

EDISI XXX

FEBRUARI 2022



# BULETIN METEOROLOGI MARITIM

ANALISIS KONDISI  
ATMOSFER BULAN  
JANUARI 2022

- INFORMASI ANGIN, GELOMBANG, DAN PARAMETER DINAMIKA ATMOSFER
- ANALISIS ANGIN DAN GELOMBANG LAUT
- EVALUASI PENGAMATAN DATA SYNOP

STASIUN METEOROLOGI  
MARITIM BELAWAN MEDAN





# REDAKSI

---

## PENANGGUNG JAWAB

Sugiyono, ST.,M.Kom

Kepala Stasiun Meteorologi  
Maritim Belawan

## PEMIMPIN

Selamat, SH.,MH.

## TIM REDAKSI

Indah Riandiny Puteri Lubis, S.Kom

Margaretha Roselini,S.Tr.

Christein Ordain Novena S.Tr

Budi Santoso,S.Si.

Ikhsan Dafitra, S.Tr.

Rizki Fadhillah P.P, S.Tr.

Zulkarnaen Lubis, S.Pi.

Rizky Ramadhan, A.Md.

Agus Ariawan, S.Kom.

Dasmian Sulviani, S.P.

Kisscha Christine Natalia  
Siagian, S.Tr

## EDITOR DAN DESIGN

Indah Riandiny Puteri Lubis,  
S.Kom

Ikhsan Dafitra, S.Tr.

Siti Aisyah Ritonga S.Tr.



## KATA PENGANTAR

---

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas berkah dan kasih sayangnya, Stasiun Meteorologi Maritim Belawan dapat menerbitkan Buletin Bulanan edisi ketiga puluh pada bulan Februari 2022 ini.

Buletin bulanan ini memuat informasi tentang cuaca kemaritiman dan kondisi atmosfer bulan Januari 2022 di wilayah pelayanan informasi di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan. Informasi ini disusun dan dibuat berdasarkan hasil pengamatan unsur-unsur cuaca meteorologi secara terus menerus di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan, serta informasi dari BMKG Pusat Jakarta. Kami berharap buletin ini dapat menyediakan informasi terkait kemaritiman yang bermanfaat bagi pembangunan serta masyarakat luas khususnya di wilayah Sumatera Utara.

Tidak lupa ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak yang turut berperan serta dalam pembuatan buletin ini. Semoga pembuatan buletin ini akan terus berlanjut dan berguna bagi semua *stakeholder*. Akhir kata, segala kritik dan saran kami harapkan demi perbaikan dalam pembuatan buletin edisi selanjutnya.

Belawan, Februari 2022  
Kepala Stasiun Meteorologi  
Maritim Belawan Medan

SUGIYONO, ST., M.Kom.  
NIP. 19710914199301001



## PROFIL STASIUN

---

Stasiun Meteorologi Maritim Klas II Belawan Medan mulai beroperasi pada tahun 1974. Adapun sejarah pimpinan dan pegawainya adalah sebagai berikut : - **1973 - 1985** : Kasmar adalah Bapak Tamat Karo Ah. MG (merangkap sebagai Kasmet Polonia Medan). Operasi pengamatan synoptik 6 jam dengan staf 2 (dua) orang yaitu : Asrak dan Poniman. Tahun 1974 Asrak pindah ke Staklim Sampali Medan digantikan oleh Ahmad Zaini. Tahun 1977 operasional pengamatan menjadi 12 jam dan pegawai bertambah 3 (tiga) orang yaitu : Firman, Herizal dan Taufik, tahun 1978 bertambah lagi yaitu JF. Immanuel. Pada tahun 1981 bertambah lagi yaitu Blucher Dolok Saribu dan Sabam Sinaga, tahun 1983 masuk Marsinah Siregar dan Zainal Nasir. - **1986 - 1987** : Pjs. Kasmar yaitu Blucher Dolok Saribu Ah. MG. Operasional pengamatan synoptik 12 jam dan staf berjumlah 7 (tujuh) orang. - **1988 - 1990** : Kasmar yaitu Drs. R. Syaifudin. Tahun 1989 Zainal Nasir pensiun, Operasional pengamatan synoptik 12 jam dan staf berjumlah 7 (tujuh) orang. - **1990 - 1997** : Kasmar yaitu Hot Mangihut Marpaung Ah. MG. dan Ka. TU. Sabam Sinaga. Tahun 1995 Marsina pindah ke Staklim Sampali , Tahun 1997 Poniman juga pindah ke Staklim Sampali. Tahun 1996 Operasional pengamatan menjadi 24 jam dan dimulainya pengamatan Suhu air laut. Tahun 1992 bertambah pegawai yaitu Selamat dan pada tahun 1993 bertambah lagu Elyas, tahun 1997 tambah lagi Aries Kristianto dan M. Saleh Siagian. - **1998 - 2003** : Kasmar yaitu Drs.R. Ponco Nugroho R. dengan Ka. TU Sabam Sinaga. Tahun 2000 Sabam pindah ke Bawil I digantikan oleh Blucher Dolok Saribu dan tahun 2001 Blucher digantikan oleh Surya Ah. MG.

Tahun 1998 bertambah pegawai yaitu Hasbullah Zuhri H. ST, dan Franky JR. Purba. Tahun 2000 bertambah Masjuwita, Tahun 2002 bertambah Ramos L. Tobing, dan tahun 2002 bertambah lagi yaitu Budi Santoso. Tahun 2003 masuk juga Tengku Mahrina. - **2004 - 2009** : Kasmar yaitu Harrisson Rambe dengan Ka. TU Syahrial Syam dan Kasi Surya Ah.MG. Pada tahun 2009 Syahrial Syam pensiun digantikan oleh Selamat, SH. Pak Harrisson Rambe dan Sukardja pensiun pada tahun 2009. Tahun 2009 bertambah pegawai baru Melvi Sibarani untuk membantu di keuangan dan TU. **2010 s/d sekarang** : Kasmar yaitu Drs. Sampe Simangunsong MM. dan Ka. TU. Selamat SH serta Kasie Obs. dan Info yaitu Surya ST. Pada tahun 2010 pensiun Rasmiana Sinaga dan Ahmad Zaini. Bertambah pegawai baru yaitu Riski Ah. MG. dari Akademi Meteorologi dan Geofisika yang mana berlanjut sampai sekarang. Singkat sejarah, tahun 2019 yaitu pada bulan Juni 2019 telah bertugas kasmar yang baru yaitu Sugiyono, ST., M.Kom, dengan membawahi anggota yang aktif yaitu sebanyak 23 orang.



## DATA STASIUN



<b>Nama Stasiun</b>	Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan
<b>Kode Stasiun</b>	WIBL
<b>No. Stasiun</b>	96033
<b>Klasifikasi Stasiun</b>	Stasiun Meteorologi Maritim Klas II Belawan Medan
<b>Alamat Stasiun</b>	Jl.Raya Pelabuhan III, Gabion. Bagan Deli, Medan Kota Belawan, Kota Medan, Sumatera Utara 20414
<b>Telp.</b>	(061) 6941851
<b>Kode Pos</b>	20414
<b>Email</b>	stamar.belawan@bmet.go.id
<b>Koordinat Stasiun</b>	3°47'17.69"N dan 98°42'53.45"E
<b>Ketinggian</b>	3 (tiga) meter
<b>Pegawai</b>	

- 1) Sugiyono, ST, M.Kom
- 2) Selamat, SH, MH.
- 3) Zurya Ningsih, ST.
- 4) Dasmian Sulviani, S.P
- 5) Irwan Efendi, S.Kom.
- 6) Binner Simangunsong, S.Kom.
- 7) Siti Aisyah Ritonga, S.Tr.
- 8) Budi Santoso, S.Si.
- 9) M.Saleh Siagian, S.Sos.
- 10) Suharyono
- 11) Indah Riandiny Puteri Lubis, S.Kom.
- 12) Margaretha Roselini S.Tr

- 13) Christein Ordain Novena S.Tr
- 14) Rizki Fadhillah P.P S.Tr
- 15) Agus Ariawan, S.kom.
- 16) Zulkarnaen Lubis, S.Pi
- 17) Rizky Ramadhan, A.Md.
- 18) Ikhsan Dafitra, Str.
- 19) Franky Jr Purba, SE.
- 20) Elias Daniel Sembiring
- 21) Amriyuda Mas Nalendra Jaya
- 22) Kisscha Christine Natalia Siagian, S.Tr
- 23) Nur Auliakhansa, S.Tr



# DAFTAR ISI

REDAKSI .....	1
PROFIL STASIUN .....	3
DATA STASIUN.....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR .....	7
BAB I PENDAHULUAN .....	8
INFORMASI ANGIN .....	9
INFORMASI GEL OMBANG LAUT .....	10
INFORMASI PARAMETER DINAMIKA ATMOSFER.....	11
INFORMASI PARAMETER OBSERVASI .....	13
BAB II ANALISIS ANGIN DAN GELOMBANG LAUT .....	14
2.1 Angin.....	14
2.2 Gelombang Laut.....	16
2.3 Analisis Dinamika Atmosfer dan Gelombang .....	17
2.3.1 Analisis Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulan Januari 2022.....	17
2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan Januari 2022.....	20
2.3.4 Analisis Swell Bulan Januari 2022 .....	22
BAB III EVALUASI PENGAMATAN DATA SYNOP .....	30



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG) .....	10
Tabel 2. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG) .....	15



# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gelombang maksimum.....	10
Gambar 2. Peta Wilayah Pelayanan Informasi Meteorologi Maritim.....	14
Gambar 3. Gelombang laut oleh angin.....	15
Gambar 4 Gelombang maksimum.....	16
Gambar 5. Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan.....	17
Gambar 6 Gelombang Maksimum Bulan Januari 2022.....	18
Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan Januari 2022.....	20
Gambar 8 Swell Tertinggi Bulan Januari 2022.....	22
Gambar 9 SOI.....	24
Gambar 10 IOD.....	25
Gambar 11 Peta Anomali Suhu Muka Laut Indonesia Bulan Januari 2022.....	26
Gambar 12 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia.....	27
Gambar 13 Analisa Angin 850 mb Bulan Januari 2022.....	27
Gambar 14 MJO.....	28
Gambar 15 Anomali OLR bulan Januari 2022.....	29
Gambar 16 Grafik Suhu Udara Rata-rata Harian Bulan Januari 2022.....	31
Gambar 17 Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan Januari 2022.....	31
Gambar 18 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan Januari 2022.....	32
Gambar 19 Grafik Kelembapan Udara Relatif Bulan Januari 2022.....	33
Gambar 20 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan Januari 2022.....	34
Gambar 21 Grafik Tekanan Udara QFE Bulan Januari 2022.....	35
Gambar 22 Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan.....	37
Gambar 23 Grafiik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum.....	37
Gambar 24 Grafik Curah Hujan Bulan Januari 2022.....	38
Gambar 25 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan Januari 2022.....	39
Gambar 26 Grafik Penguapan Panci Terbuka.....	40
Gambar 27 Grafik Penguapan Piche Bulan Januari 2022.....	41
Gambar 28 Pasang Surut Perairan Belawan pada.....	42



### 1.1 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dibahas dalam bulletin ini adalah untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Bagaimana kondisi angin dan gelombang laut bulan Januari 2022 di wilayah pelayanan informasi stamar belawan?
2. Bagaimana kondisi atmosfer bulan Januari 2022?
3. Bagaimana evaluasi parameter pengamatan synop bulan Januari 2022.

### 1.2 Batasan Masalah

Penelitian inidibatasipadahal-hal sebagai berikut:

1. Daerah yang menjadi kajian adalah 10 wilayah yang tercakup di wilayah pelayanan informasi Stamar Belawan.
2. Data observasi diperoleh dari data observasi (buku synop) dan situs <http://www.BureauOfMeteorology.com>

### 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Untuk mengetahui informasi kondisi angin dan gelombang laut bulan Januari 2022 di wilayah pelayanan informasi Stamar Belawan.
2. Untuk mengetahui kondisi atmosfer bulan Januari 2022.
3. Untuk mengetahui evaluasi parameter pengamatan synop Januari 2022.



# INFORMASI ANGIN



## A. Angin

Angin merupakan massa udara bergerak yang terjadi akibat perbedaan tekanan udara tinggi dan tekanan udara rendah. Angin memiliki peran penting dalam pembentukan gelombang laut, kecepatan angin dapat dinyatakan dalam knot, kilometer perjam maupun meter perdetik.

Ada 3 faktor dari angin yang mempengaruhi pembentukan gelombang, yaitu:

1. Kecepatan angin, dimana semakin kencang angin bertiup maka gelombang yang terbentuk semakin besar. Sebagaimana dengan meningkatnya spektral energi dan periodenya yang panjang, kecepatan angin yang kencang menyebabkan gelombang yang tinggi.
2. Lamanya angin bertiup, semakin lama angin bertiup maka mengakibatkan panjang dan tinggi gelombang semakin besar serta meningkatkan kecepatan gelombang tersebut.
3. Fetch atau jarak, semakin luas wilayah badan air yang disapu oleh angin, gelombang yang dihasilkan semakin besar dan untuk wilayah dengan badan air yang lebih kecil, gelombang yang dihasilkan lebih kecil dengan kecepatan angin yang sama. Gelombang yang terjadi di danau relatif kecil dikarenakan luasan badan air yang tersapu oleh angin kecil, sehingga panjang gelombangnya kecil, sedangkan di lautan bebas gelombang yang dihasilkan lebih besardikarenakan luasan badan air yang tersapu oleh angin besar.

