MEI 2022

BULETIN METEOROLOGI MARITIM

STASIUN METEOROLOGI
MARITIM BEALWAN MEDAN

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

EDISI XXXIII

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 kehadirat Allah SWT, atas berkah dan kasih sayangnya, Stasiun Meteorologi Maritim Belawan dapat menerbitkan Buletin Bulanan edisi ketiga puluh dua pada bulan Mei 2022 ini.

Buletin bulanan ini memuat informasi tentang cuaca kemaritiman dan kondisi atmosfer bulan April 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, Juni 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 Harisson 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 25 orang.

DATA STASIUN

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

Pegawai

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
24) Puteri Sunitha Aprisani Corputty
25) Yan Reynaldo Purba

DAFTAR ISI

REDAKSI 1
PROFIL STASIUN 3
DATA STASIUN 4
DAFTAR ISI 5
DAFTAR TABEL 7
DAFTAR GAMBAR 8
BAB I PENDAHULUAN 9
1.1 Rumusan Masalah 9
1.2 Batasan Masalah 9
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian 9
INFORMASI ANGIN 10
INFORMASI GEL OMBANG LAUT 11
INFORMASI PARAMETER DINAMIKA ATMOSFER 12
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 April 2022 17
2.3.2 Analisis Gelombang Maksimum Bulan April 2022 19
2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan April 2022 20
ANALISIS KONDISI ATMOSFER BULAN APRIL 2022 22
1. SOI (South Oscillation Index) 22
2. IOD (Indian Ocean Dipole Mode) 23
3. SST Anomaly (Sea Surface Temperature Anomaly) 24
4. Tekanan Udara 25
5. Wind Analysis (850 mb) 26
6. MJO (MADDEN DESEMBERAN OSCILLATION) 27
7. OLR (Outgoing Longwave Radiation) 28
BAB III EVALUASI PENGAMATAN DATA SYNOP 29

1. SUHU UDARA.....29
2. KELEMBABAN UDARA (RH).....32
3. TEKANAN UDARA 33
4. ARAH DAN KECEPATAN ANGIN 35
5. HUJAN.....37
6. PENYINARAN MATAHARI 39
7. PENGUAPAN.....40
8. PASANG SURUT.....41

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG).....11

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Gelombang maksimum 11
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 April 2022 19
Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan April 2022 20
Gambar 8 SOI 22
Gambar 9 IOD 23
Gambar 10 Peta Anomali Suhu Muka Laut Indonesia 24
Gambar 11 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia 25
Gambar 12 Analisa Angin 850 mb Bulan April 2022 26
Gambar 13 MJO 27
Gambar 14 Anomali OLR bulan April 2022 28
Gambar 15 Grafik Suhu Udara Rata-Rata Harian 30
Gambar 16 Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan April 2022 30
Gambar 17 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan April 2022 31
Gambar 18 Grafik Kelembapan Udara Relatif Bulan April 2022 32
Gambar 19 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan April 2022 33
Gambar 20 Grafik Tekanan Udara QFE 34
Gambar 21 Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan 36
Gambar 22 Grafiik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum 37
Gambar 23 Grafik Curah Hujan Bulan April 2022 38
Gambar 24 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan April 2022 39
Gambar 25 Grafik Penguapan Panci Terbuka 40
Gambar 26 Grafik Penguapan Piche Bulan April 2022 41
Gambar 27 Pasang Surut Perairan Belawan pada 42
Gambar 28 Pasang Surut Perairan Belawan pada 43

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Rumusan Masalah

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

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

1.2 Batasan Masalah

Penelitian inidibatasi pada hal-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.BureuOfMetorology.com

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dan manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

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

INFORMASI ANGIN

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 angina bertiup, semakin lama angina 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.

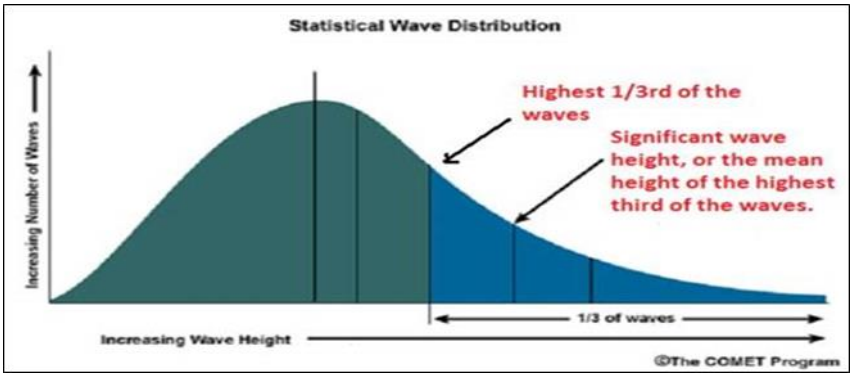
Tabel 1. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG)

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

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 telah ditetapkan dan digunakan dalam kegiatan yang bersifat operasional dalam pengertian berikut:



Gambar 1 Gelombang maksimum
(Sumber: 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 denganH1/3 atauHs.

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

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) menujukeTahiti,SamuderaPasifik Timur.

IOD (Indian Ocean Dipole Mode)

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

MJO (MADDEN DESEMBEAN 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 5m/s (Zhang,2005).

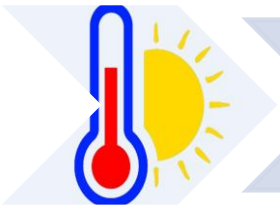
OLR (Outgoing Longwave Radiation)

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

SSTAnomaly (Sea Surface Temperature Anomaly)

Berkaitan dengan suhu pada ketinggian atau kedalaman tertentu dari permukaan laut. Umunya 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) didefiniskan 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.

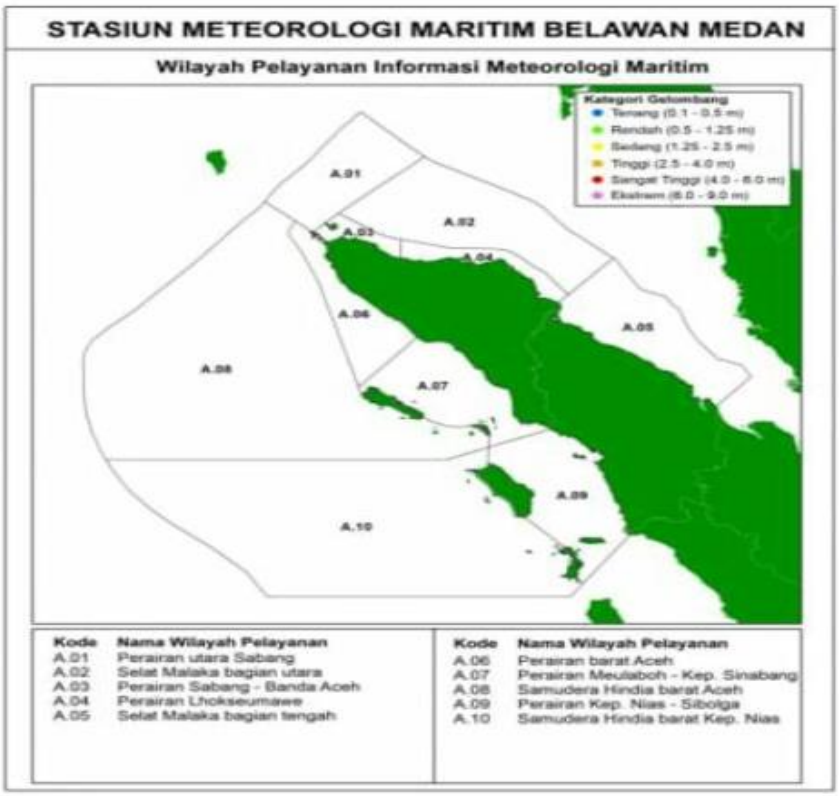
PENYINARAN MATAHARI

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

HUJAN

Hujan adalah 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).

