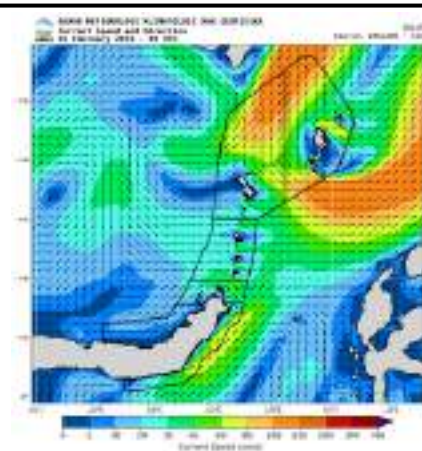
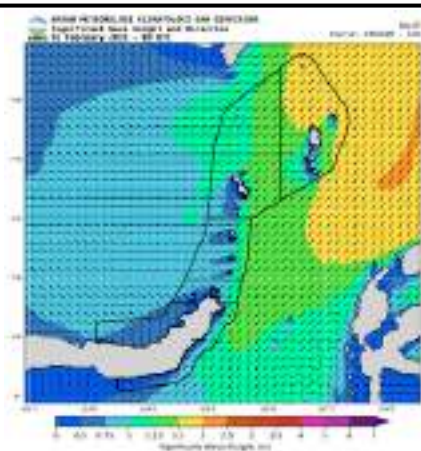
Desember 2025



Januari 2026

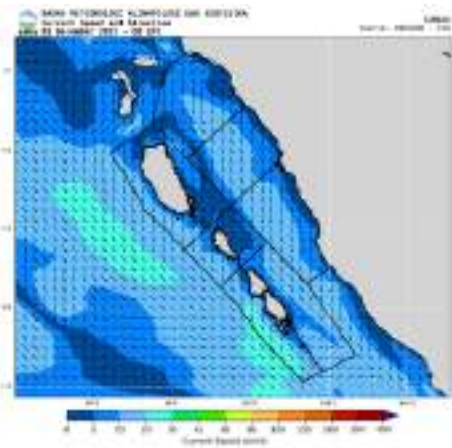
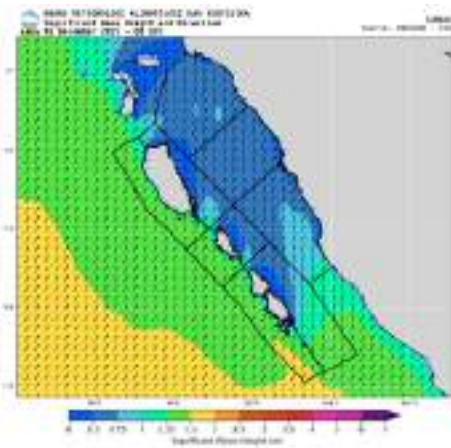


Februari 2026

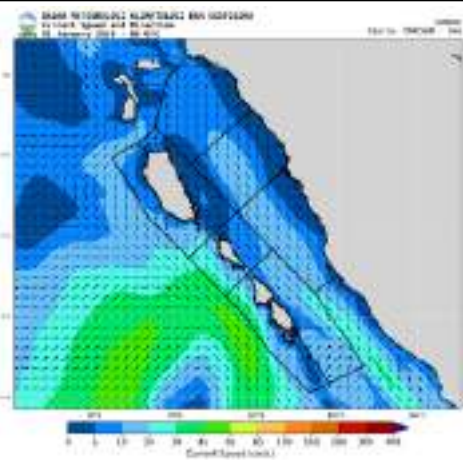
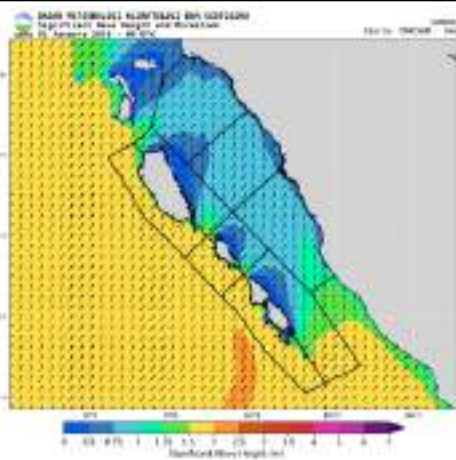