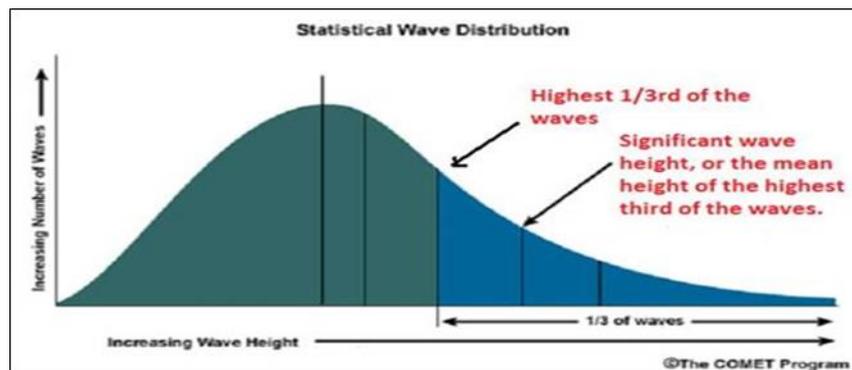
Tabel 1. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG)

Kecepatan (km/jam)	Kecepatan (knot)	Klasifikasi
<20	<11	Lemah
20 – 28	12 – 15	Sedang
29 – 38	16 – 21	Kencang
>38	>21	Sangat Kencang

## INFORMASI GEL OMBANG LAUT

### B. Gelombang Laut

Gelombang laut merupakan sebuah kejadian yang menggambarkan adanya transfer dari energi dan momentum yang mana menimbulkan air yang bergerak di lapisan permukaan. Menurut Kurniawan dkk (2011) tentang karakteristik gelombang di perairan Indonesia, bahwasanya rata-rata tinggi gelombang di perairan terbuka seperti di perairan samudera Indonesia bagian barat Sumatera dan selatan Jawa lebih tinggi dibandingkan dengan perairan antar pulau seperti laut Jawa, laut Banda dan laut Flores. Menurut WMO (1998), Gelombang laut telah ditetapkan dan digunakan dalam kegiatan yang bersifat operasional dalam pengertian berikut:



Gambar 1 Gelombang maksimum

(Sumber: [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov))

1. Tinggi gelombang signifikan adalah sepertiga dari gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam



- dari record gelombang. Nilai tinggi gelombang signifikan setara dengan hasil observasi visual dan di simbolkan dengan  $H_{1/3}$  atau  $H_s$ .
2. Tinggi gelombang maksimum adalah gelombang tertinggi dari sepertiga gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam dari record gelombang.
  3. *Primary swell* adalah interaksi antara gelombang dengan frekuensi tinggi dengan gelombang frekuensi rendah.

## INFORMASI PARAMETER DINAMIKA ATMOSFER

### C. SOI (South Oscillation Index)

SOI adalah Anomali Perbedaan Tekanan Udara antara Permukaan Laut Tahiti dan Darwin, Australia. Semakin Negatif Nilai SOI yang berarti tekanan Udara di Tahiti Jauh lebih Rendah daripada tekanan Udara di Darwin akibatnya massa udara akan bergerak dari Darwin (Australia) menuju Tahiti, Samudera Pasifik Timur.

### D. IOD (Indian Ocean Dipole Mode)

IOD (Indian Ocean Dipole Mode) adalah Fenomena Lautan atmosfer di daerah ekuator Samudera Hindia yang mempengaruhi iklim di Indonesia dan negara-negara lain yang berada di sekitar cekungan (basin) Samudera Hindia (Saji et al., Nature, 1999).

### E. MJO (MADDEN JULIAN OSCILLATION)

MJO merupakan fenomena skala besar yang terjadi akibat adanya pola sirkulasi atmosfer dan konveksi yang kuat. MJO berpropagasi dari bagian barat Indonesia (Samudra Hindia) ke arah timur (Samudra Pasifik) dengan kecepatan rata-rata 5 m/s (Zhang, 2005).

### F. OLR (Outgoing Longwave Radiation)

Adalah energi yang memancar dari bumi dalam bentuk radiasi termal infra merah dengan tingkat energi yang rendah.

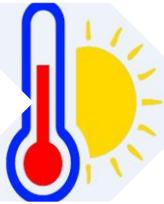


**G. SSTAnomaly (Sea Surface Temperature Anomaly)**

Berkaitan dengan suhu pada ketinggian atau kedalaman tertentu dari permukaan laut. Umumnya pengukuran menggunakan citra satelit pada channel inframerah.



## INFORMASI PARAMETER OBSERVASI



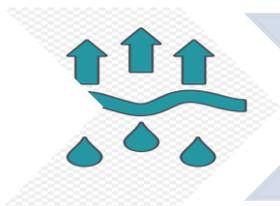
### SUHU UDARA

Suhu udara adalah suhu yang diindikasikan dengan termometer yang diarahkan pada udara di suatu tempat yang terlindung dari radiasi langsung sinar matahari (Aries,2009).



### KELEMBABAN UDARA

Kelembaban udara (humidity) didefinisikan sebagai kandungan uap air yang ada di udara, dan yang biasa digunakan adalah kelembaban udara relatif (Relative Humidity) (Aries,2009).



### PENGUAPAN

Penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Pengukuran jumlah penguapan dilakukan setiap jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB dengan mengukur beda tinggi air hari ini dan kemarin.



### PENYINARAN MATAHARI

Radiasi yang dipancarkan oleh matahari berpengaruh besar terhadap keadaan cuaca di bumi. Untuk itu lama penyinaran diamati menggunakan alat Campbell Stokes.

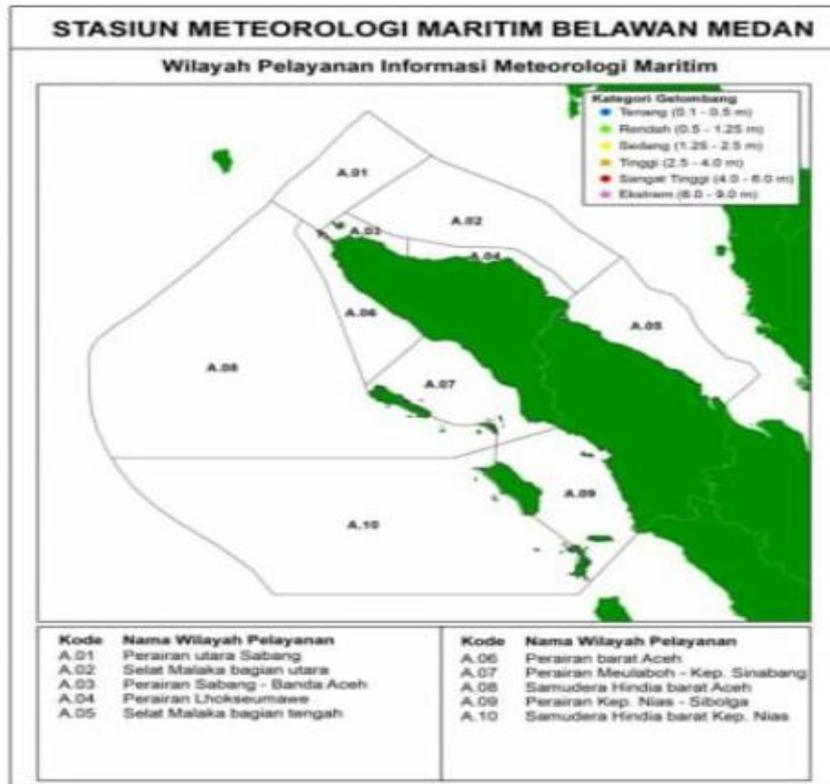


### HUJAN

Hujan adalah jatuhnya hydrometeor yang mencapai tanah. Jumlah curah hujan adalah curah hujan yang mencapai permukaan bumi selama jangka waktu yang ditentukan dan dinyatakan dalam ukuran kedalamannya, dengan ketentuan bahwa tidak ada air yang hilang karena penguapan air atau mengalir (BMKG,2006).



BAB II  
ANALISIS ANGIN DAN  
GELOMBANG LAUT



**Gambar 2. Peta Wilayah Pelayanan Informasi Meteorologi Maritim Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan**

### 2.1 Angin

Angin merupakan massa udara bergerak yang terjadi akibat perbedaan tekanan udara tinggi dan tekanan udara rendah. Angin memiliki peran penting dalam pembentukan gelombang laut, kecepatan angin dapat dinyatakan dalam knot, kilometer perjam maupun meter perdetik. Ada 3 faktor dari angin yang mempengaruhi pembentukan gelombang, yaitu:

1. Kecepatan angin, dimana semakin kencang angin bertiup maka gelombang yang terbentuk semakin besar. Sebagaimana dengan meningkatnya spektral energi dan



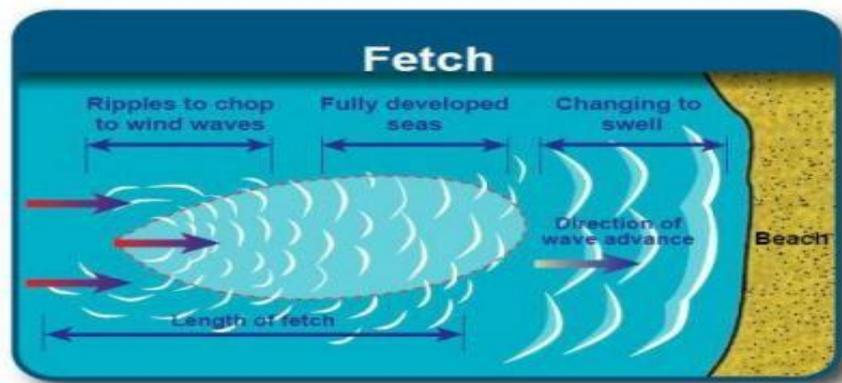
periodenya yang panjang, kecepatan angin yang kencang menyebabkan gelombang yang tinggi.

2. Lamanya angin bertiup, semakin lama angin bertiup maka mengakibatkan panjang dan tinggi gelombang semakin besar serta meningkatkan kecepatan gelombang tersebut.

**Tabel 2. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG)**

Kecepatan (km/jam)	Kecepatan (knot)	Klasifikasi
<20	<11	Lemah
20 – 28	12 – 15	Sedang
29 – 38	16 – 21	Kencang
>38	>21	Sangat Kencang

3. Fetch atau jarak semakin luas wilayah badan air yang disapu oleh angin, gelombang yang dihasilkan semakin besar dan untuk wilayah dengan badan air yang lebih kecil, gelombang yang dihasilkan lebih kecil dengan kecepatan angin yang sama. Gelombang yang terjadi di danau relatif kecil dikarenakan luasan badan air yang tersapu oleh angin kecil, sehingga panjang gelombangnya kecil, sedangkan di lautan bebas gelombang yang dihasilkan lebih besar dikarenakan luasan badan air yang tersapu oleh angin besar.

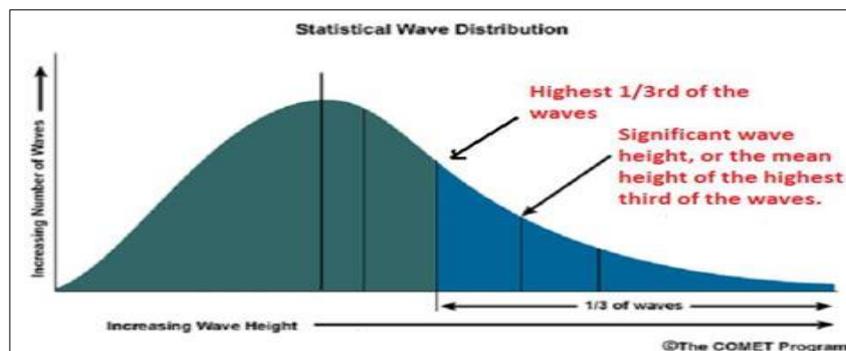


**Gambar 3. Gelombang laut oleh angin (Sumber: ECCC, 2015)**



## 2.2 Gelombang Laut

Gelombang laut merupakan sebuah kejadian yang menggambarkan adanya transfer dari energi dan momentum yang mana menimbulkan air yang bergerak di lapisan permukaan. Menurut Kurniawan dkk (2011) tentang karakteristik gelombang di perairan Indonesia, bahwasanya rata-rata tinggi gelombang di perairan terbuka seperti di perairan samudera Indonesia bagian barat Sumatera dan selatan Jawa lebih tinggi dibandingkan dengan perairan antar pulau seperti laut Jawa, laut Banda dan laut Flores. Menurut WMO (1998), Gelombang laut telah ditetapkan dan digunakan dalam kegiatan yang bersifat operasional dalam pengertian berikut:



Gambar 4 Gelombang maksimum  
(Sumber: [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov))

Tinggi gelombang signifikan adalah sepertiga dari gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam dari record gelombang. Nilai tinggi gelombang signifikan setara dengan hasil observasi visual dan di simbolkan dengan  $H_{1/3}$  atau  $H_s$ .

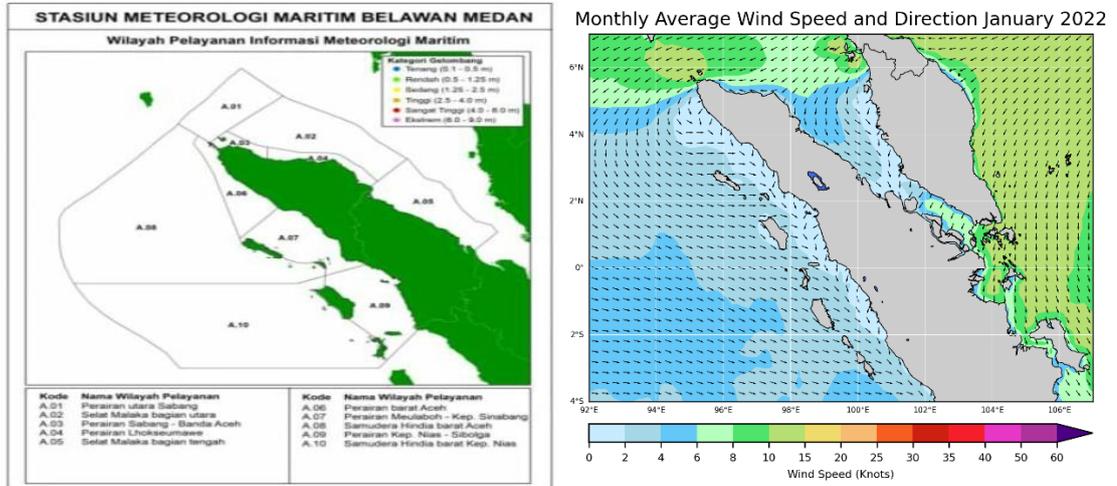
Tinggi gelombang maksimum adalah gelombang tertinggi dari sepertiga gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam dari record gelombang.

*Primary swell* adalah interaksi antara gelombang dengan frekuensi tinggi dengan gelombang frekuensi rendah. Akibatnya, gelombang dengan frekuensi tinggi tersebut mentransfer energinya ke gelombang frekuensi rendah. Sehingga akan terbentuk banyak gelombang (*swell*). Sehingga *swell* dengan energi yang kuat, maka akan keluar dari daerah pembentukannya.