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

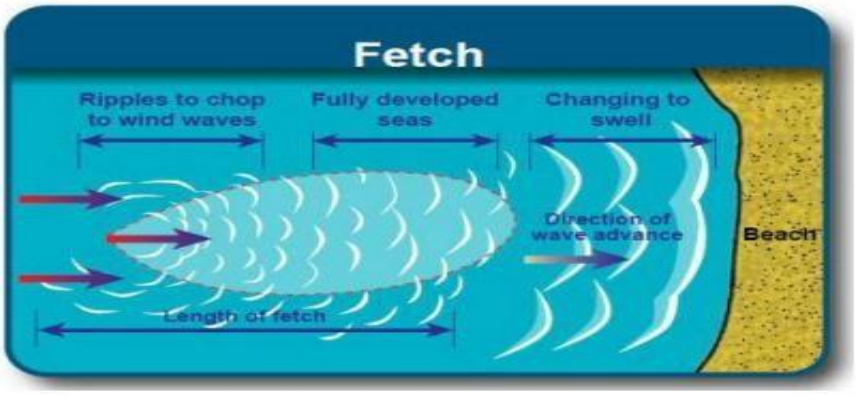
periodenya yang panjang, kecepatan angin yang kencang menyebabkan gelombang yang tinggi.

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

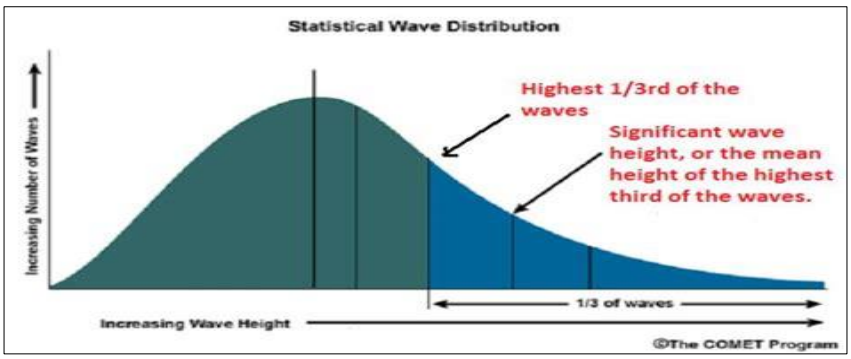
3. Fetch atau jarak semakin luas wilayah badan air yang disapu oleh angin, gelombang yang dihasilkan semakin besar dan untuk wilayah dengan badan air yang lebih kecil, gelombang yang dihasilkan lebih kecil dengan kecepatan angin yang sama. Gelombang yang terjadi di danau relatif kecil dikarenakan luasan 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 telah ditetapkan dan digunakan dalam kegiatan yang bersifat operasional dalam pengertian berikut:



Gambar 4 Gelombang maksimum
(Sumber: www.noaa.gov)

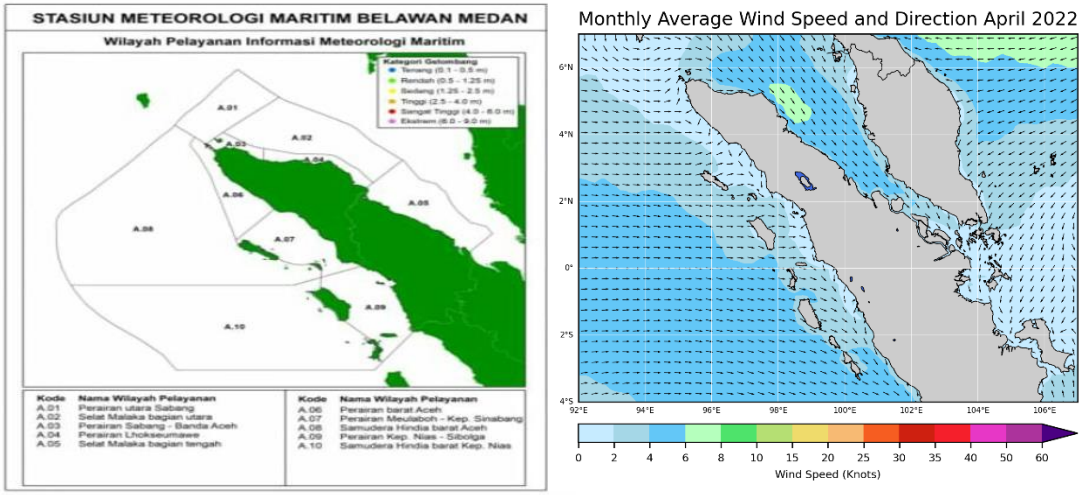
Tinggi gelombang signifikan adalah sepertiga dari gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam dari record gelombang. Nilai tinggi gelombang signifikan setara dengan hasil observasi visual dan di simbolkan dengan H 1/3 atau Hs.

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 April 2022



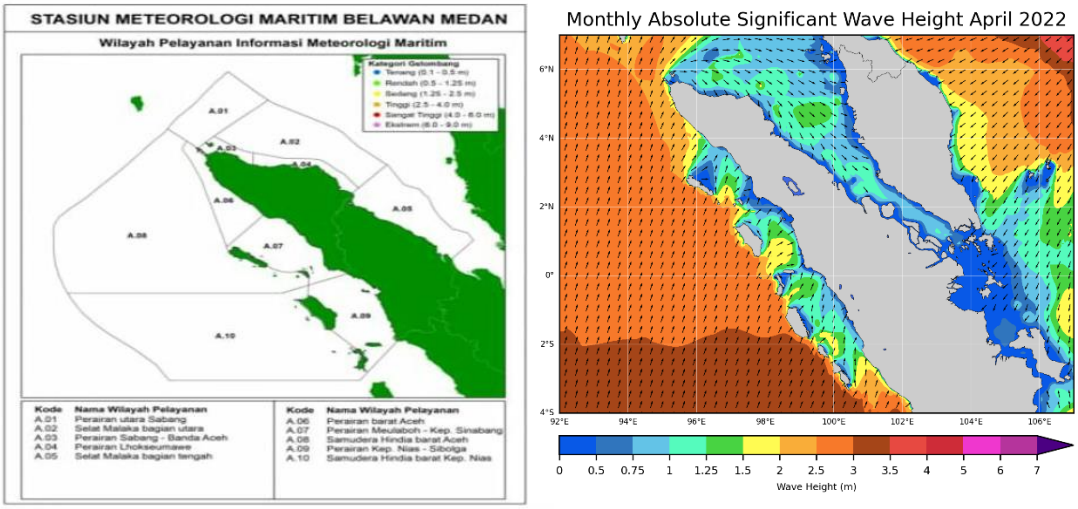
Gambar 5. Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan

Berdasarkan data arah dan kecepatan angin rata-rata bulanan hasil olahan dari model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan April tahun 2022 (gambar 2.4) diketahui bahwa kecepatan angin rata-rata berkisar antara 02 – 08 knot dengan arah angin dominan bertiup dari arah Barat – Barat Laut.