### 6.33 Wilayah Sumatera Barat

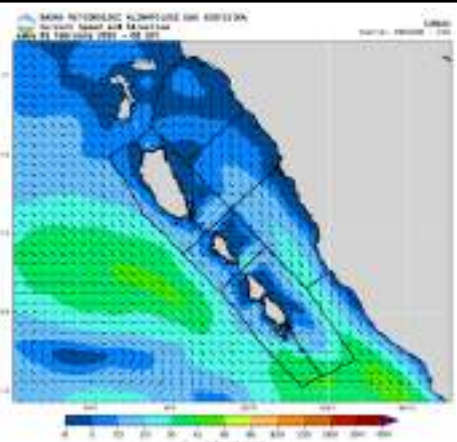
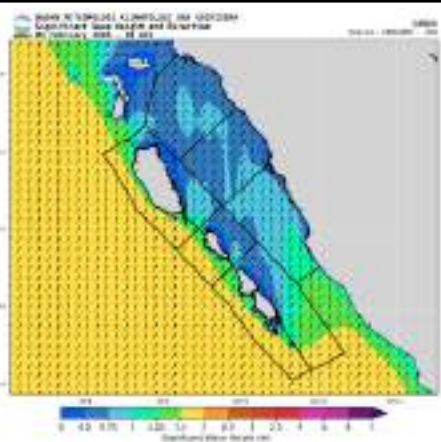
#### Desember 2025