### 2.3 Analisis Dinamika Atmosfer dan Gelombang

#### 2.3.1 Analisis Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulan Januari 2022



**Gambar 5. Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan**

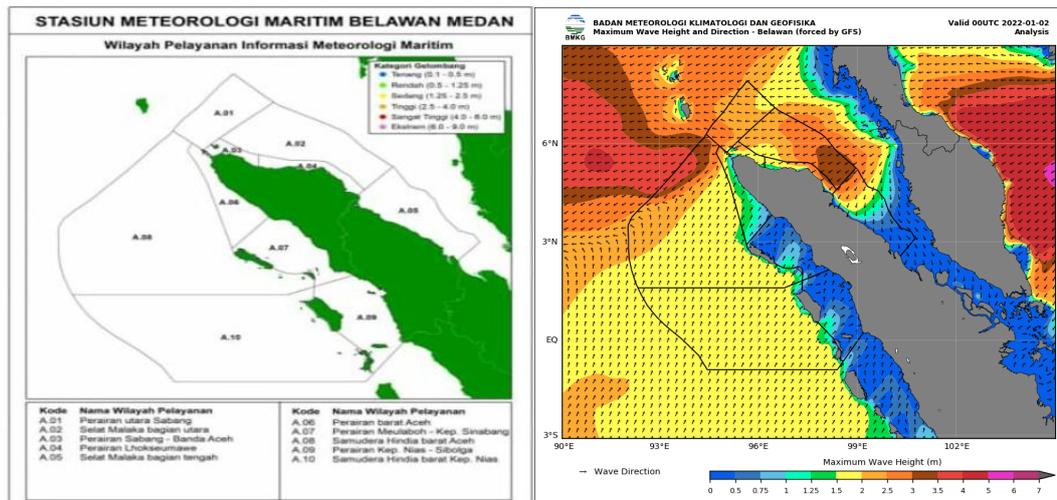
Berdasarkan data arah dan kecepatan angin rata-rata bulanan hasil olahan dari model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan Januari tahun 2022 (gambar 2.4) diketahui bahwa kecepatan angin rata-rata berkisar antara 02 – 15 knot dengan arah angin dominan bertiup dari arah Barat - Timur.

1. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Utara Sabang (A01) berkisar antara 8 – 15 knot dengan arah angin berasal dari Timur Laut - Timur.
2. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Selat Malaka Bagian Utara (A02) berkisar antara 6 – 10 knot dengan arah angin berasal dari Timur Laut - Timur.
3. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Sabang – Banda Aceh (A03) berkisar antara 10 - 15 knot dengan arah angin berasal dari Timur.
4. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Lhokseumawe (A04) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Timur Laut - Timur.
5. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Barat Laut – Utara.
6. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan barat Aceh (A06) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Timur Laut.



- Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Timur Laut.
- Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) berkisar antara 2 - 15 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Timur Laut.
- Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Utara.
- Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat - Barat Laut.

### 2.3.2 Analisis Gelombang Maksimum Bulan Januari 2022



Gambar 6 Gelombang Maksimum Bulan Januari 2022

Berdasarkan data gelombang maksimum hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan Januari tahun 2022 (gambar 2.5) diketahui bahwa tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 02 Januari pada pukul 00.00 UTC dengan ketinggian gelombang mencapai 4.0 m.

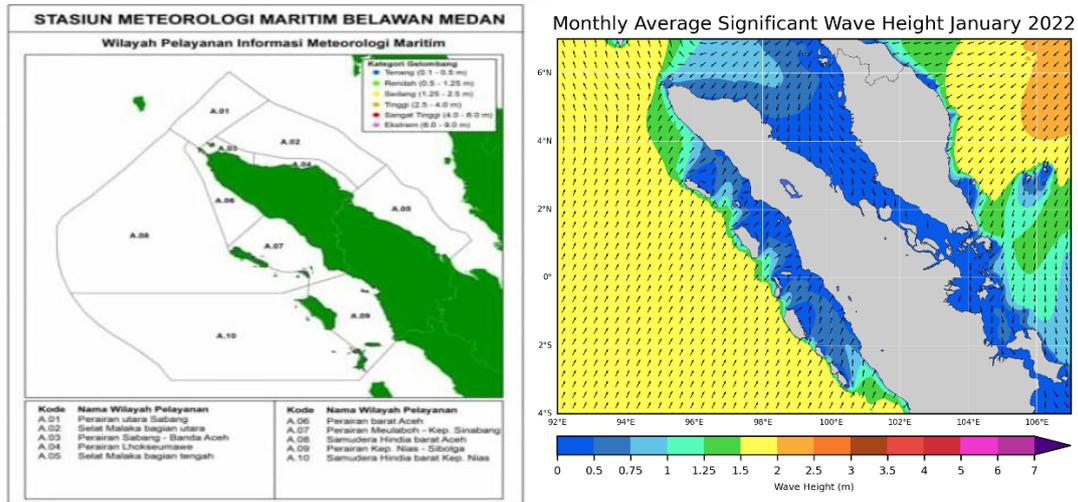
- Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Utara Sabang (A01) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Timur.



2. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Timur Laut - Timur.
3. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Sabang – Banda Aceh (A03) adalah 2.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Timur Laut.
4. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Lhokseumawe (A04) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Timur Laut.
5. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 3.5 m dengan arah penjalaran gelombang Utara – Timur Laut.
6. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan barat Aceh (A06) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya,
7. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 1.25 m dengan arah penjalaran gelombang dari Selatan - Barat.
8. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) adalah 4.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Timur – Selatan.
9. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Kep. Nias – Sibolga (A09) adalah 1.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Selatan - Barat.
10. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) adalah 2.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya.



### 2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan Januari 2022



**Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan Januari 2022**

Berdasarkan data gelombang signifikan rata-rata bulanan hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan Januari tahun 2022 (gambar 2.6) diketahui bahwa gelombang signifikan rata-rata tertinggi adalah 2.0 m.

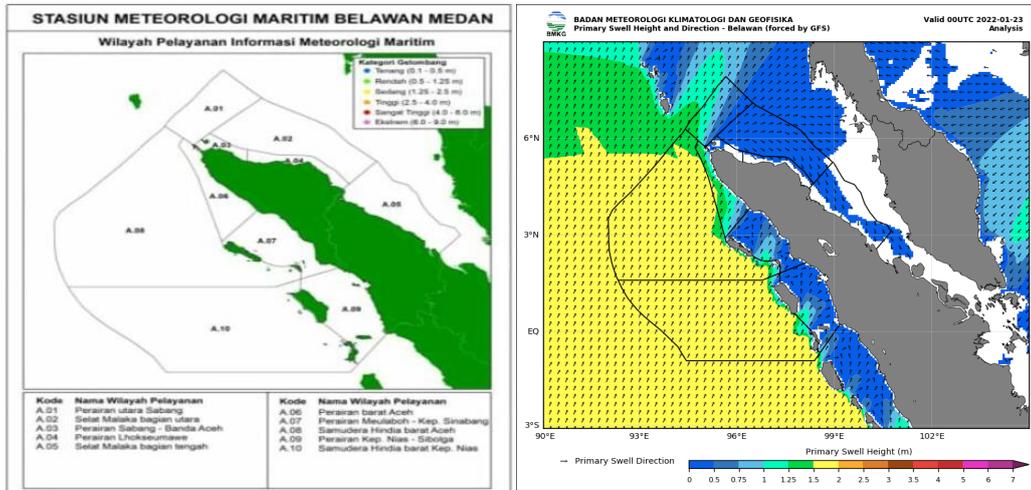
1. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan utara Sabang (A01) adalah 0.75 – 1.5 m dengan arah dominan gelombang dari Timur Laut - Selatan.
2. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 0.75 m dengan arah dominan gelombang dari Timur Laut.
3. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Sabang - Banda Aceh (A03) adalah 0.75 m dengan arah dominan dari Timur Laut.
4. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Lhokseumawe (A04) adalah 0.75 m dengan arah dominan dari Timur Laut.
5. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0.5 m dengan arah dominan dari Utara.
6. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Barat Aceh (A06) adalah 0.75 – 1.5 m dengan arah dominan dari Barat Daya.



7. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 0.5 – 0.75 m dengan arah dominan dari Selatan - Barat.
8. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah perairan Samudera Hindia Barat Aceh (A08) adalah 2.0 m dengan arah dominan gelombang dari Barat Daya.
9. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) adalah 0.5 – 0.75 m dengan arah dominan dari Barat Daya - Barat.
10. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) adalah 1.5 – 2.0 m dengan arah dominan dari Barat Daya.



### 2.3.4 Analisis Swell Bulan Januari 2022



**Gambar 8 Swell Tertinggi Bulan Januari 2022**

Berdasarkan data swell hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan informasi Stasiun Meteorologi Belawan pada bulan Januari tahun 2022 (gambar 2.7) diketahui bahwa kejadian swell tertinggi terjadi pada tanggal 23 pukul 0.00 UTC dengan ketinggian Swell tertinggi mencapai 2.0 m.

1. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan utara Sabang (A01) adalah 0,5 – 1,25 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur Laut.
2. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 0,5 – 0,75 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur Laut - Tenggara.
3. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Sabang – Banda Aceh (A03) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur.
4. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Lhokseumawe (A04) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell ke arah Tenggara.
5. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell ke arah Selatan.
6. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan barat Aceh (A06) adalah 0,75 – 2,0 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur Laut.
7. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 0,5 – 0,75 m dengan arah penjalaran swell ke arah Utara - Timur.
8. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Samudera Hindia Barat Aceh (A08) adalah 1,5 – 2,0 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur Laut.

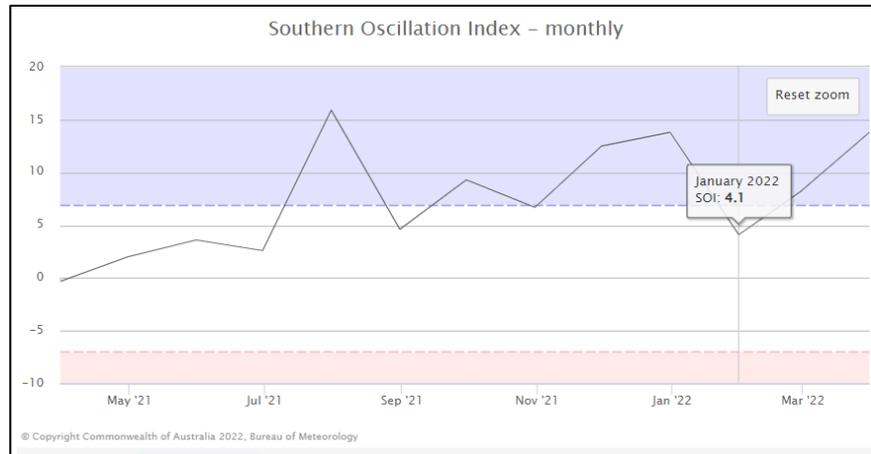


9. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) adalah 0.5 –1.5 m dengan arah penjalaran swell ke arah Utara - Timur.
10. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) adalah 1.5 - 2.0 m dengan arah penjalaran swell ke arah Timur Laut.



# ANALISIS KONDISI ATMOSFER BULAN JANUARI 2022

## 1. SOI (South Oscillation Index)

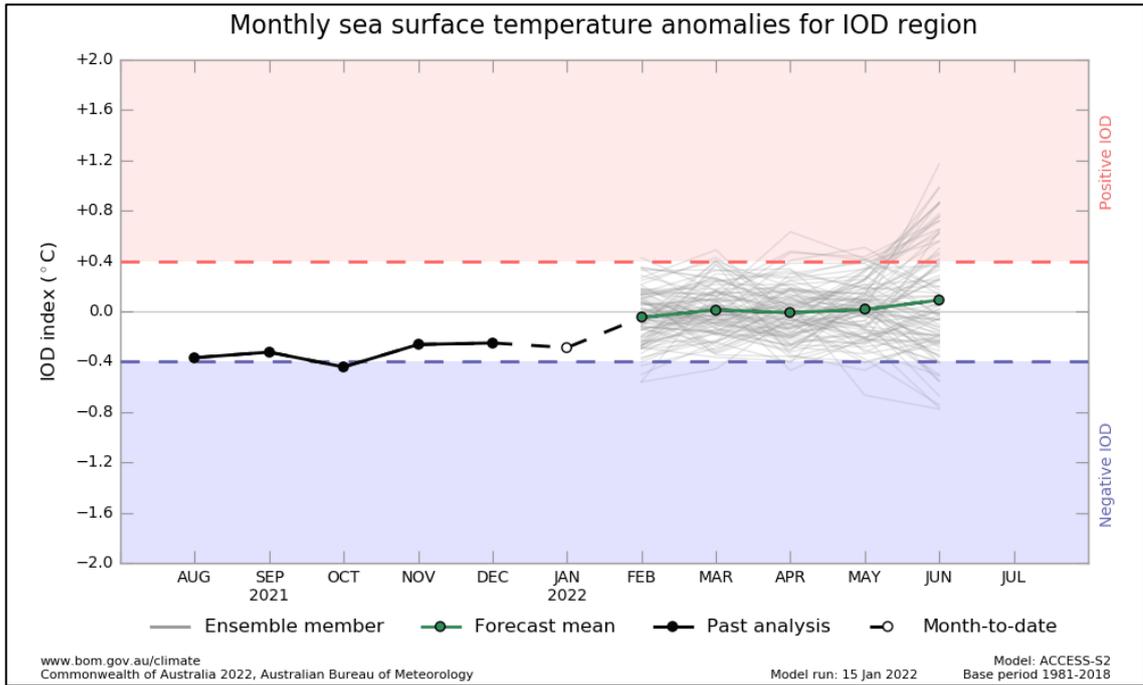


**Gambar 9 SOI**

SOI adalah indeks yang didapat dari perbedaan pengamatan tekanan udara pada permukaan laut di Tahiti (Samudera Pasifik Timur) dan Darwin (Australia). Jika SOI bernilai positif (+), berarti tekanan Udara di Tahiti lebih tinggi dari pada tekanan Udara di Darwin. Kondisi ini menyebabkan massa udara akan bergerak dari Tahiti menuju ke Darwin, dan berlaku sebaliknya. Indeks SOI bulan Januari 2022 bernilai positif (+4.2), indeks ini masih dalam kategori netral yang berarti menunjukkan SOI tidak signifikan mempengaruhi curah hujan di wilayah Indonesia.