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

7. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat - Utara.
8. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Barat.
9. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Barat Laut.
10. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) berkisar antara 4 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Barat.

2.3.2 Analisis Gelombang Maksimum Bulan April 2022



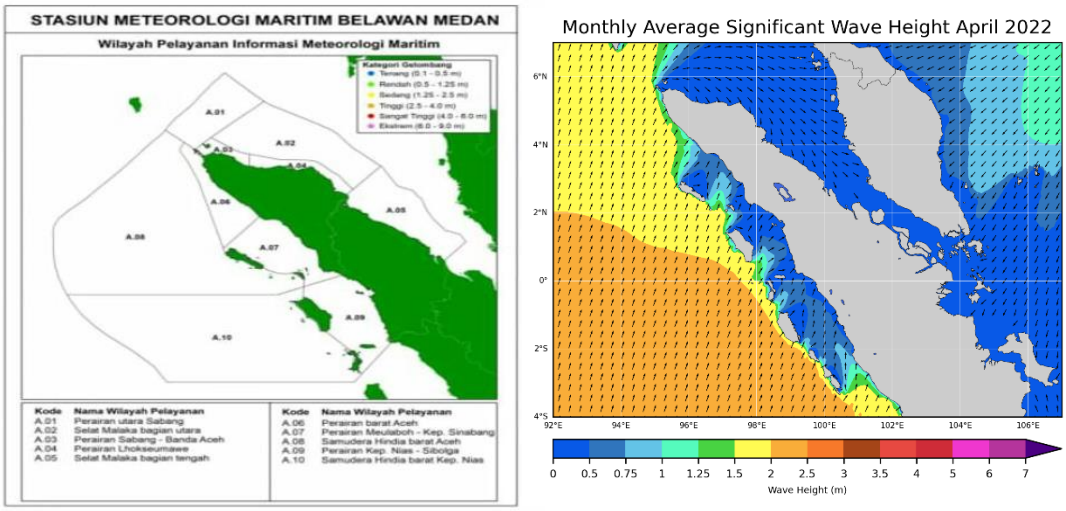
Gambar 6 Gelombang Maksimum Bulan April 2022

Berdasarkan data gelombang maksimum hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan April tahun 2022 (gambar 2.5) diketahui bahwa tinggi gelombang maksimum mencapai 3.0 m.

1. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Utara Sabang (A01) adalah 2.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya - Barat.
2. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 1.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat – Barat Laut.
3. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Sabang – Banda Aceh (A03) adalah 1.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat.
4. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Lhokseumawe (A04) adalah 1.25 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Laut.
5. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 1.5 m dengan arah penjalaran gelombang Barat Laut - Utara.
6. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan barat Aceh (A06) adalah 2.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Selatan.

7. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 2.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Selatan - Barat.
8. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya.
9. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah perairan Kep. Nias – Sibolga (A09) adalah 2.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Selatan - Barat.
10. Tinggi gelombang maksimum tertinggi di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) adalah 3.0 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya.

2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan April 2022



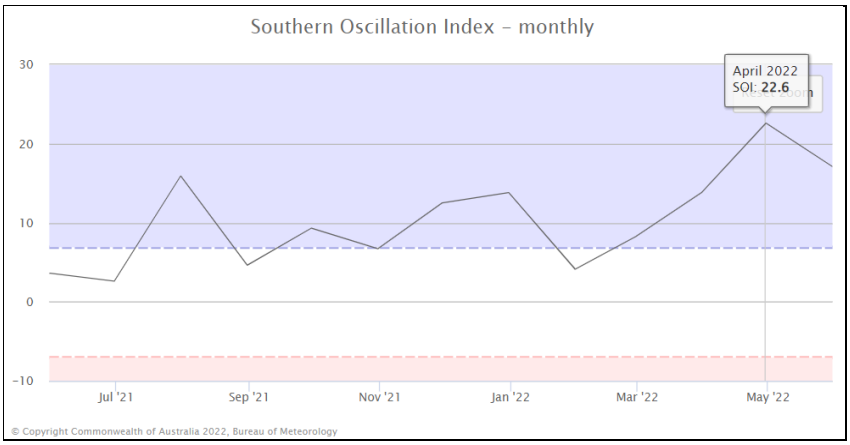
Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan April 2022

Berdasarkan data gelombang signifikan rata-rata bulanan hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan April tahun 2022 (gambar 2.6) diketahui bahwa gelombang signifikan rata-rata tertinggi adalah 2.5 m.

1. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan utara Sabang (A01) adalah 0.5 – 1.5 m dengan arah dominan gelombang dari Barat Daya - Barat.
2. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 0.5 m dengan arah dominan gelombang dari Barat.
3. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Sabang - Banda Aceh (A03) adalah 0.5 m dengan arah dominan dari Barat.
4. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Lhokseumawe (A04) adalah 0.5 m dengan arah dominan dari Barat Laut.
5. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0.5 m dengan arah dominan dari Barat Laut - Utara.
6. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Barat Aceh (A06) adalah 1.25 – 2.0 m dengan arah dominan dari Selatan - Barat Daya.
7. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 0.5 – 1.5 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 Selatan - Barat Daya.
9. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) adalah 0.5 m dengan arah dominan dari Selatan – Barat Daya.
10. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) adalah 2.0 – 2.5 m dengan arah dominan dari Selatan - Barat Daya.

ANALISIS KONDISI ATMOSFER BULAN APRIL 2022

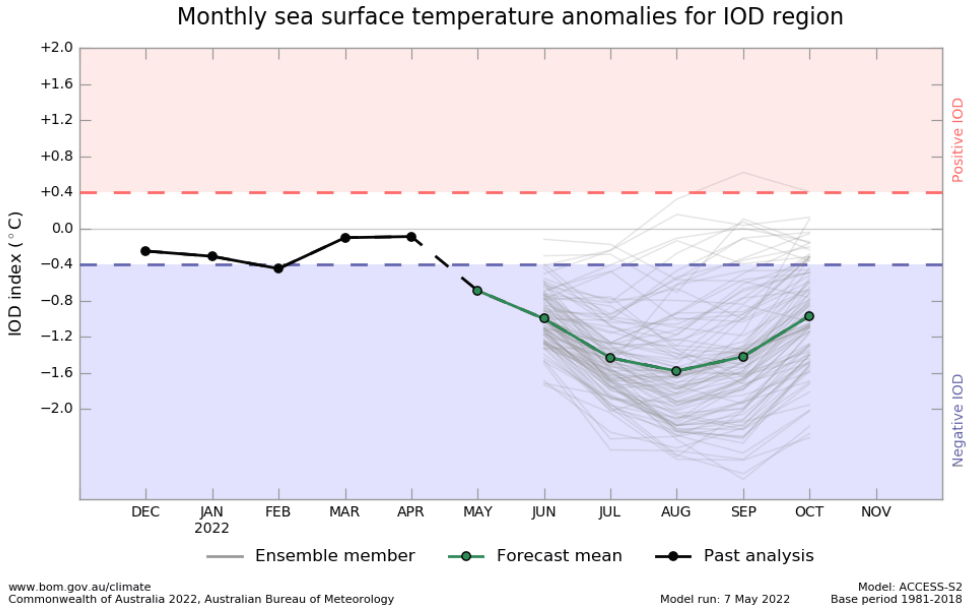
1. SOI (South Oscillation Index)



Gambar 8 SOI

SOI adalah indeks yang didasarkan pada 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 April 2022 bernilai positif (+22.6), yang berarti menunjukkan adanya potensi yang cukup besar dalam pembentukan awan hujan di wilayah Indonesia. Indeks SOI dalam 3 bulan berturut-turut bernilai diatas positif 7, menunjukkan selama 3 bulan terakhir ini sedang dalam periode La Nina.