#### Januari 2026

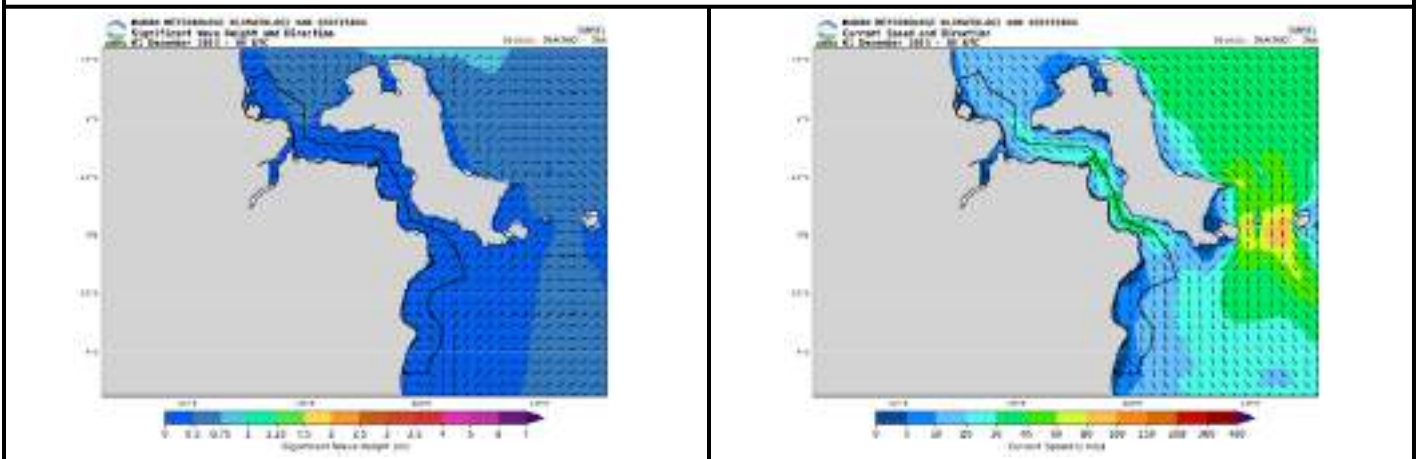


#### Februari 2026

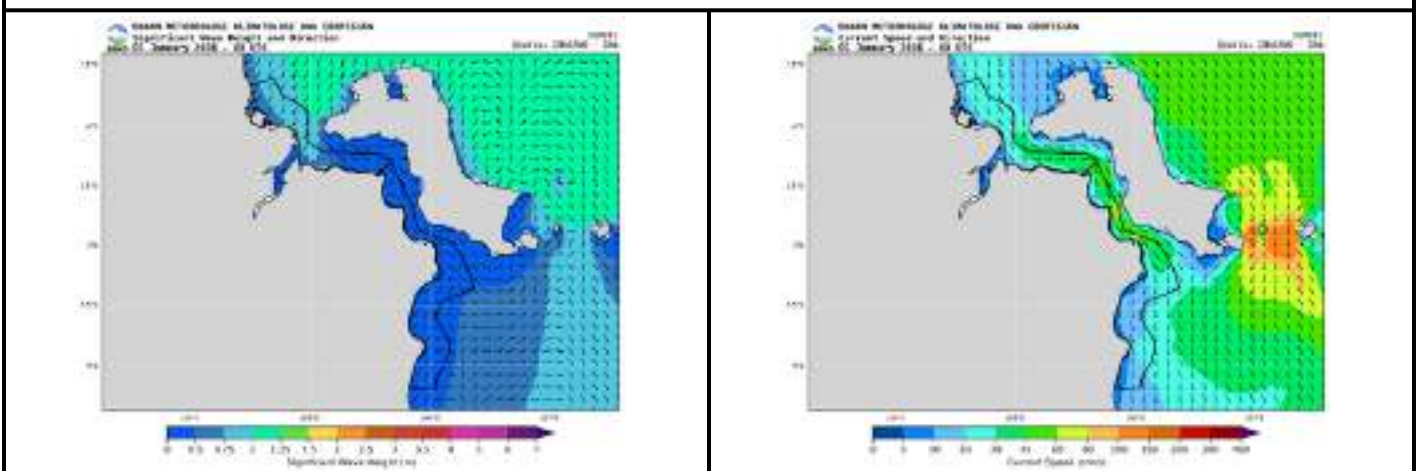


### 6.34 Wilayah Sumatera Selatan

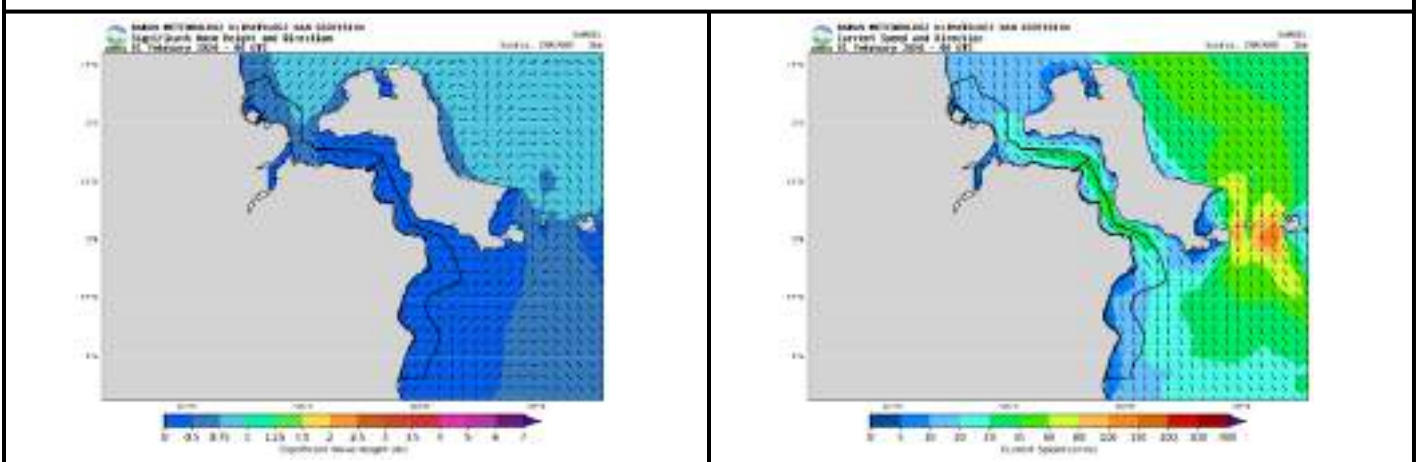
#### Desember 2025



#### Januari 2026

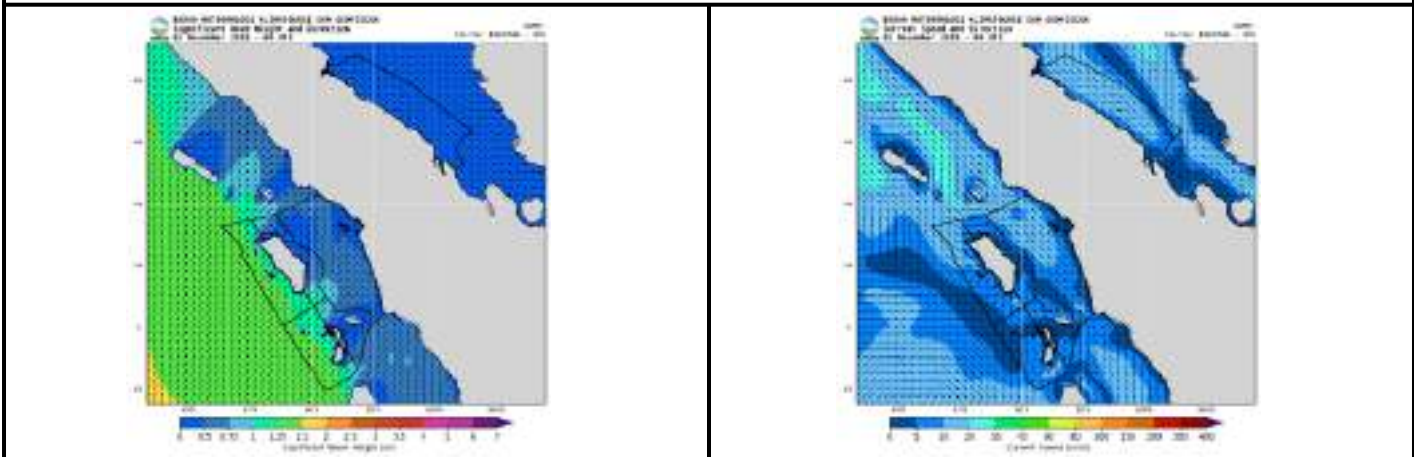


#### Februari 2026

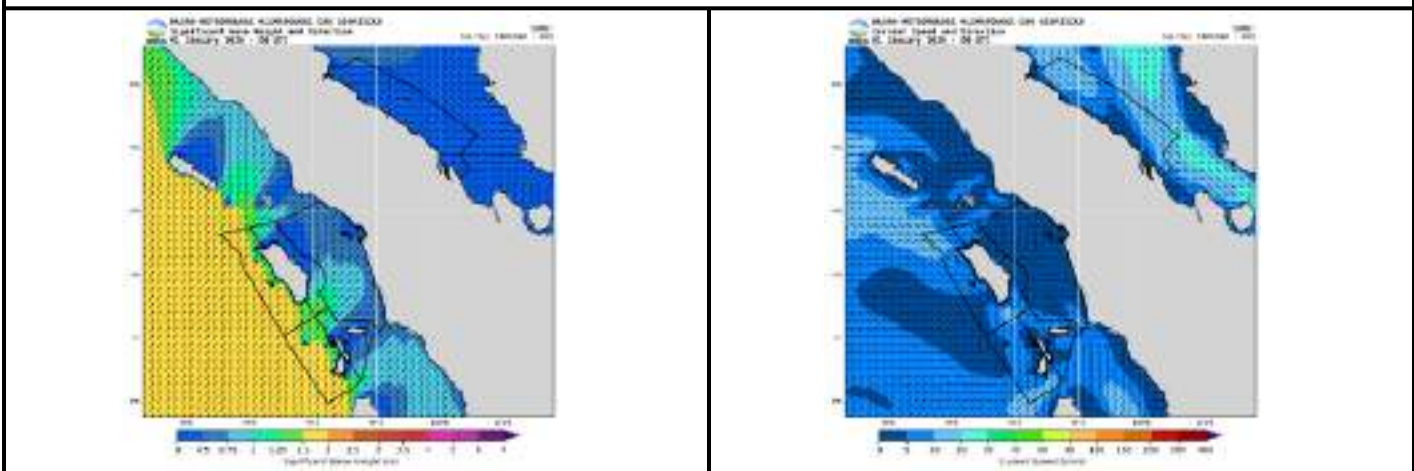


### 6.35 Wilayah Sumatera Utara

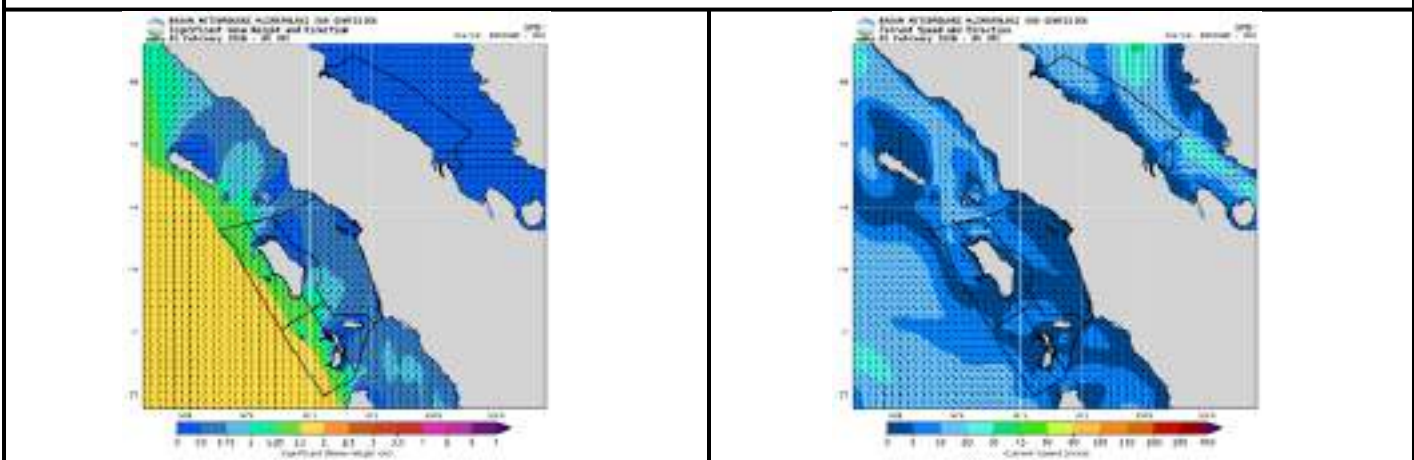
Desember 2025



Januari 2026



Februari 2026



# RAKORMAR 2025

## BMKG Perkuat Sinergi Layanan Meteorologi Maritim Menuju Nataru Aman

*Mempertemukan pusat dan seluruh UPT Layanan Maritim BMKG dalam forum konsolidasi strategis untuk mengevaluasi kinerja 2025, memperkuat kesiapan Nataru, dan merumuskan arah layanan 2026.*



RAKORMAR 2025	
Tanggal	3 - 5 Desember 2025
Lokasi	Jakarta
Dibuka oleh	Kepala BMKG Prof. Ir. Teuku Faisal Fathani, Ph.D.