## 2. IOD (Indian Ocean Dipole Mode)

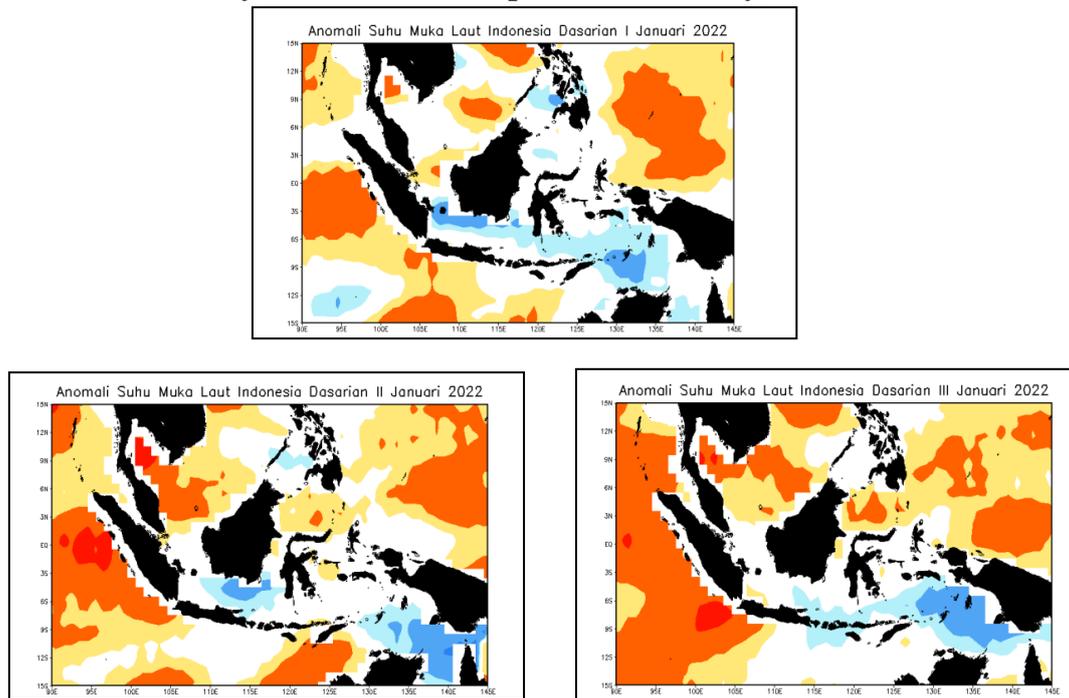


Gambar 10 IOD

IOD (Indian Ocean Dipole Mode) adalah suatu fenomena pasangan antara lautan-atmosfer yang terdapat di lautan India tropis. yang mempengaruhi variabilitas curah hujan di Indonesia khususnya Indonesia bagian Barat dan negara-negara lain yang berada di sekitar cekungan (basin) Samudera Hindia (Saji et al., Nature, 1999). Hasil analisis Dipole Mode selama bulan Januari 2022 menunjukkan IOD bersifat netral, yang berarti IOD tidak mempengaruhi curah hujan di Indonesia termasuk di wilayah Sumatera bagian utara.



### 3. SST Anomaly (Sea Surface Temperature Anomaly)



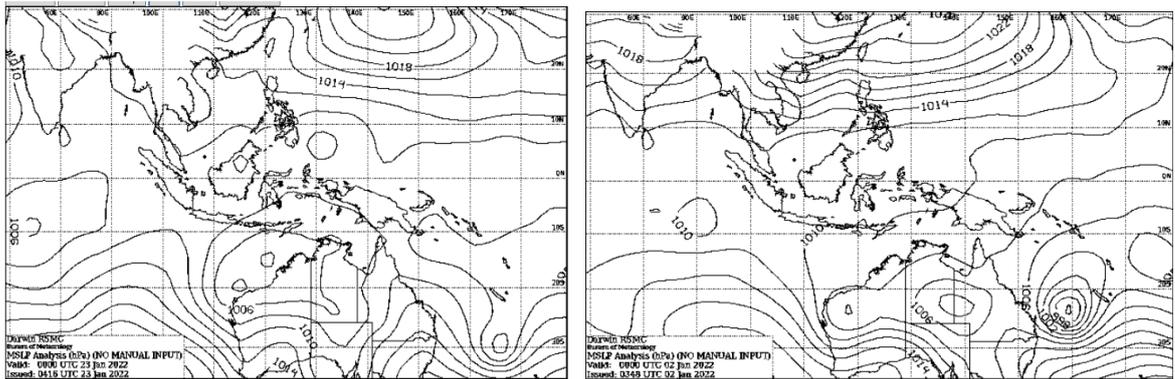
**Gambar 11 Peta Anomali Suhu Muka Laut Indonesia Bulan Januari 2022**

Selama bulan Januari 2022, anomali SST untuk wilayah Indonesia secara umum bernilai  $-2$  s/d  $+2^{\circ}\text{C}$ . Untuk wilayah Perairan Sumatera bagian Utara, anomali SST pada dasarian I, II, dan III secara umum beranomali netral hingga positif. Dasarian I wilayah Perairan Utara Sabang hingga Perairan Malaka anomali SST bernilai netral yang mengindikasikan nilai SST sama dengan normalnya dan tidak terlalu signifikan dalam pembentukan awan-awan hujan.

Dasarian ke 2 dan ke 3 tampak anomali SST positif pada Perairan Utara Sabang dan Perairan Barat Aceh hingga Kepulauan Nias yang berarti SST pada dasarian ini lebih hangat dari normalnya dan mengindikasikan SST mendukung pertumbuhan awan hujan.



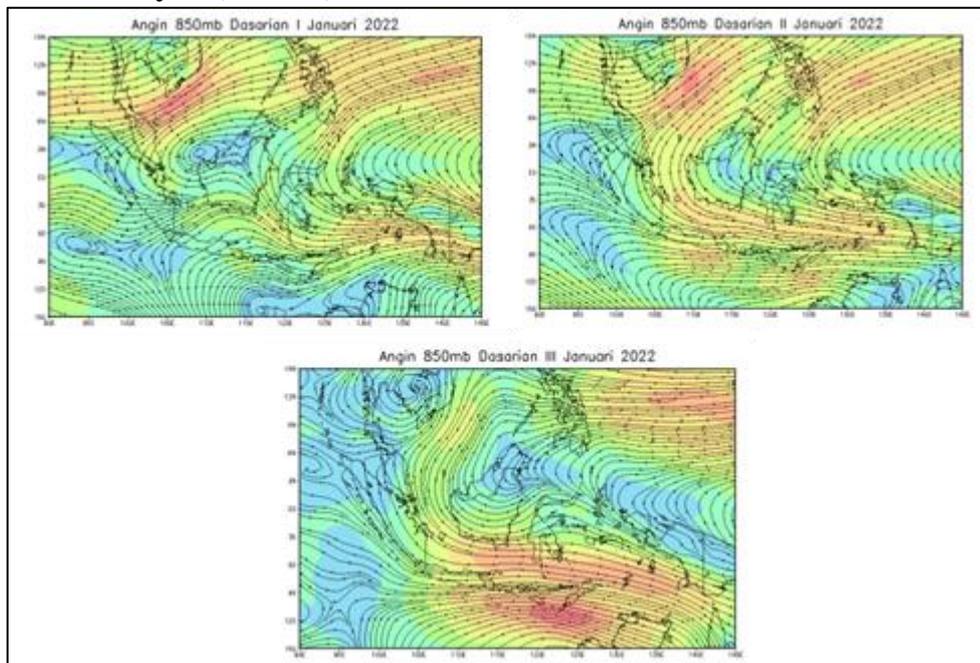
#### 4. Tekanan Udara



**Gambar 12 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia Bulan Januari 2022**

Selama bulan Januari 2022, tekanan udara di BBU lebih tinggi daripada tekanan udara di BBS. Hal ini menunjukkan pergerakan massa udara dari BBU ke wilayah BBS yang mengindikasikan monsoon Asia masih aktif di bulan Januari dan mempengaruhi pembentukan curah hujan di beberapa wilayah Indonesia.

#### 5. Wind Analysis (850 mb)

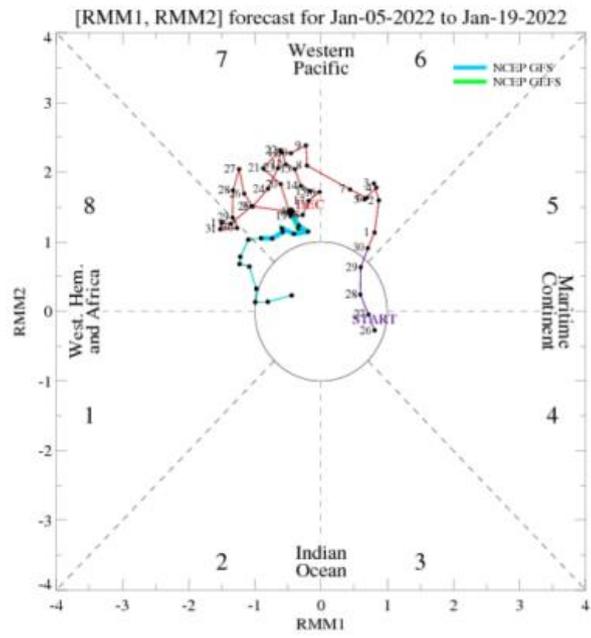


**Gambar 13 Analisa Angin 850 mb Bulan Januari 2022**



Aliran massa udara di wilayah Indonesia untuk bulan Januari 2022 masih didominasi angin baratan. Kecepatan angin di wilayah Sumbagut pada periode bulan Januari 2022 berkisar 2 – 12 m/s.

### 6. MJO (MADDEN JULIAN OSCILLATION)

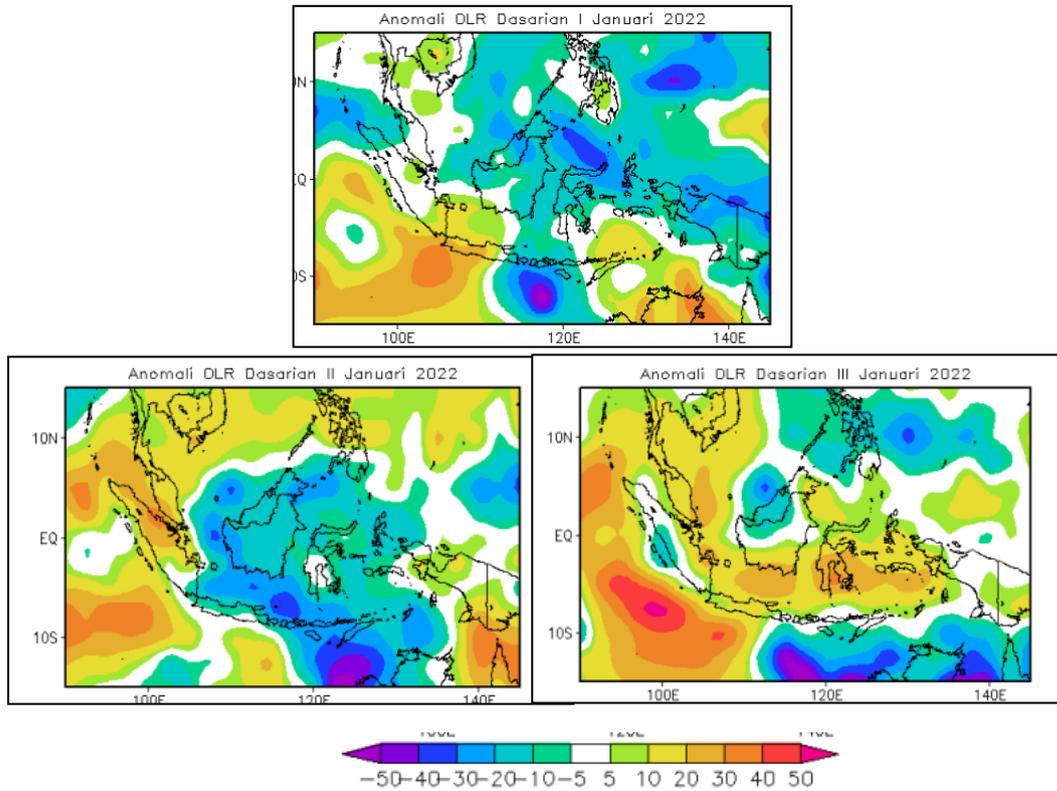


Gambar 14 MJO

MJO merupakan fenomena skala besar yang terjadi akibat adanya pola sirkulasi atmosfer dan konveksi yang kuat. MJO berpropagasi dari bagian barat Indonesia (Samudra Hindia) ke arah timur (Samudra Pasifik) dengan kecepatan rata-rata 5 m/s (Zhang, 2005). Analisis diagram fase MJO menunjukkan bahwa MJO pada bulan aktif di fase 7 (Pasifik Tengah) dan diprediksi akan tetap aktif di fase 7 dan 8 hingga dasarian II Januari 2022. Hal ini menunjukkan MJO tidak mendukung pertumbuhan awan hujan di Indonesia.



### 7. OLR (Outgoing Longwave Radiation)



**Gambar 15 Anomali OLR bulan Januari 2022**

Gambar di atas adalah anomali OLR selama bulan Januari 2022. OLR adalah energi yang meninggalkan bumi sebagai radiasi inframerah pada energi yang rendah. OLR dipengaruhi oleh awan dan debu di atmosfer yang cenderung mengurangi kecerahan langit, dimana nilai OLR yang mendukung pembentukan awan yaitu  $\leq 220$  W/m<sup>2</sup>. Selama bulan Januari 2022 wilayah Sumbagut di dasarian I Januari sebagian besar bernilai negatif yang mengindikasikan wilayah Sumbagut di Januari 2022 lebih banyak tutupan awan dibanding normalnya. Sedangkan dasarian II dan III sebagian besar wilayah Perairan Sumatera bagian Utara hingga Perairan barat Sumatera bernilai positif yang mengindikasikan tutupan awan lebih sedikit dari normalnya.