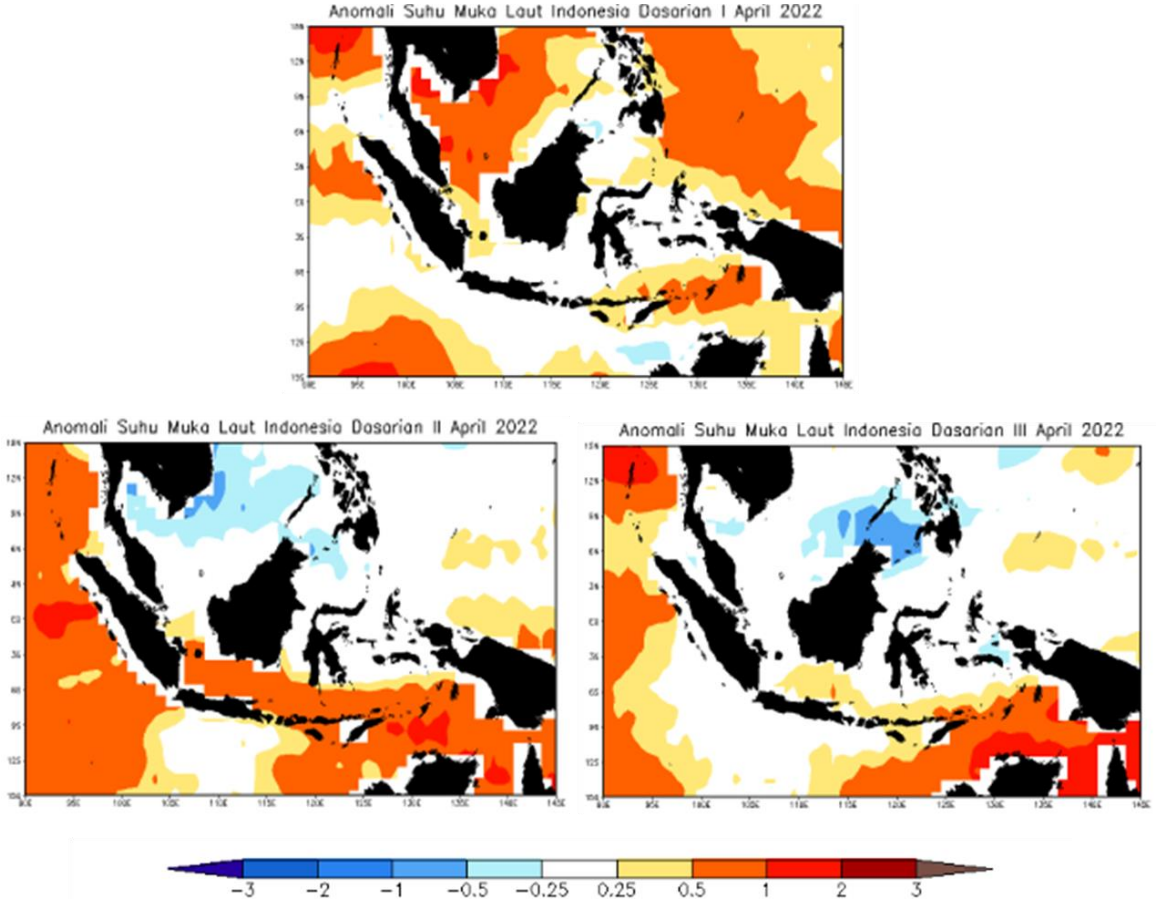
2. IOD (Indian Ocean Dipole Mode)



Gambar 9 IOD

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). IOD mengambil anomali perbedaan suhu muka laut antara Samudera Hindia Barat dan Samudera Hindia Tenggara. Hasil analisis Dipole Mode selama bulan April 2022 menunjukkan IOD bersifat netral-negatif, yang berarti IOD tidak mempengaruhi curah hujan di Indonesia termasuk di wilayah Sumatera bagian utara (Sumbagut).

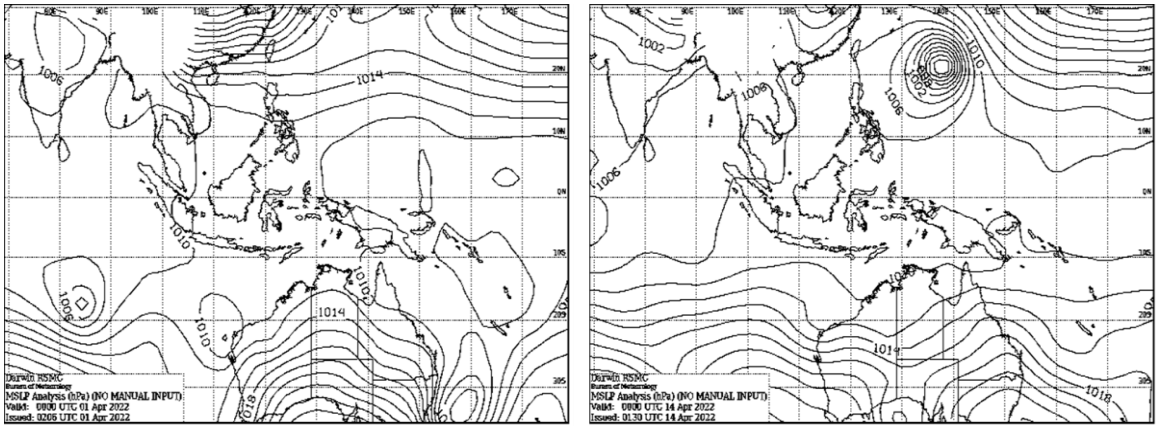
3. SST Anomaly (Sea Surface Temperature Anomaly)



Gambar 10 Peta Anomali Suhu Muka Laut Indonesia Bulan April 2022

Selama bulan April 2022, anomali SST untuk wilayah Indonesia sebagian besar bernilai netral. Anomali SST selama bulan April 2022 yang bernilai positif terpantau di wilayah perairan Samudera Hindia di sebelah utara dan barat Aceh serta Kepulauan Nias, dengan anomali bernilai +0.25 s/d +2°C. Kondisi anomali suhu muka laut yang bernilai positif ini mengindikasikan pembentukan awan hujan terjadi di wilayah tersebut.