Didampingi	Deputi Bidang Meteorologi Guswanto, M.Si.
Peserta	Tim Direktorat Meteorologi Maritim + UPT Layanan Maritim se-Indonesia

Indonesia adalah negara kepulauan terbesar di dunia, dengan lebih dari 17.000 pulau yang membentang dari Sabang hingga Merauke. Jalur laut menjadi urat nadi kehidupan – mulai dari transportasi penumpang, distribusi logistik, aktivitas nelayan, hingga operasi pelabuhan yang tak pernah berhenti. Di tengah kompleksitas maritim yang demikian besar, informasi cuaca menjadi faktor krusial yang menentukan keselamatan dan kelancaran seluruh aktivitas di laut.

Merespons tantangan tersebut, Direktorat Meteorologi Maritim BMKG menyelenggarakan Rapat Koordinasi Meteorologi Maritim (Rakormar) pada 3–5 Desember 2025 di Jakarta. Forum ini mempertemukan unit pusat dengan

seluruh Unit Pelaksana Teknis (UPT) dari berbagai wilayah Indonesia untuk membahas tantangan operasional, mengevaluasi kinerja, dan merumuskan arah layanan ke depan.

### **PEMBUKAAN RESMI: KOMITMEN DARI PUNCAK KEPEMIMPINAN**

Rakormar 2025 dibuka secara resmi oleh Kepala BMKG, Prof. Ir. Teuku Faisal Fathani, Ph.D., didampingi Deputi Bidang Meteorologi, Guswanto, M.Si. Kehadiran langsung pimpinan tertinggi BMKG menegaskan betapa krusialnya layanan meteorologi maritim sebagai prioritas strategis lembaga dalam menjaga keselamatan masyarakat di laut.

Dalam arahannya, pimpinan BMKG menekankan bahwa layanan meteorologi maritim tidak boleh berhenti pada rutinitas semata, tetapi harus terus bertransformasi, adaptif terhadap perkembangan teknologi, dan responsif terhadap kebutuhan para pemangku kepentingan, dari nelayan tradisional, operator kapal feri, hingga pengelola pelabuhan besar.