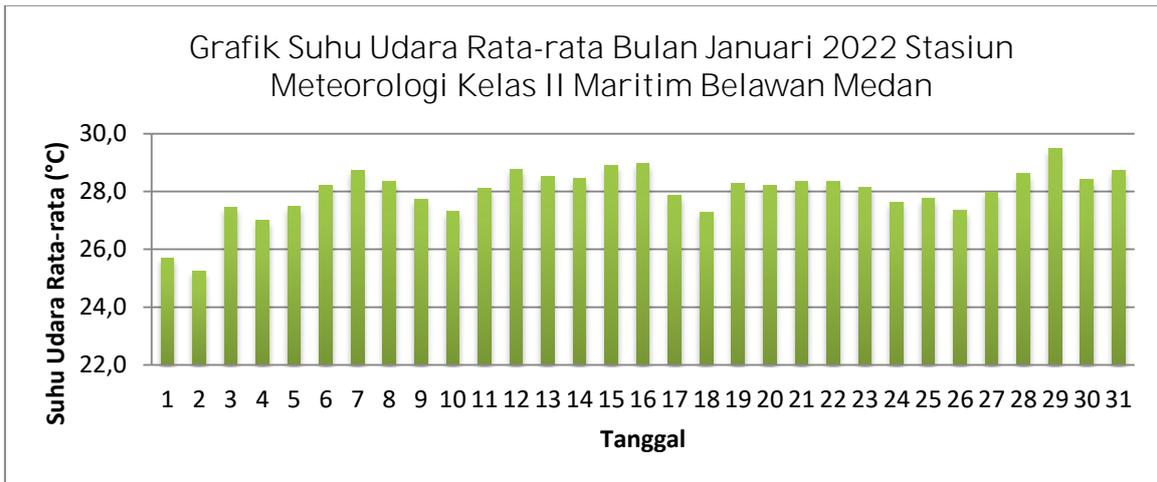


BAB III  
EVALUASI PENGAMATAN  
DATA SYNOP

Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan beroperasi selama 24 jam dengan kegiatan operasional berupa pengamatan (observasi) dan prakiraan (forecast) cuaca. Kegiatan operasional observasi cuaca merupakan kegiatan mengamati parameter-parameter cuaca yang dilakukan setiap jam. Parameter-parameter cuaca yang diamati adalah arah dan kecepatan angin permukaan, visibilitas, keadaan cuaca, tekanan udara di permukaan laut, tekanan udara di permukaan stasiun, suhu udara, curah hujan, perawanan, jumlah penguapan, lama penyinaran matahari dan keadaan tanah.

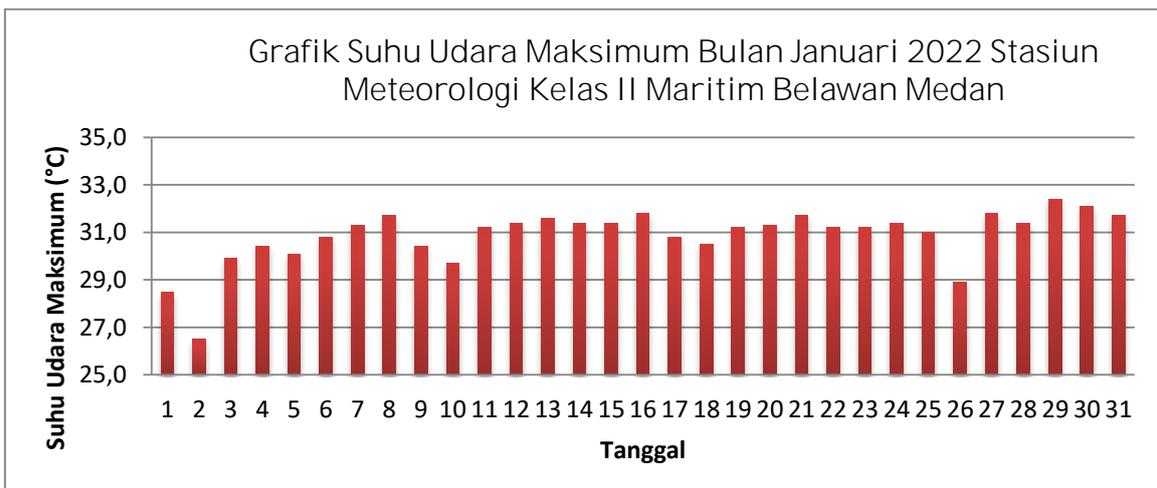
### 1. SUHU UDARA

Suhu udara adalah suhu yang diindikasikan dengan termometer yang diarahkan pada udara di suatu tempat yang terlindung dari radiasi langsung sinar matahari (Aries,2009). Pengamatan suhu udara di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan dilakukan setiap jam selama 24 jam setiap harinya. Alat yang digunakan untuk mengukur suhu udara adalah Thermometer bola kering. Pada bulan Januari 2022 kondisi suhu udara rata-rata harian relative sama dengan kondisi bulan sebelumnya. Sebagai perbandingan pada bulan Desember 2021 suhu udara rata-rata harian adalah sebesar  $27,2^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pada Januari 2022 mencapai  $28,0^{\circ}\text{C}$  (mengalami kenaikan  $0,8^{\circ}\text{C}$ ). Suhu udara rata-rata harian terendah pada Desember 2021 tercatat sebesar  $24,0^{\circ}\text{C}$  sedangkan suhu udara rata-rata harian terendah bulan Januari 2022 adalah  $25,2^{\circ}\text{C}$  (kenaikan  $1,2^{\circ}\text{C}$ ). Untuk suhu udara rata-rata harian tertinggi bulan Desember 2021 adalah sebesar  $28,6^{\circ}\text{C}$  dan bulan Januari 2022 adalah  $29,5^{\circ}\text{C}$  (peningkatan  $0,9^{\circ}\text{C}$ ). Suhu udara rata-rata bulan Januari 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan bulan Januari 2021 yaitu  $27,0^{\circ}\text{C}$ . Hal ini terjadi akibat jumlah hari hujan yang lebih sedikit terjadi bulan Januari 2022 sehingga mempengaruhi suhu udara rata-rata harian bulan Januari 2022 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.



**Gambar 16 Grafik Suhu Udara Rata-rata Harian Bulan Januari 2022**

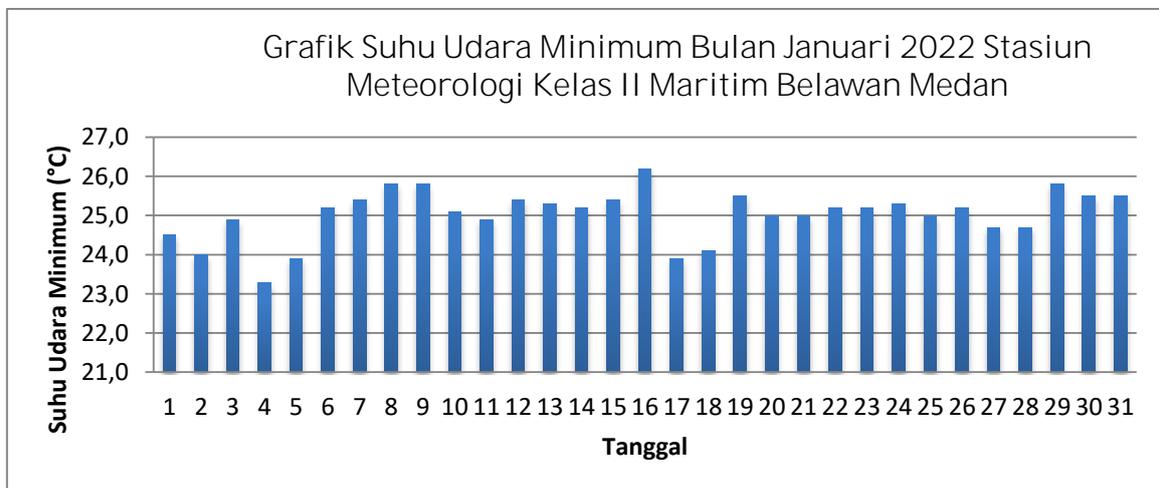
Suhu rata-rata harian Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan diperoleh dari penjumlahan suhu yang diamati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah jam pengamatan dalam satu hari. Suhu udara rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan suhu udara rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Suhu udara rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 28,0°C. Suhu rata-rata harian tertinggi pada bulan Januari 2022 adalah sebesar 29,5°C, terjadi pada tanggal 29 Januari 2022. Sedangkan suhu rata-rata harian terendah pada bulan Januari 2022 sebesar 25,2°C pada tanggal 02 Januari 2022.



**Gambar 17 Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan Januari 2022**



Suhu udara maksimum adalah suhu udara tertinggi yang terjadi pada satu hari. Suhu udara maksimum diamati dengan menggunakan alat termometer maksimum pada jam 12.00 UTC atau jam 19.00 WIB setiap harinya. Suhu udara maksimum rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan suhu udara maksimum setiap hari selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Suhu udara maksimum rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 30,9°C. Suhu udara maksimum tertinggi pada bulan Januari 2022 adalah sebesar 32,4°C terjadi pada tanggal 29 Januari 2022. Suhu udara maksimum terendah bulan Januari 2022 sebesar 26,5°C yang terjadi pada tanggal 02 Januari 2022. Suhu udara rata-rata maksimum bulan Januari 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata maksimum bulan Januari 2021 yaitu 30,0°C.



**Gambar 18 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan Januari 2022**

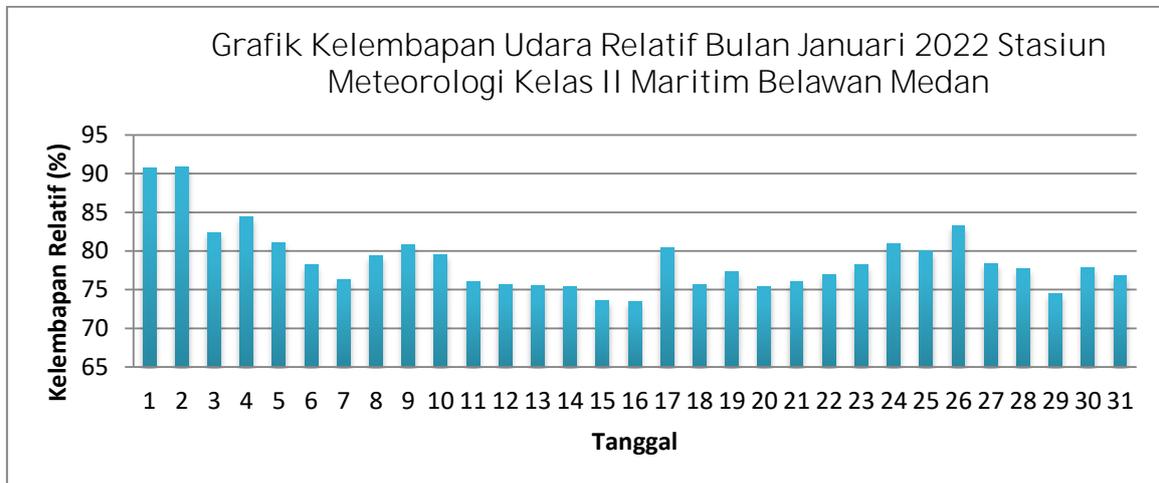
Suhu udara minimum adalah suhu udara terendah yang terjadi pada satu hari. Suhu udara minimum diamati dengan menggunakan termometer minimum pada jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB setiap harinya. Suhu minimum yang diamati pada jam 00.00 UTC adalah suhu terendah yang terjadi pada tanggal sebelumnya. Suhu udara minimum rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan suhu udara minimum setiap hari selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Suhu udara minimum rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 25,0°C. Suhu udara minimum tertinggi bulan Januari 2022 adalah sebesar 26,2°C, terjadi pada tanggal 16 Januari 2022. Sedangkan suhu udara minimum terendah bulan Januari 2022 adalah sebesar 23,3°C yang terjadi pada tanggal 04 Januari 2022. Suhu Udara rata-rata minimum bulan Januari 2022 lebih



tinggi jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata minimum bulan Januari 2021 yaitu 24,3°C.

## 2. KELEMBABAN UDARA (RH)

Kelembaban udara (humidity) didefinisikan sebagai kandungan uap air yang ada di udara, dan yang biasa digunakan adalah kelembaban udara relatif (Relative Humidity) (Aries, 2009). RH sangat dipengaruhi suhu dan pemanasan matahari terhadap massa udara, pergerakan angin dan tekanan udara serta lingkungan sekitar seperti perairan maupun daratan. Kelembaban udara diamati setiap jam selama 24 jam setiap harinya, menggunakan alat psychrometer sangkar tetap (termometer bola kering dan bola basah).