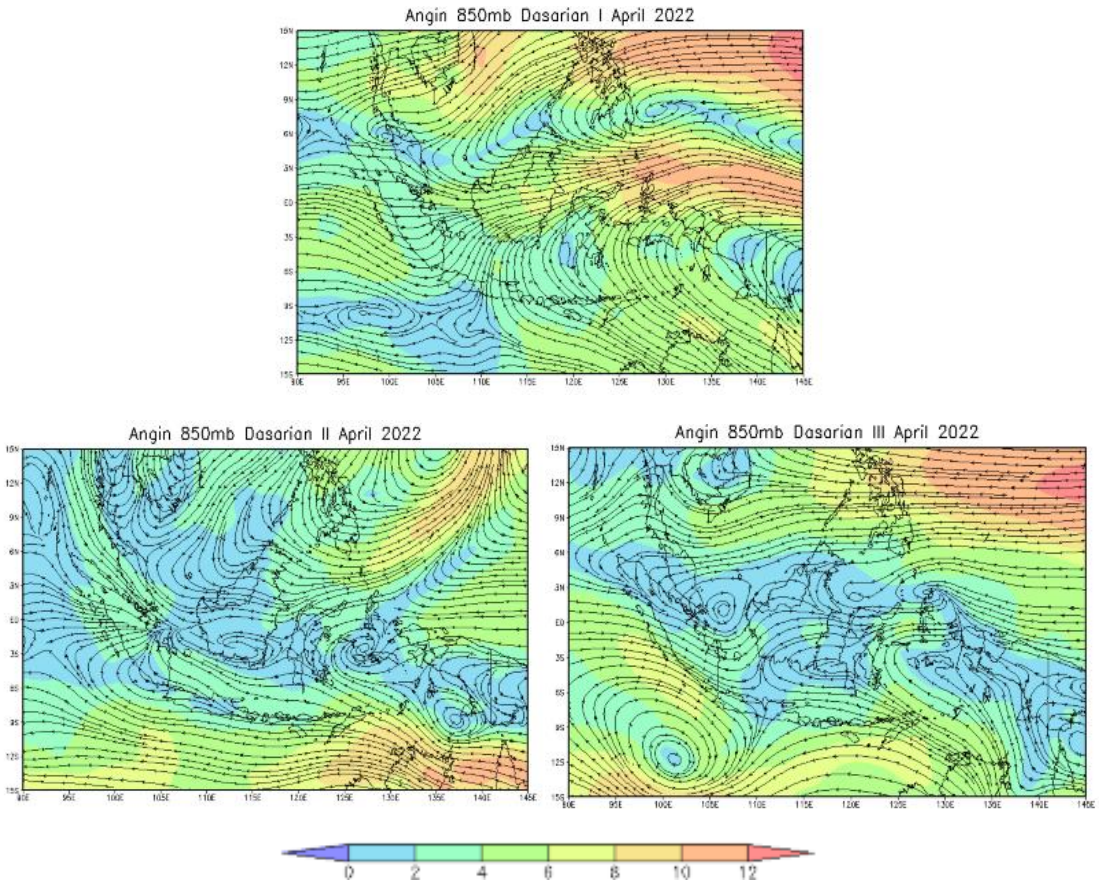
4. Tekanan Udara



Gambar 11 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia Bulan April 2022

Selama bulan April 2022, tekanan udara di BBU lebih rendah daripada tekanan udara di BBS. Hal tersebut sesuai dengan posisi matahri yang berada di BBU.

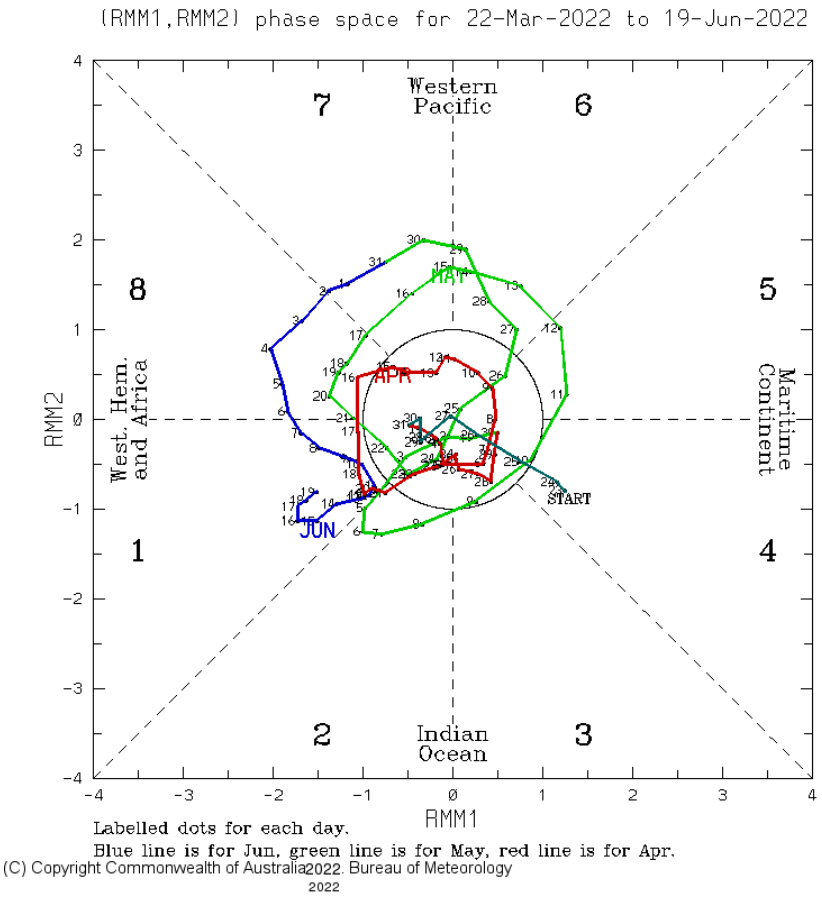
5. Wind Analysis (850 mb)



Gambar 12 Analisa Angin 850 mb Bulan April 2022

Aliran massa udara di wilayah Indonesia untuk dasarian I bulan April 2022 masih didominasi angin baratan, namun memasuki dasarian II dan III aliran massa udara mulai didominasi angin timuran di sebagian besar wilayah Indonesia. Namun, untuk wilayah Sumbagut, selama bulan April 2022, aliran massa udara didominasi angin baratan. Kecepatan angin di wilayah Sumbagut pada periode bulan April 2022 berkisar 0 – 6 m/s.