***“Layanan meteorologi maritim harus terus bertransformasi, adaptif terhadap teknologi, dan responsif terhadap kebutuhan para pemangku kepentingan.”***



### **EVALUASI KOMPREHENSIF : MELIHAT CERMIN UNTUK MELANGKAH LEBIH JAUH**

Salah satu agenda inti Rakormar adalah evaluasi menyeluruh terhadap pelaksanaan layanan meteorologi maritim sepanjang tahun 2025. Setiap UPT mempresentasikan laporan kinerja masing-masing, mencakup kualitas dan konsistensi data yang dihasilkan, ketepatan waktu penyampaian informasi, tingkat aksesibilitas produk cuaca bagi pengguna, serta kendala-kendala teknis yang ditemui di lapangan.

Berbagai kendala operasional diidentifikasi secara terbuka,

mulai dari persoalan teknis peralatan observasi yang memerlukan pemeliharaan, tantangan konektivitas jaringan komunikasi di wilayah terpencil dan kepulauan, hingga hambatan dalam penyeragaman format dan standar produk cuaca maritim antar wilayah. Proses evaluasi yang jujur dan transparan ini menjadi landasan penting untuk merumuskan solusi konkret yang realistis dan terukur.

Di samping itu, forum ini juga melakukan inventarisasi menyeluruh terhadap kondisi alat dan peralatan (Aloptama) meteorologi maritim yang tersebar di berbagai UPT.

Pendataan kondisi Aloptama ini menjadi dasar perencanaan perawatan, perbaikan, maupun pengadaan peralatan baru yang diprioritaskan untuk meningkatkan keandalan sistem observasi cuaca maritim secara nasional.

---

### **KESIAPAN POSKO NATARU: PELAYARAN AMAN DI AKHIR TAHUN**

Salah satu fokus paling krusial dalam Rakormar 2025 adalah penyusunan rencana operasional Posko Natal dan Tahun Baru (Nataru). Periode Nataru merupakan salah satu momen dengan mobilitas tertinggi sepanjang tahun, jutaan masyarakat Indonesia melakukan perjalanan mudik dan wisata, termasuk melalui jalur penyeberangan laut yang menghubungkan pulau-pulau utama di Nusantara.

Jalur-jalur penyeberangan strategis seperti Merak-Bakauheni, Ketapang-Gilimanuk, Padangbai-Lembar, serta berbagai rute penyeberangan antarpulau lainnya akan mengalami lonjakan volume penumpang yang signifikan. Dalam kondisi seperti ini, informasi cuaca yang akurat dan disampaikan secara tepat waktu menjadi faktor penentu keselamatan ratusan ribu penumpang.

Melalui perencanaan Posko Nataru yang matang, BMKG memastikan kesiapan penuh seluruh UPT untuk memberikan informasi cuaca maritim secara intensif dan berkelanjutan selama periode liburan akhir tahun. Sistem piket pengamatan diperkuat, pembaruan prakiraan cuaca dipercepat, dan koordinasi dengan instansi terkait seperti Basarnas, Kemenhub, dan otoritas pelabuhan dipererat demi terwujudnya penyeberangan yang aman dan lancar.

---

### **ARAH STRATEGIS LAYANAN METEOROLOGI MARITIM 2026**

Melampaui agenda evaluasi, Rakormar 2025 juga menjadi forum perumusan kebijakan dan rencana strategis layanan meteorologi maritim untuk tahun 2026. Dalam sesi-sesi diskusi yang terstruktur, para peserta dari pusat dan daerah bersama-sama mengidentifikasi prioritas pengembangan layanan, merumuskan target capaian, serta menyusun rencana aksi yang konkret dan terukur.





Interaksi ini menghasilkan pemahaman bersama yang lebih mendalam tentang kondisi nyata layanan di seluruh penjuru Indonesia.

### **KOMITMEN BMKG UNTUK LAUT YANG LEBIH AMAN**

Rakormar 2025 ditutup dengan semangat kolektivitas dan tekad yang diperkuat. Seluruh peserta pusat maupun daerah membawa pulang rencana aksi yang jelas dan komitmen peningkatan layanan yang terukur. BMKG menyadari bahwa tugasnya bukan sekadar memproduksi data cuaca, melainkan memastikan informasi tersebut benar-benar sampai ke tangan yang membutuhkan, dalam format yang tepat, pada waktu yang tepat.

Dengan sinergi yang kuat antara pusat dan daerah, dukungan teknologi yang terus berkembang, serta semangat pelayanan publik yang tinggi, BMKG berkomitmen untuk terus meningkatkan kualitas layanan meteorologi maritim demi keselamatan pelayaran dan kesejahteraan masyarakat maritim di seluruh pelosok Nusantara.