**Gambar 19 Grafik Kelembaban Udara Relatif Bulan Januari 2022**

Kelembaban udara rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan kelembaban yang teramati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Kelembaban udara rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan kelembaban udara rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Kelembaban udara (RH) rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 79%. Kelembaban udara tertinggi bulan Januari 2022 terjadi pada tanggal 04 Januari 2022 pukul 03.00 WIB sebesar 94%. Sedangkan kelembaban udara terendah bulan Januari 2022 terjadi pada tanggal 15 Januari 2022 pukul 17.00 WIB sebesar 58%. Kelembaban udara rata-rata harian tertinggi terjadi pada tanggal 01 Januari 2022, dengan RH sebesar 91%. Kelembaban udara rata-rata harian terendah terjadi pada tanggal 16 Januari 2022, dengan RH sebesar 73%. Kelembaban Udara rata-rata harian bulan Januari 2022 lebih rendah jika dibandingkan dengan kelembaban udara rata-rata

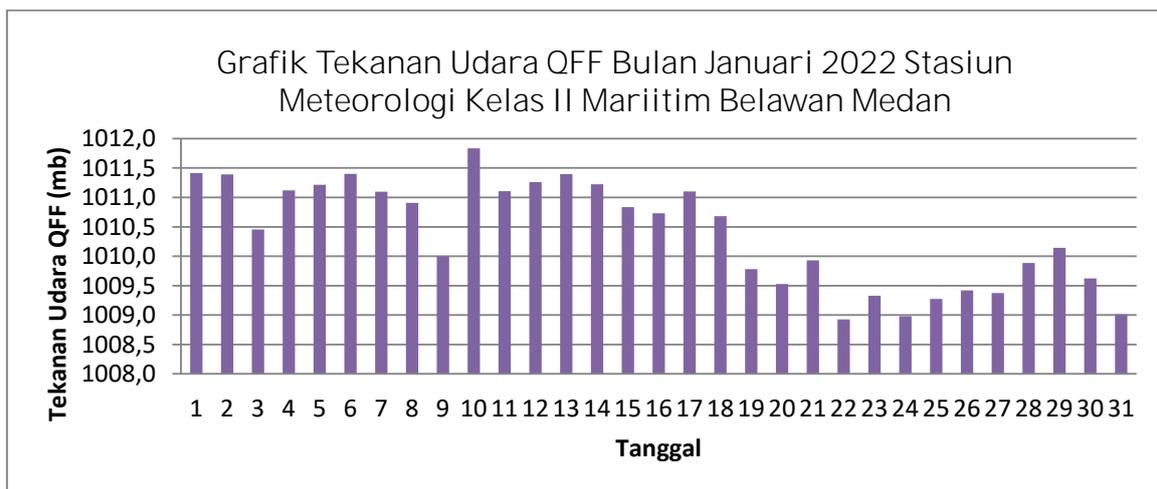


harian bulan Januari 2021 yaitu 85%. Hal ini disebabkan oleh rendahnya frekuensi hujan pada bulan Januari 2022 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan. Kondisi kelembaban udara baik rata – rata, maksimum maupun minimum masih berada dalam kondisi normalnya dan cenderung tidak berbeda dari bulan – bulan sebelumnya. Nilai kelembaban rata – rata dan maksimum yang relatif tinggi dapat menjadi faktor terjadinya laju penurunan pada suhu udara rata – rata dan suhu udara maksimum pada bulan Januari 2022 ini. Nilai kelembaban udara yang relatif tinggi juga berhubungan erat dengan kondisi musim hujan yang sedang berlangsung di stasiun Meteorologi Maritim Belawan.

### 3. TEKANAN UDARA

Tekanan udara merupakan tekanan (gaya per satuan luas) yang didesak oleh udara/ atmosfer pada suatu permukaan dari sifat bobotnya, setara dengan bobot dari kolom vertikal udara di atas permukaan dari satuan area batas atmosfer terluar (Aries, 2009)

Pengamatan tekanan udara di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan dilakukan tiap jam selama 24 jam per harinya. Tekanan udara yang diamati adalah tekanan udara di permukaan laut (QFF) dan tekanan udara di permukaan stasiun (QFE) dengan menggunakan alat barometer digital.

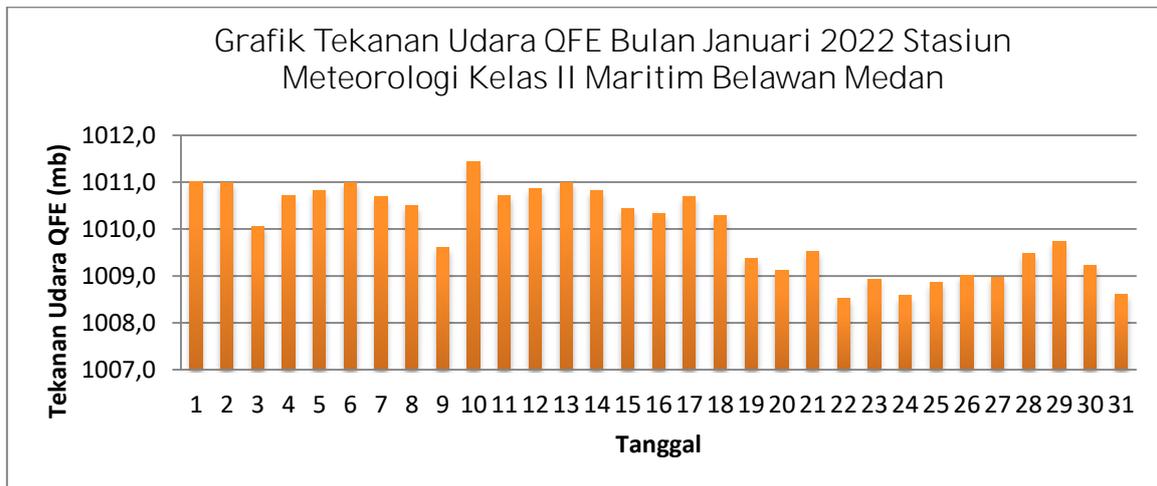


Gambar 20 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan Januari 2022

Tekanan udara QFF rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFF yang diamati tiap jam dalam satu hari



dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Tekanan udara QFF rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFF rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Tekanan udara di permukaan laut (QFF) rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 1010,4 mb. Tekanan udara QFF tertinggi terjadi pada tanggal 14 Januari 2022 pukul 09.00 WIB sebesar 1013,9 mb. Tekanan udara QFF terendah terjadi pada tanggal 12 Januari 2022 pukul 17.00 WIB sebesar 1006,4 mb. Tekanan QFF rata-rata harian tertinggi sebesar 1011,4 mb yang terjadi pada tanggal 01 Januari 2022. Sedangkan tekanan QFF rata-rata harian terendah adalah sebesar 1008,9 mb yang terjadi pada tanggal 22 Januari 2022. Tekanan Udara QFF rata-rata harian bulan Januari 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan tekanan udara QFF rata-rata harian bulan Januari 2021 yaitu 1009,9 mb. Tekanan udara yang rendah menunjukkan rendahnya penguapan air sehingga persentasi uap air di udara lebih kecil.



**Gambar 21 Grafik Tekanan Udara QFE Bulan Januari 2022**

Tekanan udara QFE rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE yang diamati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Tekanan udara QFE rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Tekanan udara di permukaan stasiun (QFE) rata-rata bulan Januari 2022 adalah sebesar 1010,0 mb. Tekanan udara QFE tertinggi terjadi pada tanggal 14 Januari 2022 pukul 09.00 WIB sebesar 1013,5 mb. Tekanan udara QFE terendah terjadi pada tanggal 12 Januari 2022 pukul 17.00 WIB sebesar 1006,0 mb. Tekanan QFE rata-rata harian tertinggi sebesar 1011,0 mb yang

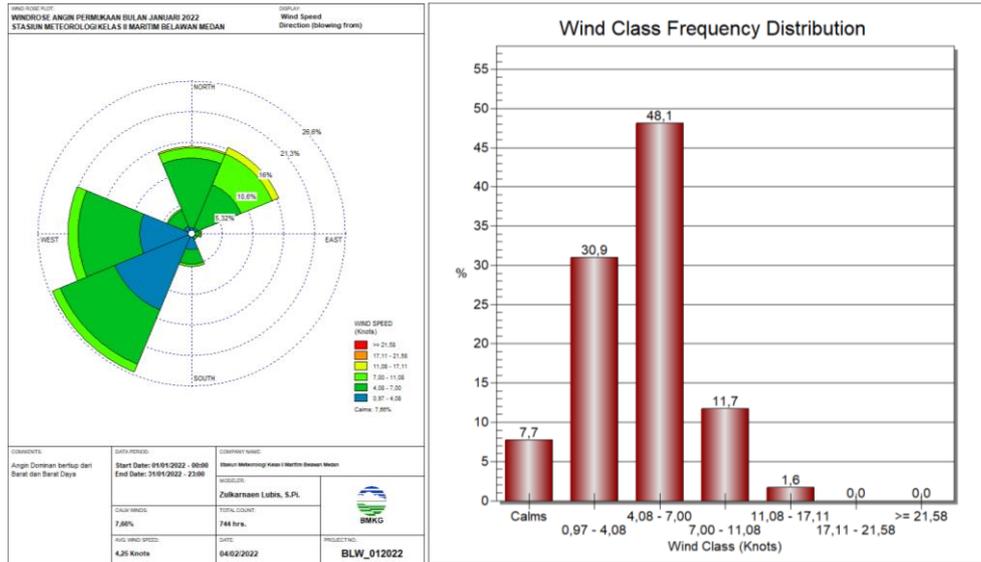


terjadi pada tanggal 01 Januari 2022. Sedangkan tekanan QFE rata-rata harian terendah adalah sebesar 1008,5 mb yang terjadi pada tanggal 22 Januari 2022. Tekanan Udara QFE rata-rata harian bulan Januari 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan tekanan udara QFE rata-rata harian bulan Januari 2021 yaitu 1009,5 mb.

#### **4. ARAH DAN KECEPATAN ANGIN**

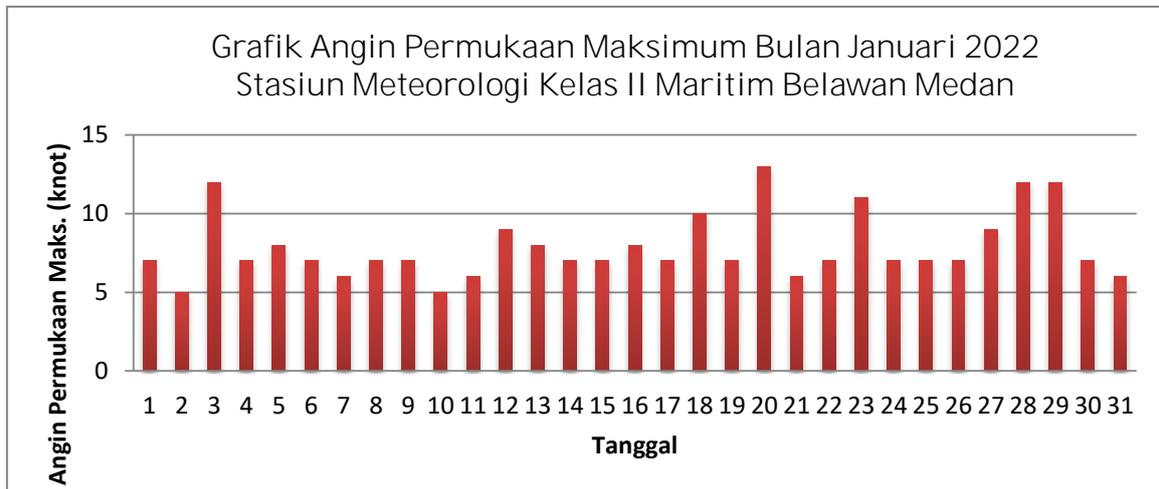
Arah angin adalah arah darimana angin bertiup. Kecepatan angin merupakan rasio jarak yang mencakup udara untuk waktu yang dibutuhkan untuk meliputinya (Aries, 2009). Pengamatan arah dan kecepatan angin dilakukan setiap jam selama 24 jam setiap harinya. Arah dan kecepatan angin permukaan yang diamati merupakan arah dan kecepatan angin permukaan rata-rata 10 menit sebelum jam pengamatan. Angin permukaan adalah angin pada ketinggian 10 meter. Alat yang digunakan untuk mengukur arah dan kecepatan angin permukaan di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan adalah Anemometer Digital.

Berdasarkan grafik windrose angin permukaan bulan Januari 2022 di stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan, arah dominan angin permukaan bertiup dari Barat Barat Daya hingga Barat dan Timur Laut dengan persentase sekitar 63,7%. Kecepatan angin permukaan dominan berkisar antara 4,08-7,00 knot (2,10 - 3,6 m/s) dengan persentase 48,1%. Kecepatan angin permukaan yang mempunyai persentase yang cukup besar memiliki kisaran antara 0,97 – 4,08 knot (0,5 - 2,1 m/s) yaitu 30,9%. Kondisi angin calm terjadi sebesar 7,7% selama bulan Januari 2022. Selama bulan Januari 2022 kecepatan maksimum angin permukaan di stasiun meteorologi maritime belawan medan yaitu 11,08 -17,11 Knot yaitu 13 knot bertiup dari Timur Laut pada tanggal 20 Januari 2022 pukul 16.00 WIB. Kondisi angin permukaan bulan Januari 2022 relatif sama dengan bulan Januari 2021 yaitu dominan bertiup dari arah barat dan timur laut dengan persentase 29,9%. Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan Januari 2022 memiliki pola angin permukaan yang sama dengan tahun 2021 meskipun dengan persentase yang lebih besar.



**Gambar 22** Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan Bulan Januari 2022 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan

Pada kondisi normal di stasiun meteorologi maritim belawan pada bulan Desember sudah memasuki musim barat dengan arah tiupan angin dari utara hingga timur. Berdasarkan grafik wind rose angin permukaan bulan Januari 2022 menunjukkan arah dominan bertiup dari barat daya hingga barat yang menunjukkan bahwa musim peralihan masih berlangsung hingga Januari 2022.



**Gambar 23** Grafiik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum

Kecepatan angin permukaan maksimum harian adalah kecepatan angin tertinggi pada ketinggian 10 m yang terjadi dalam satu hari. Kecepatan angin permukaan maksimum harian tertinggi pada bulan Januari 2022 sebesar 13 knot bertiup dari arah



Timur Laut terjadi pada tanggal 20 Januari 2022 pukul 16.00 WIB. Sedangkan kecepatan angin maksimum harian terendah pada bulan Januari 2022 sebesar 5 knot bertiup dari Barat terjadi pada tanggal 02 Januari 2022 puku 07.00 WIB. Angin Permukaan maksimum bulan Januari 2022 dominan bertiup dari arah Utara dan Timur Laut. Pada bulan Januari 2021 angin permukaan maksimum memiliki kecepatan 13 knot yang bertiup dari arah Utara. Hal ini menunjukkan di Stasiun Meteorologi kelas II Maritm Belawan Medan berpotensi terjadinya angina kencang yang harus di waspadai.

## 5. HUJAN

Hujan adalah jatuhan hydrometeor yang mencapai tanah. Jumlah curah hujan adalah curah hujan yang mencapai permukaan bumi selama jangka waktu yang ditentukan dan dinyatakan dalam ukuran kedalamannya, dengan ketentuan bahwa tidak ada air yang hilang karena penguapan air atau mengalir (BMKG, 2006). Pengamatan curah hujan dilakukan setiap 3 jam sekali selama 24 jam setiap harinya menggunakan alat penakar hujan Obs. Selain itu, curah hujan setiap hari juga tercatat pada pias alat penakar hujan tipe Hellman yang diganti setiap pagi hari jam 00.00 UTC.