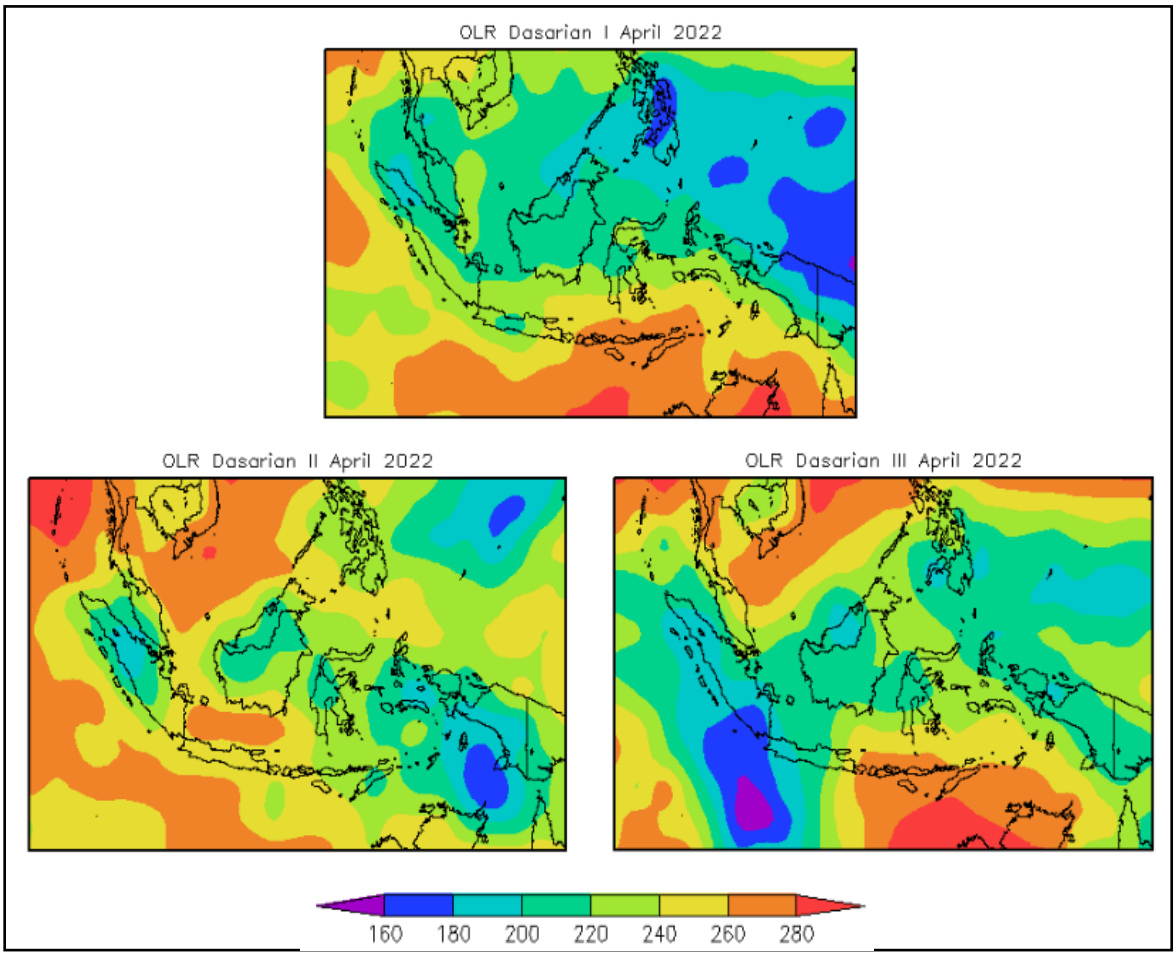
6. MJO (MADDEN DESEMBERAN OSCILLATION)



Gambar 13 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 tidak aktif di wilayah Indonesia selama periode bulan April 2022, yang berarti MJO tidak berpengaruh dalam pembentukan awan hujan di wilayah Indonesia selama periode tersebut.

7. OLR (Outgoing Longwave Radiation)



Gambar 14 Anomali OLR bulan April 2022

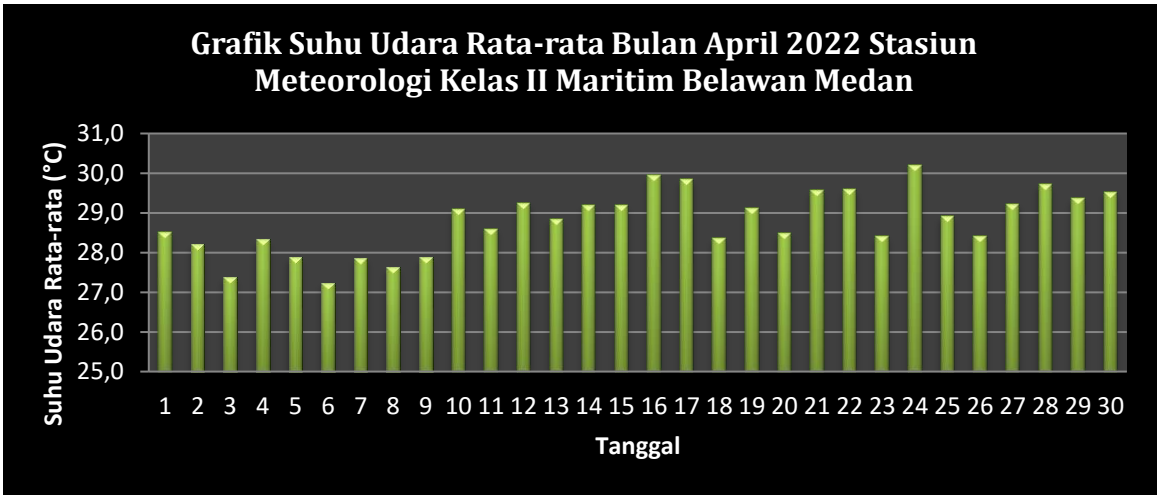
OLR adalah energi yang meninggalkan bumi sebagai radiasi inframerah pada energi yang rendah. OLR dipengaruhi oleh awan dan debu di atmosfer yang cenderung mengurangi kecerahan langit, dimana nilai OLR yang mendukung pembentukan awan yaitu ≤220 W/m2. Selama bulan April 2022, pada periode I sebagian besar wilayahnya memiliki nilai OLR ≤220 W/m2, kecuali untuk wilayah perairan Aceh sebelah barat sampai kepulauan Nias memiliki nilai ≥OLR 220 W/m2. Pada periode II bulan April 2022, daerah yang memiliki nilai OLR ≤220 W/m2 yaitu sebagian wilayah Aceh, Sumatera Utara, sebagian Sumatera Barat dan Sebagian Riau. Untuk periode III, seluruh wilayah Sumbagut memiliki nilai OLR ≤220 W/m2. Hal ini mengindikasikan bahwa OLR berpengaruh terhadap pembentukan awan di wilayah-wilayah tersebut.

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, visibiliti, 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.

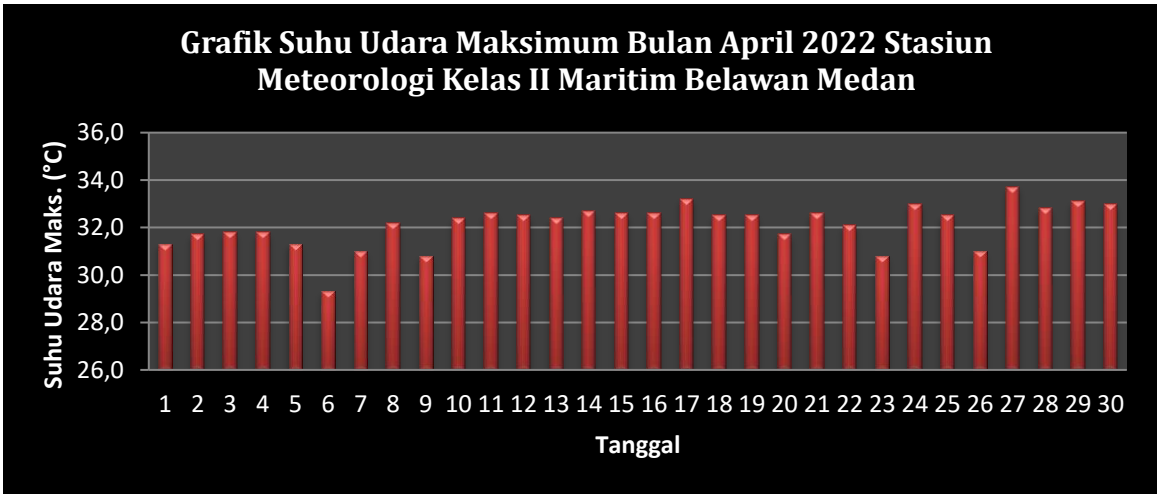
1. SUHU UDARA

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 April 2022 kondisi suhu udara rata-rata harian mengalami nilai yang sama dengan bulan sebelumnya. Sebagai perbandingan pada bulan Maret 2022 suhu udara rata-rata harian adalah sebesar 28,5°C, sedangkan pada April 2022 mencapai 28,5°C. Suhu udara rata-rata harian terendah pada Maret 2022 tercatat sebesar 26,6°C sedangkan suhu udara rata-rata harian terendah bulan April 2022 adalah 27,2°C (kenaikan 0,6°C). Untuk suhu udara rata-rata harian tertinggi bulan Maret 2022 adalah sebesar 29,6°C dan bulan April 2022 adalah 30,2°C (peningkatan 0,6°C). Suhu udara rata-rata bulan April 2022 lebih rendah jika dibandingkan dengan bulan April 2021 yaitu 28,9°C. Hal ini terjadi akibat jumlah insolasi lebih singkat terjadi bulan April 2022 sehingga mempengaruhi suhu udara rata-rata harian bulan April 2022 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.