Beberapa isu strategis yang menjadi perhatian utama antara lain:

1. Perluasan jaringan observasi maritim di wilayah yang masih minim cakupan
2. Pengembangan produk cuaca maritim yang lebih mudah dipahami oleh masyarakat umum, termasuk nelayan tradisional
3. Penguatan sistem diseminasi melalui berbagai kanal komunikasi modern
4. Peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan dan pendidikan berkelanjutan.
5. Standardisasi alur pelaporan dan mekanisme respons cepat terhadap cuaca ekstrem

### **SINERGI PUSAT DAN DAERAH: KUNCI LAYANAN YANG MERATA**

Pesan kuat yang mengemuka sepanjang Rakormar adalah pentingnya sinergi solid antara Direktorat Meteorologi Maritim di pusat dengan seluruh UPT di daerah. Layanan yang berkualitas tidak bisa dibangun dari satu titik saja – setiap UPT harus berfungsi optimal sebagai ujung tombak pelayanan langsung kepada masyarakat. Forum ini menjadi ruang dialog dua arah yang efektif: UPT menyampaikan aspirasi dan tantangan lapangan kepada pusat, sementara pusat memberikan arahan, dukungan teknis, dan pembaruan kebijakan.

***“Setiap prediksi cuaca maritim yang akurat adalah satu langkah nyata menuju laut yang lebih aman, pelayaran yang lebih terlindungi, dan masyarakat maritim Indonesia yang lebih sejahtera.”***



# Klaus Wyrтки:

## Pelopor Oseanografi Modern di Laut Nusantara

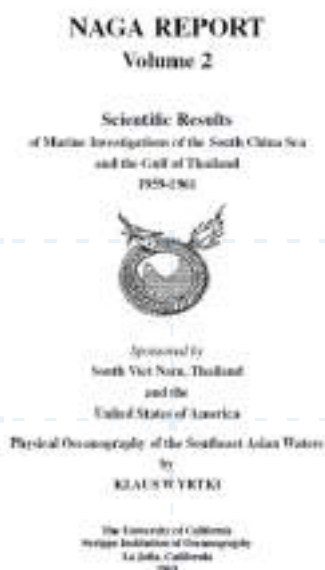
oleh : Eko Supriyadi

Klauss Wyrтки (185-2013) merupakan tokoh utama dalam dunia oseanografi berwarganegaraan Amerika kelahiran Jerman. Kontribusinya dalam meneliti laut Nusantara diakui sebagai jembatan yang memuluskan transisi dari era penjelajahan laut bersejarah abad ke-20, seperti Ekspedisi Willebrord Snellius, menuju era observasi Benua

Maritim yang lebih modern. Sosok ini tidak hanya sekadar peneliti biasa, melainkan pionir brilian yang berhasil membuka mata dunia tentang pentingnya perairan Asia Tenggara dalam menjaga keseimbangan sistem iklim bumi.

Menyadari besarnya potensi data maritim yang berserakan dan belum pernah disintesis secara utuh, ia mendedikasikan hari-harinya di laut untuk menyusun karya yang kelak melegenda sebagai NAGA Report.

Laporan monumental ini menggabungkan berbagai observasi lautan masa lalu dengan data baru yang ia kumpulkan sendiri, menghasilkan pemetaan komprehensif tentang konfigurasi cekungan lautan, sirkulasi permukaan, dinamika pasang surut, hingga sebaran suhu dan salinitas perairan Asia Tenggara. .



Mahakaryanya tersebut langsung menjelma menjadi rujukan utama sekaligus penyemangat bagi para peneliti di kawasan tersebut untuk terus mengungkap rahasia lautan.

Pemahaman dasar yang dirintis oleh Wyrtki ternyata menjadi fondasi krusial ketika sains modern menyadari posisi strategis laut Indonesia sebagai pusat sirkulasi atmosfer Walker.

Jaringan selat kepulauan ini berperan sebagai satu-satunya rute laut tropis di dunia yang mengalirkan massa air dari Samudra Pasifik menuju Samudra Hindia. Tingginya energi angin serta arus pasang surut di perairan ini secara luar biasa meningkatkan pencampuran vertikal yang membawa panas, air tawar, dan nutrisi, di mana interaksi tersebut memegang peranan vital bagi sistem monsun Asia dan siklus iklim global.