**Gambar 24 Grafik Curah Hujan Bulan Januari 2022**

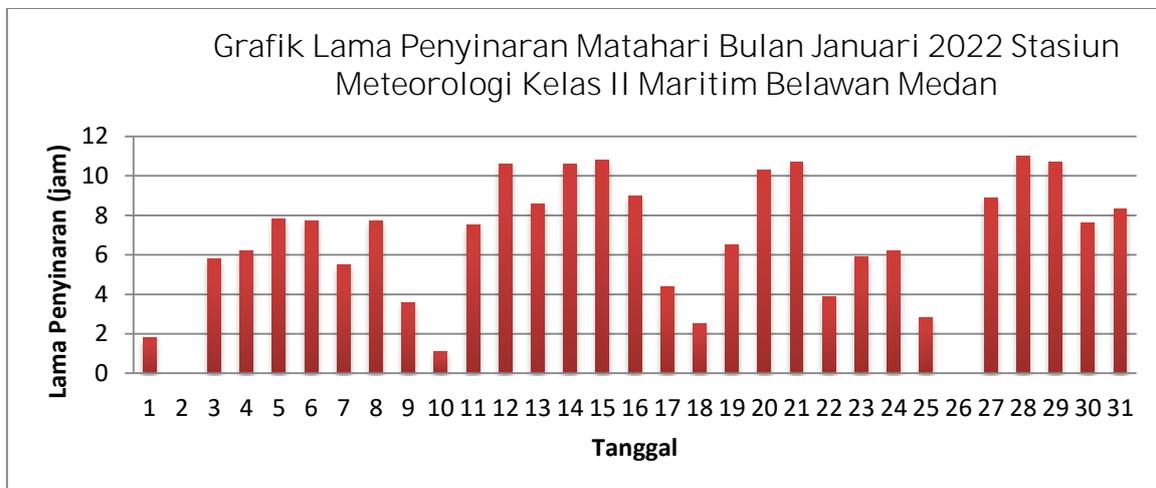
Jumlah curah hujan yang tercatat pada pias alat penakar hujan tipe Hellman pada dasarian I sebesar 47,6 mm, pada dasarian II tercatat sebesar 32,7 mm dan pada dasarian III tercatat curah hujan sebesar 30,4 mm. Curah hujan harian tertinggi yang tercatat adalah 32,7 mm yang terjadi pada tanggal 18 Januari 2022. Curah Hujan Harian terendah yang tercatat adalah 0,4 mm yang terjadi pada tanggal 21 dan 26 Januari 2022. Pada tanggal 06, 07 Januari terjadi Hujan namun tidak terukur karena intensitas nya dibawah



0,1 mm. Jumlah curah hujan total bulan Januari 2022 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan adalah sebesar 110,7 mm dengan jumlah hari Hujan adalah sebanyak 13 hari dan Hari Tanpa Hujan adalah 18 hari selama bulan Januari 2022. Curah Hujan bulan Januari 2022 berada dibawah kisaran normal yaitu 119,9 mm. Berdasarkan hasil pengukuran curah hujan di stasiun meteorologi maritim belawan masih mengalami musim hujan. Curah Hujan Bulan Januari 2022 lebih rendah dibandingkan dengan curah hujan bulan Januari 2021 yaitu 236,9 mm. Intensitas hujan bulan Januari 2022 lebih rendah, hal ini terjadi karena jumlah hari hujan lebih sedikit dibandingkan Januari 2021. Dengan melihat karakteristik hujan bulan Januari 2022 maka di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan masih mengalami musim hujan.

### 6. PENYINARAN MATAHARI

Radiasi yang dipancarkan oleh matahari berpengaruh besar terhadap keadaan cuaca di bumi. Untuk itu lama penyinaran diamati menggunakan alat Campbell Stokes. Sinar matahari yang melewati lensa Campbell Stokes membakar pias sehingga lama penyinaran matahari dapat dihitung. Lama penyinaran matahari dilaporkan setiap jam 00.00 UTC atau jam 07.00 WIB, begitu juga pias Campbell Stokes diganti setiap pagi.



Gambar 25 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan Januari 2022

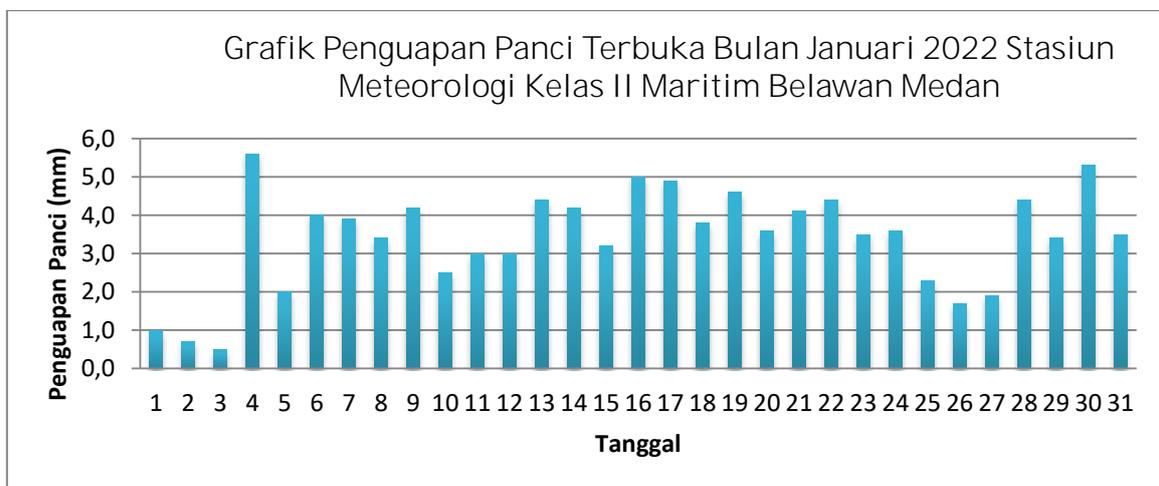
Lama penyinaran matahari selama bulan Januari 2022 adalah selama 204 jam 00 menit. Lama penyinaran matahari rata-rata harian bulan Januari 2022 yaitu 6 jam 36 menit. Pada tanggal 28 Januari 2022, matahari bersinar paling lama yaitu selama 11 jam 00 menit. Sedangkan lama penyinaran matahari terendah adalah selama 01 jam 06 menit yang terjadi pada tanggal 10 Januari 2022. Pada tanggal 02, 26 Januari 2022 kondisi



cuaca di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan berawan sepanjang hari sehingga sinar matahari tidak sampai ke permukaan bumi. Lama penyinaran matahari akan mempengaruhi jumlah penguapan di suatu wilayah yang akan meningkatkan kelembaban di wilayah tersebut. Durasi penyinaran matahari bulan Januari 2022 lebih lama jika dibandingkan dengan bulan Januari 2021 yaitu 114 jam 54 menit dengan penyinaran rata-rata harian 3 jam 42 menit. Hal ini disebabkan kondisi cuaca bulan Januari 2022 yang lebih jarang hujan dibandingkan dengan bulan Januari 2021 sehingga berpengaruh terhadap penyinaran matahari yang sampai ke permukaan bumi. Kondisi cuaca yang berawan atau hujan pada siang hari akan menghalangi radiasi matahari yang akan mencapai permukaan bumi.

### 7. PENGUAPAN

Penguapan adalah proses berubahnya bentuk zat cair (air) menjadi gas (uap air) dan masuk ke atmosfer. Pengukuran jumlah penguapan dilakukan setiap jam 00.00 UTC atau 07.00 WIB dengan mengukur beda tinggi air hari ini dan kemarin. Alat yang digunakan untuk mengukur jumlah penguapan adalah Panci Penguapan (dan Hook Gauge) dan Piche Evaporimeter.



**Gambar 26 Grafik Penguapan Panci Terbuka**

Jumlah penguapan pada panci penguapan yang terjadi selama bulan Januari 2022 adalah 105,6 mm. Jumlah penguapan rata-rata harian bulan Januari 2022 adalah 3,4 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 04 Januari 2022 sebesar 5,6 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 03 Januari 2022 sebesar 0,5 mm. Jumlah penguapan Panci terbuka pada bulan Januari 2022 memiliki nilai yang lebih rendah jika



dibandingkan dengan penguapan pada bulan Januari 2021 yaitu 128,7 mm. Jumlah penguapan panci terbuka rata-rata harian bulan Januari 2021 yaitu 4,2 mm. Penguapan yang rendah memiliki hubungan dengan kondisi suhu yang rendah atau lebih dingin sehingga mengurangi penguapan air di permukaan ke atmosfer. Penguapan Panci menggambarkan jumlah penguapan di lingkungan terbuka yang sangat dipengaruhi oleh penyinaran matahari yang menentukan suhu udara, tekanan udara yang berpengaruh pada angin permukaan sebagai penggerak uap air di udara. Lama penyinaran dan angin berbanding lurus dengan jumlah penguapan di lingkungan terbuka.



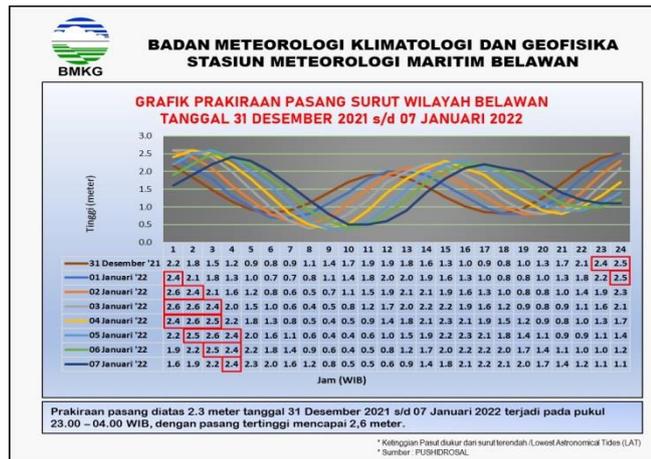
**Gambar 27 Grafik Penguapan Piche Bulan Januari 2022**

Jumlah penguapan pada piche evaporimeter yang terjadi selama bulan Januari 2022 adalah 73,5 mm. Jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan Januari 2022 adalah 2,4 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 29 Januari 2022 sebesar 3,3 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 01 Januari 2022 sebesar 0,6 mm. Jumlah penguapan piche bulan Januari 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan jumlah penguapan piche bulan Januari 2021 yaitu 64,2 mm. jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan Januari 2021 yaitu 2,1 mm. kondisi penguapan dalam ruangan memiliki pola yang sama dengan penguapan di lingkungan terbuka pada bulan Januari 2022. Jumlah penguapan piche merupakan jumlah penguapan yang terjadi didalam ruangan atau lingkungan tertutup. Oleh karena itu jumlah penguapan piche sangat dipengaruhi oleh suhu di lingkungan terbuka yang akan mempengaruhi suhu di dalam ruangan. Jumlah penguapan piche relative lebih kecil dibandingkan penguapan panci karena tidak adanya interaksi dengan lingkungan terbuka secara langsung.



### 8. PASANG SURUT

Pasang surut merupakan salah satu jenis gelombang permukaan yang berada di perairan laut. Pasang surut merupakan naik turunnya permukaan laut yang diakibatkan oleh gaya tarik benda langit seperti bulan dan matahari. Pasang surut terjadi secara berkelanjutan dengan periode yang berbeda pada setiap wilayah perairan. Pasang surut akan mempunyai karakteristik yang berbeda pada tiap wilayah dan tergantung dengan topografi wilayah tersebut. Pengukuran pasang surut dilakukan tiap jam selama 24 jam dengan mengukur tinggi permukaan laut yang didasarkan pada tinggi rata-rata permukaan perairan. Pada saat nilai tinggi permukaan mencapai nilai terbesar maka pada saat itu perairan mengalami pasang dan sebaliknya jika nilai tinggi permukaan perairan berada pada nilai terkecil maka pada saat itu perairan mengalami surut. Alat yang digunakan untuk mengukur tinggi gelombang pasang surut adalah Tide gauge dan Palm Pasut.



Gambar 28 Pasang Surut Perairan Belawan pada Fase Bulan Baru (New Moon)

Nilai pasang tertinggi pada fase New Moon bulan Januari 2022 dimulai pada tanggal 31 Desember – 07 Januari 2022. Pada tanggal 31 Desember 2021 nilai pasang tertinggi adalah 250 cm dan terjadi pada pukul 24.00 WIB. Pada tanggal 01 Januari 2022 nilai pasang tertinggi adalah 250 cm dan terjadi pada pukul 24.00 WIB. Tanggal 02 hingga 04 Januari 2022 tinggi pasang maksimum adalah 260 cm yang terjadi pada pukul 01.00 WIB – 02.00 WIB. Tanggal 05 Januari 2022 tinggi pasang maksimum adalah 260 cm yang terjadi pada pukul 03.00 WIB. Pada tanggal 06 Januari 2022 tinggi pasang maksimum adalah 250 cm yang terjadi pukul 03.00 WIB. Tanggal 07 Januari 2022 tinggi



pasang maksimum adalah 240 cm yang terjadi pada pukul 04.00 WIB. Pada saat pasang purnama fase Bulan Baru (new moon) nilai surut terendah adalah 40 hingga 50 cm yang terjadi pada pukul 08.00 WIB - 11.00 WIB. Pada fase New Moon gaya sentrifugal bumi akan berperan besar dalam memicu terjadinya pasang surut. Selain itu posisi dan jarak antara benda langit juga dapat mempengaruhi gelombang pasang surut di perairan.