Gambar 15 Grafik Suhu Udara Rata-Rata Harian Bulan April 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 April 2022 adalah sebesar 28,5°C. Suhu rata-rata harian tertinggi pada bulan April 2022 adalah sebesar 30,2°C, terjadi pada tanggal 24 April 2022. Sedangkan suhu rata-rata harian terendah pada bulan April 2022 sebesar 27,2°C pada tanggal 06 April 2022.



Gambar 16 Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan April 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 April 2022 adalah sebesar 32,1°C. Suhu udara maksimum tertinggi pada bulan April 2022 adalah sebesar 33,7°C terjadi pada tanggal 27 April 2022. Suhu udara maksimum terendah bulan April 2022 sebesar 29,3°C yang terjadi pada tanggal 06 April 2022. Suhu udara rata-rata maksimum bulan April 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata maksimum bulan April 2021 yaitu 31,8°C.

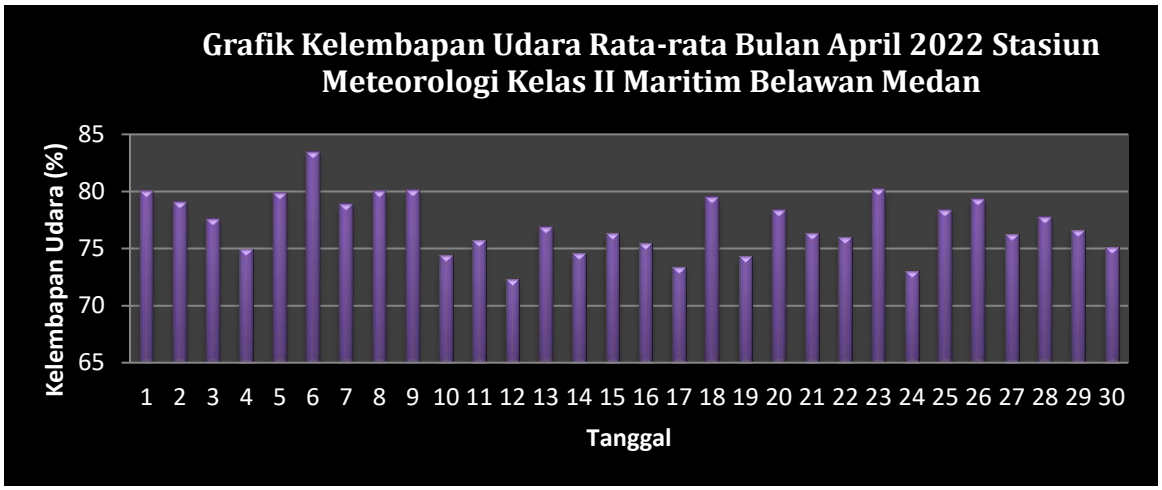
Gambar 17 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan April 2022

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 April 2022 adalah sebesar 25,9°C. Suhu udara minimum tertinggi bulan April 2022 adalah sebesar 26,9°C, terjadi pada tanggal 29 April 2022. Sedangkan suhu udara minimum terendah bulan April 2022 adalah sebesar 24,7°C yang terjadi pada tanggal 08 April 2022. Suhu

Udara rata-rata minimum bulan April 2022 lebih tinggi jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata minimum bulan April 2021 yaitu 25,2°C.

2. KELEMBABAN UDARA (RH)

Kelembaban udara (humidity) didefiniskan 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 psychometer sangkar tetap (termometer bola kering dan bola basah).



Gambar 18 Grafik Kelembapan Udara Relatif Bulan April 2022

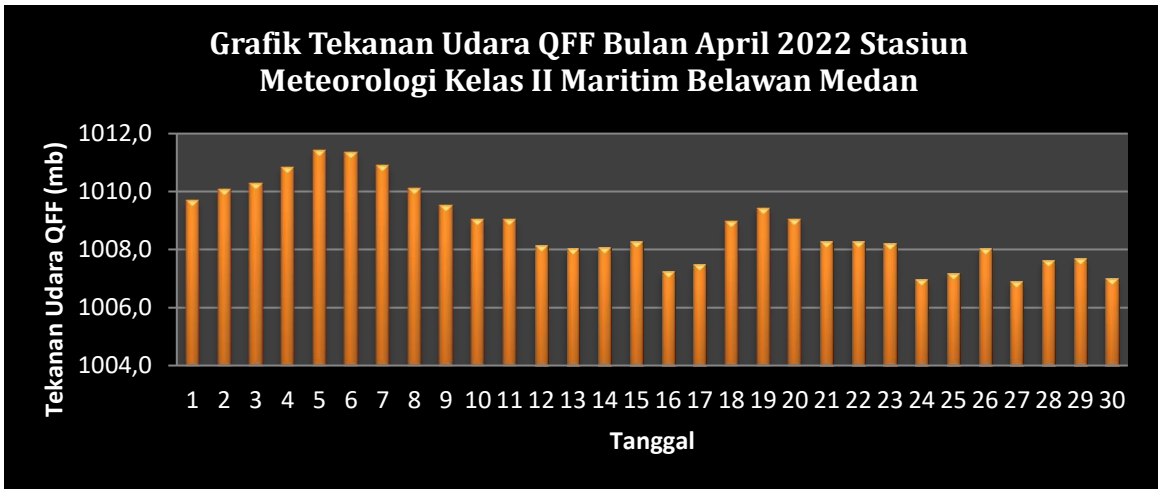
Kelembaban udara rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan kelembaban yang teramati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Kelembaban udara rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan kelembaban udara rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Kelembaban udara (RH) rata-rata bulan April 2022 adalah sebesar 77%. Kelembaban udara tertinggi bulan April 2022 terjadi pada tanggal 08 April 2022 pukul 22.00 WIB sebesar 92%. Sedangkan kelembaban udara terendah bulan April 2022 terjadi pada tanggal 17 April 2022 pukul 15.00 WIB sebesar 57%. Kelembaban udara rata-rata harian tertinggi terjadi pada tanggal 06 April 2022, dengan RH sebesar 83%. Kelembaban udara rata-rata harian terendah terjadi pada tanggal12 April 2022, dengan RH sebesar 72%. Kelembaban Udara rata-rata harian bulan

April 2022 lebih rendah jika dibandingkan dengan kelembaban udara rata-rata harian bulan April 2021 yaitu 83%. Hal ini disebabkan oleh rendahnya penguapan pada bulan April 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 peningkatan pada suhu udara rata – rata dan suhu udara maksimum pada bulan April 2022 ini. Nilai kelembaban udara yang relatif tinggi juga berhubungan erat dengan kondisi musim hujan yang sudah berlalu di stasiun Meteorologi Maritim Belawan.