Aliran massa air bervolume raksasa yang melintasi kepulauan Nusantara ini kemudian dipelajari secara meluas yang nantinya dikenal sebagai Arus Lintas Indonesia (ITF). Karakteristik arus ini sangatlah dinamis serta sanggup berubah-ubah dalam rentang waktu yang sangat panjang, mulai dari fluktuasi harian dan musiman akibat dorongan angin, hingga variabilitas tahunan yang sangat dipengaruhi oleh fenomena El Niño-Southern Oscillation (ENSO). Mengingat perannya yang amat esensial, perilaku arus ini diyakini akan menjadi kunci penentu utama bagi nasib ekosistem laut serta arah perubahan iklim di masa depan.

Sejak dekade 1980-an, daya tarik global terhadap laut Nusantara kian memuncak, memicu lahirnya berbagai program observasi ambisius yang meneruskan jejak penelitian Wyrтки. Proyek-proyek kolaborasi internasional seperti Arlindo dan INSTANT mulai menyebarkan instrumen pengukur canggih secara bersamaan di berbagai jalur sempit keluar-masuknya perairan laut dalam.

Pengukuran mutakhir tersebut mengungkap fakta mengejutkan bahwa volume air yang dipindahkan nyatanya lebih besar sekitar 30 % dari perkiraan masa lampau, dan kecepatan puncak alirannya rupanya tersembunyi jauh di bawah permukaan, tepatnya di lapisan termoklin yang lebih dingin.

Selat Makassar kemudian diidentifikasi sebagai arteri utama dari sistem raksasa ini karena menyumbang sekitar 80 % dari total volume pergerakan Arus Lintas Indonesia. Pemantauan berkelanjutan terlama di jalur strategis ini mencatat rata-rata aliran ke arah selatan menembus angka 12 juta meter kubik per detik (Sv).

Hal yang paling menarik bagi para oseanografer adalah temuan pada awal tahun 2017, ketika arus di bawah dan di atas kedalaman 300 meter bergerak dalam komposisi yang tidak wajar, memicu lonjakan total volume transportasi hingga mencapai rekor historis tertinggi lebih dari 20 Sv.

Kehebatan Wyrtki rupanya membentang jauh melampaui fokus penelitiannya di perairan Indonesia. Kapasitas intelektualnya melahirkan banyak penemuan revolusioner, termasuk studi pelopor mengenai kaitan antara minimnya kandungan oksigen laut dengan sirkulasi air, serta identifikasi arus jet ekuatorial kuat di Samudra Hindia yang kini secara permanen diabadikan dengan nama "Wyrtki Jet". Jauh sebelum namanya meroket karena penelitian terkait El Niño, analisis sirkulasi termohalinnya di awal tahun 1960-an telah lebih dulu diakui sebagai karya visioner yang terus menginspirasi generasi pakar lautan masa kini.

Di balik segala pencapaian gemilangnya, tokoh besar ini menyimpan pandangan yang sangat filosofis dan rendah hati tentang bagaimana sains sebenarnya bekerja. Dalam sebuah wawancara berkesan, ia meyakini bahwa kemajuan ilmu pengetahuan jarang sekali lahir murni dari rancangan yang kaku, melainkan

kerap kali bertumpu pada kebetulan, imajinasi, dan intuisi yang prosesnya lebih menyerupai penciptaan sebuah karya seni. Menurutnya, perhitungan logis dan eksperimentasi memang mutlak diperlukan, tetapi fungsi sejatinya adalah untuk membuktikan ide-ide kreatif yang terlintas secara tidak sengaja di kepala sang peneliti.

Kisah hidup Klaus Wyrtki seolah menegaskan bahwa untuk benar-benar memahami misteri alam, para ilmuwan dituntut agar sanggup melihat gambaran besarnya dan tidak sekadar tenggelam di dalam detail-detail kecil belaka. Berbekal intuisi tajam dan titik data observasi yang sangat sedikit pada masanya, ia berhasil merangkai kepingan teka-teki samudera menjadi satu kisah utuh yang memukau dunia sains. Warisan pemikirannya terus menyala hingga detik ini, memandu laju kapal-kapal riset modern dan teknologi observasi bawah air demi menyelamatkan harmoni iklim perairan kita semua.





BMKG

**Direktorat Meteorologi Maritim**

Kedeputan Bidang Meteorologi  
Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika

ISSN 3089-9745



9

773089

974005