# Profil Cuaca saat Banjir Pasang (Rob) Desember 2021 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

**Zulkarnaen Lubis, S.Pi**

NIP. 198907272018011001 PMG Pertama

Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan, Jl. Raya Pelabuhan III Gabion Belawan, Medan, 20414

\*Email: zulkarnaenlubis942@gmail.com

## **Abstrak**

*Air merupakan unsur kehidupan yang sangat vital bagi makhluk hidup yang ada di permukaan bumi. Komponen air merupakan komponen terbesar penyusun makhluk hidup sekitar 70%. Manusia dalam aktifitas sehari-hari tidak terlepas dari interaksi dengan air. Dalam jumlah yang proporsional air mendatangkan banyak manfaat, jika jumlahnya sudah berlebih maka akan merusak dan mendatangkan kerugian bagi manusia seperti banjir. Banjir Rob yang terjadi di wilayah pesisir dan estuaria disebabkan oleh kenaikan muka laut melebihi elevasi daratan disekitarnya. Sehingga massa air laut terdorong ke daratan dan menggenangi daratan di sekitar pesisir dan estuaria. Faktor penyebab banjir Rob adalah gelombang pasang yang terjadi secara periodik dan berkala maka kejadian banjir Rob akan terjadi secara berkala sesuai ketinggian gelombang pasang. Pesisir belawan yang terletak di sisi timur pulau sumatera memiliki pola gelombang pasang maksimum pada saat fase bulan mati/baru dan bulan purnama. Ketinggian banjir Rob di Belawan dapat meningkat dikarenakan faktor cuaca seperti hujan lebat dan angin kencang. Selain itu posisi bulan terhadap bumi dan jarak antara bumi – bulan dapat meningkatkan ketinggian banjir Rob. Kejadian banjir Rob bulan Desember 2021 di Pesisir Belawan dipengaruhi oleh bulan yang berada di posisi perigee atau jarak terdekat dengan bumi dan berada dalam satu garis lurus. Faktor cuaca yang berpengaruh adalah hujan dengan intensitas 37,4 mm pada periode banjir Rob di Belawan dan arah angin dominan dari Barat yang bergerak menjauhi garis pantai pesisir Belawan.*

## **Pendahuluan**

Perairan selat Malaka berada di sebelah timur pulau sumatera dan berbatasan dengan semenanjung Malaya di sebelah timur. Perairan selat Malaka merupakan perairan dangkal dengan topografi yang landai di sebelah barat, di dominasi oleh sedimen lumpur dan pasir karena sungai-sungai besar di pulau sumatera bermuara ke perairan selat malaka. Wilayah pesisir timur sumatera ditumbuhi vegetasi mangrove dari berbagai jenis spesies bakau. Wilayah belawan yang berada di pesisir timur sumatera mendapat pengaruh yang signifikan dari perairan selat malaka. Oleh karena itu, pola cuaca di belawan

tergantung dengan kondisi oseanografi perairan selat malaka. Salah satu kondisi oseanografi tersebut adalah gelombang pasang surut (*Tidal Wave*).

Pasang surut perairan selat malaka memiliki pola semi diurnal dimana dalam satu hari terjadi dua kali pasang dan dua kali surut. Gelombang pasang surut memberikan dampak terhadap lingkungan sekitar baik secara fisik maupun sosial. Gelombang pasang yang naik melebihi ketinggian permukaan tanah akan berdampak ke lingkungan daratan di sekitarnya yaitu memicu terjadinya banjir rob atau banjir pesisir. Surut terendah menyebabkan kapal mengalami kesulitan untuk berlabuh di dermaga atau mengalami

kandas diperairan dangkal. Selain pengaruh dari bulan dan matahari, ketinggian gelombang pasang surut sangat dipengaruhi oleh kondisi topografi wilayah pesisir, vegetasi dan cuaca saat terjadi gelombang pasang surut.

Laju pergerakan gelombang pasang surut di wilayah pesisir dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya topografi, tipe permukaan tanah dan vegetasi daratan. Wilayah pesisir yang landai akan menyebabkan gelombang pasang akan lebih cepat bergerak ke daratan di banding topografi yang terjal. Tipe permukaan tanah yang didominasi oleh lumpur akan mengakibatkan laju air akan semakin cepat bergerak ke daratan dibandingkan tipe tanah yang berbatu atau kasar. Kondisi wilayah pesisir yang ditumbuhi vegetasi akan berpengaruh terhadap laju pergerakan massa air laut di daratan.

Pada tanggal 01-08 Desember 2021 terjadi gelombang pasang surut maksimum (*spring tide*) fase bulan baru dan berdampak di wilayah Belawan Medan. Gelombang pasang mengakibatkan banjir rob yang menggenangi pesisir belawan hingga mengakibatkan kerusakan bangunan, sarana prasarana dan menghambat aktifitas kegiatan masyarakat serta industri (BMKG, 2010). Penurunan permukaan tanah merupakan fenomena alami karena adanya pemanfaatan tanah yang masih lunak (Abidin, 2007). Berkaitan dengan hal tersebut maka perlu dilakukan analisis tentang gelombang pasang yang mengakibatkan banjir rob dan faktor yang mempengaruhi.

## **Fase Bulan**

Bumi dan bulan membentuk suatu sistem tunggal, saling berputar dan mengelilingi pusat dengan periode 27,3 hari. Orbit bulan dan bumi berbentuk elips atau lonjong dan tidak sepenuhnya berbentuk lingkaran. Secara eksentrik bumi berputar mengelilingi pusat massa yang berarti semua titik dalam dan di permukaan bumi mengikuti lintasan melingkar dan mempunyai jarak yang sama ke pusat massa. Tiap titik juga memiliki kecepatan sudut yang sama. Hal ini menyebabkan semua titik di permukaan bumi mengalami percepatan yang sama dan menghasilkan gaya sentrifugal yang sama dari pergerakan eksentrik. Gaya sentrifugal total pada sistem bumi-bulan menyeimbangkan gaya gravitasi yang bekerja diantara bumi dan bulan sehingga sistem bumi-bulan dalam keseimbangan. Dengan demikian gaya yang berpengaruh terhadap pasang di permukaan bumi adalah gravitasi bulan dan bumi serta gaya sentrifugal bumi yang timbul dari perputaran bumi.

Pada 04 Desember 2021 pukul 17.03 WIB Bulan berada di perige sejauh 356.794 km setelah tanggal 04 Desember 2021 pukul 14.42 WIB, bulan dalam fase bulan baru. Pada saat fase bulan baru terjadi spring tide atau pasang purnama yang mengakibatkan tinggi pasang maksimum. Selain itu posisi bulan yang berada di perigee atau jarak terdekat dengan bumi mengakibatkan gravitasi bulan berpengaruh lebih besar terhadap gelombang pasang surut. Waktu yang dibutuhkan bulan untuk melakukan satu putaran mengitari bumi adalah 24 jam 50 menit sedangkan rotasi bumi selama

23 jam 56 menit. Perbedaan tersebut mengakibatkan efek gravitasi bulan mengalami keterlambatan hingga tiga hari pada wilayah yang sama di permukaan bumi. Oleh karena itu pasang maksimum berlangsung hingga tanggal 08 Desember 2021 di pesisir Belawan.



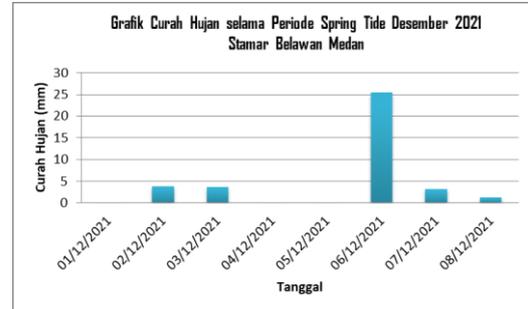
Gambar 1. Fase dan jarak bumi-bulan 2021

Selain dari gravitasi bulan, gravitasi matahari juga mempengaruhi ketinggian pasang di bumi. Pada bulan Desember posisi matahari berada pada jarak 147.442.137 km dari bumi. Sedangkan jarak terjauh bumi – matahari 152.104.285 km atau aphelion dan jarak terdekat bumi-matahari 147.091.663 km disebut perihelion. gaya gravitasi matahari dapat menambah ketinggian pasang sekitar 0,46% dari bulan. jarak bumi-matahari pada bulan Desember 2021 yang berada dibawah rata-rata dan mendekati titik Perihelion memberikan kontribusi peningkatan tinggi pasang di belawan pada tanggal 01-08 Desember 2021.

**Kondisi Cuaca**

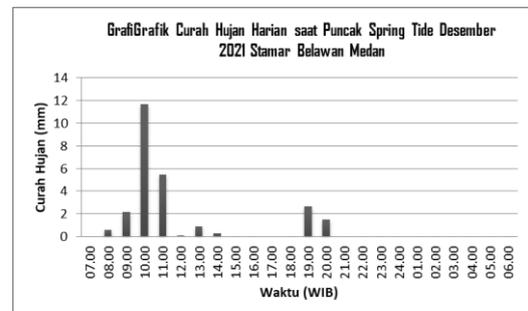
Faktor cuaca dapat mempengaruhi ketinggian pasang surut atau banjir rob di suatu wilayah termasuk Belawan. Hujan dan angin kencang menyebabkan dampak banjir rob lebih signifikan karena menambah volume air dan angin mendorong massa air laut bergerak ke darat lebih jauh. Kondisi

cuaca di Belawan pada saat terjadi gelombang pasang purnama fase bulan baru tanggal 01-08 Desember 2021 di uraikan sebagai berikut.



Gambar 2. Curah Hujan Periode Spring tide Desember 2021

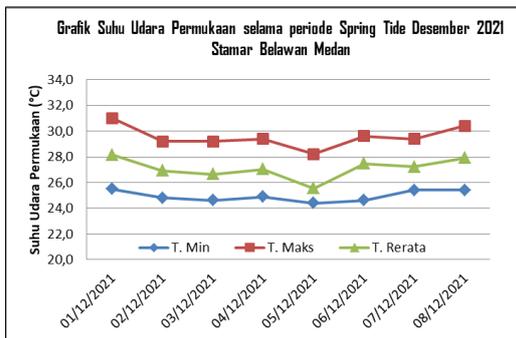
Kondisi Cuaca di Belawan pada saat terjadinya banjir pasang dari tanggal 01-08 Desember 2021 bervariasi mulai dari cerah berawan hingga hujan sedang dan disertai petir. Pada saat siang hari cuaca di belawan cerah berawan dan hujan ringan dan pada saat puncak pasang maksimum yaitu tanggal 06 Desember 2021 terjadi hujan dengan intensitas 25,5 mm. Selama periode spring tide Desember 2021 intensitas hujan yang terjadi di Belawan adalah 37,4 mm. Kondisi ini menyebabkan ketinggian banjir rob di Belawan mengalami kenaikan yang diakibatkan hujan yang turun tidak dapat mengalir ke laut yang sedang pasang tinggi.



Gambar 3. Curah Hujan puncak Spring Tide Desember 2021

Pada saat puncak pasang maksimum, hujan mulai turun pukul 08.00 WIB dengan intensitas sedang. Pada saat yang bersamaan permukaan laut berada pada fase pasang menuju surut hingga mencapai puncak pada pukul 09.00 WIB. Hujan yang turun saat siang hari mengakibatkan adanya kiriman air hujan dari daerah hulu sungai Deli dan sampai di daerah muara pada saat dini hari bersamaan dengan puncak pasang purnama fase bulan baru yang terjadi di pesisir belawan. Oleh karena itu hujan yang turun secara bersamaan dengan fase surut menuju pasang mengakibatkan aliran air hujan mengalami hambatan menuju laut sehingga menambah ketinggian banjir Rob di Pesisir Belawan.

### Suhu Udara



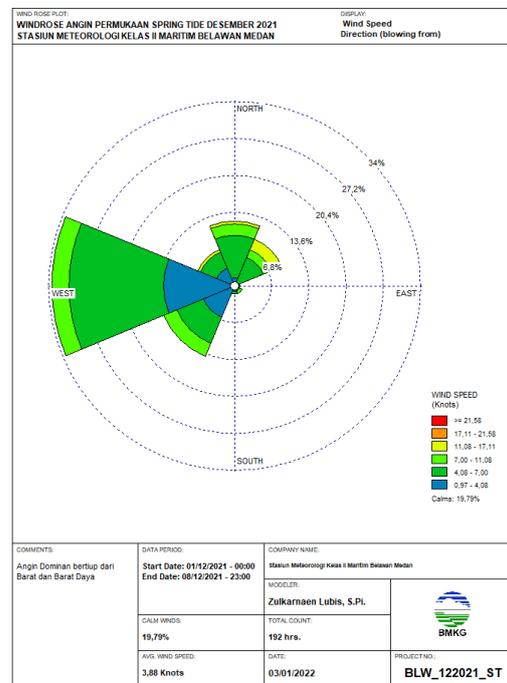
Gambar 4. Kondisi Suhu Udara periode spring tide Desember 2021

Pada tanggal 01-08 Desember 2021 Suhu Udara di Belawan memiliki kisaran antara 24°C–31°C. Suhu udara bervariasi disebabkan kondisi hujan sampai cuaca cerah sehingga pemanasan berlangsung optimal dan mengakibatkan tingginya suhu udara di belawan. Suhu udara rata-rata di belawan adalah 27,1°C selama terjadinya banjir Rob yang melanda pesisir Belawan. Kondisi suhu yang hangat mengakibatkan tingginya

penguapan dan kelembaban udara. Kedua faktor tersebut mendukung terbentuknya awan konvektif yang menghasilkan hujan di Belawan selama periode spring tide Desember 2021.

### Angin Permukaan

Kondisi Angin permukaan di stasiun meteorologi kelas II Maritim Belawan Medan selama periode Spring Tide Desember 2021 bervariasi dengan arah dominan bertiup dari Barat dengan kecepatan rata-rata 3,88 Knot dan kecepatan maksimum mencapai 14 knot yang bertiup dari arah Timur Laut saat puncak pasang maksimum. Kondisi angin permukaan yang bertiup dari arah Utara berkontribusi dalam meningkatkan ketinggian banjir Rob di pesisir Belawan karena arah angin yang bergerak menuju garis pantai menyebabkan massa air laut terdorong ke arah pesisir lebih jauh.



Gambar 5. Windrose angin permukaan periode spring tide Desember 2021

## Daftar Pustaka

Abidin, H.Z., Andreas, H., Djaja, R., Darmawan, D and Gama, M. 2007. Land Subsidence Characteristics of Jakarta between 1997 and 2005 as Estimated Using GPS Surveys. Springer – Verlag. Vol.59, pp.1753-1771.

Azis, M.F. 2006. Gerak Air di Laut. Oseana. No.4: Hal. 9 – 21.

BMKG Kota Medan. 2010. Analisa Banjir Rob Pesisir Medan Tahun 2010.

Frederick, H., Dwi, A.A., Hariadi. 2016. Jurnal Oseanografi. Pemetaan Banjir Rob terhadap Pasang Tertinggi di wilayah Pesisir Kecamatan Medan Belawan, Sumatera Utara. Hal. 334-339

<https://www.bmkg.go.id/hilalgerhana/?p=fase-fase-bulan-dan-jarak-bumi-bulan-pada-tahun-2021&lang=ID>.