3. TEKANAN UDARA

Tekanan udara merupakan tekanan (gaya per satuan luas) yang didesak oleh udara/ atmosfir pada suatu permukaan dari sifat bobotnya, setara dengan bobot dari kolom vertikal udara di atas permukaan dari satuan area batas atmosfir 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 19 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan April 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 April 2022 adalah sebesar 1009,3 mb. Tekanan udara QFF tertinggi terjadi pada tanggal 06 April 2022 pukul 09.00 WIB sebesar 1013,9 mb. Tekanan udara QFF terendah terjadi pada tanggal 25 April 2022 pukul 16.00 WIB sebesar 1004,2 mb. Tekanan QFF rata-rata harian tertinggi sebesar 1011,4 mb yang terjadi pada tanggal 05 April 2022. Sedangkan tekanan QFF rata-rata harian terendah adalah sebesar 1006,9 mb yang terjadi pada tanggal 27 April 2022. Tekanan Udara QFF rata-rata harian bulan April 2022 lebih rendah jika dibandingkan dengan tekanan udara QFF rata-rata harian bulan April 2021 yaitu 1009,9 mb. Tekanan udara yang rendah menunjukkan rendahnya penguapan air sehingga persentasi uap air di udara lebih kecil.

Gambar 20 Grafik Tekanan Udara QFE Bulan April 2022

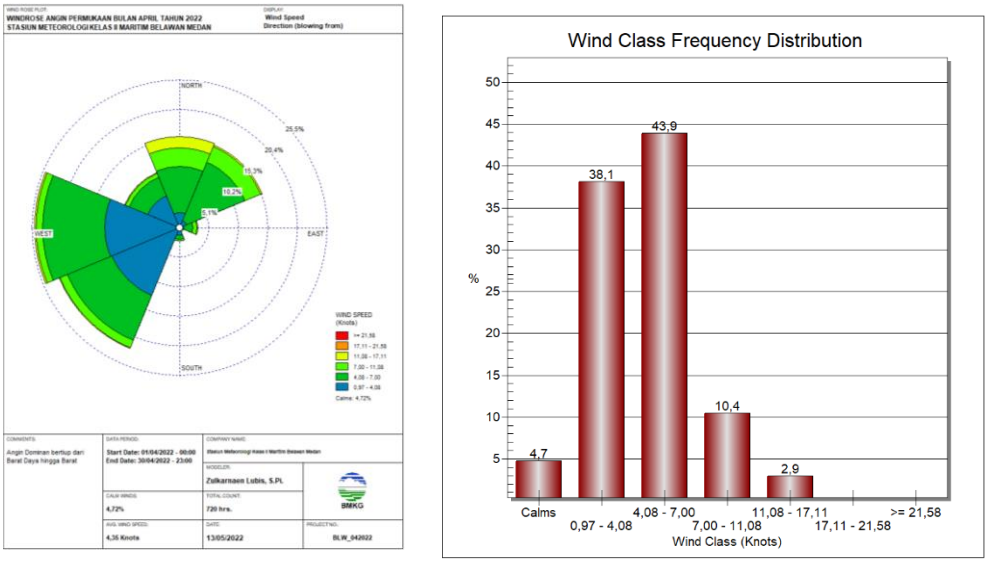
Tekanan udara QFE rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE yang diamati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Tekanan udara QFE rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Tekanan udara di permukaan stasiun (QFE) rata-rata bulan April 2022 adalah sebesar 1008,9 mb. Tekanan udara QFE tertinggi terjadi pada tanggal 06 April 2022 pukul 09.00 WIB sebesar 1013,5 mb. Tekanan udara QFE terendah

terjadi pada tanggal 25 April 2022 pukul 16.00 WIB sebesar 1003,8 mb. Tekanan QFE rata-rata harian tertinggi sebesar 1011,0 mb yang terjadi pada tanggal 05 April 2022. Sedangkan tekanan QFE rata-rata harian terendah adalah sebesar 1006,5 mb yang terjadi pada tanggal 27 April 2022.

4. ARAH DAN KECEPATAN ANGIN

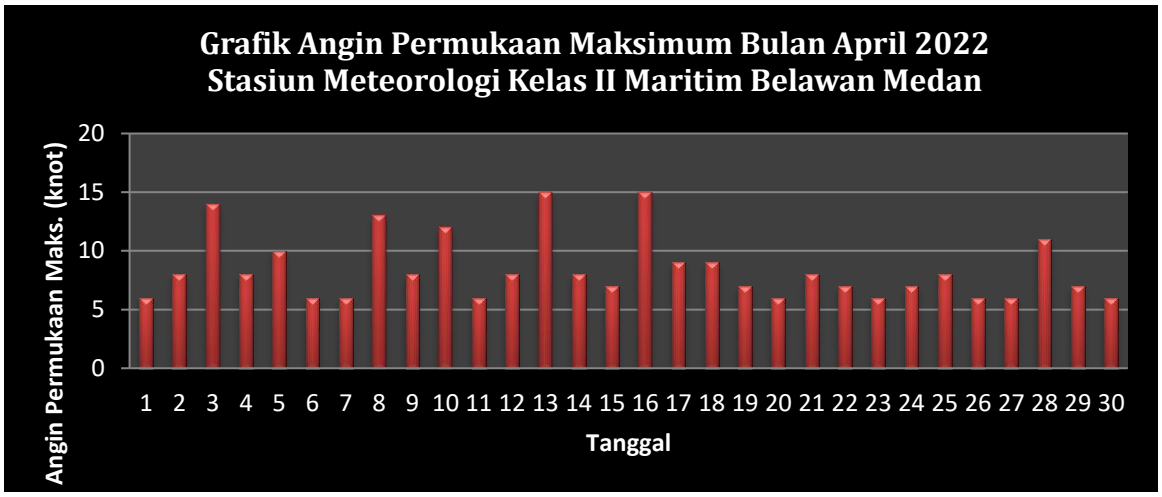
Arah angin adalah arah darimana angin bertiup. Kecepatan angin merupakan rasio jarak yang mencakup udara untuk waktu yang dibutuhkan untuk meliputinya (Aries, 2009). Pengamatan arah dan kecepatan angin dilakukan setiap jam selama 24 jam setiap harinya. Arah dan kecepatan angin permukaan yang diamati 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 April 2022 di stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan, arah dominan angin permukaan bertiup dari Barat Daya hingga Barat dengan persentasi sekitar 47,5%. Kecepatan angin permukaan dominan berkisar antara 4,08-7,00 knot (2,10 - 3,6 m/s) dengan persentase 43,9%. kecepatan angin permukaan yang mempunyai persentase yang cukup besar memiliki kisaran antara 0,97 – 4,08 knot (0,5 – 2,1 m/s) yaitu 38,1%. Kondisi angin calm terjadi sebesar 4,7% selama bulan April 2022. Selama bulan April 2022 kecepatan maksimum angin permukaan di stasiun meteorologi maritime belawan medan yaitu 11,08 – 17,11 Knot yaitu 15 knot bertiup dari Barat Daya pada tanggal 13 April 2022 pukul 14.00 WIB. Kondisi angin permukaan bulan April 2022 memiliki sedikit perbedaan dengan bulan April 2021 yaitu bertiup dari arah Barat daya hingga Barat dan Timur Laut dengan persentase 46,8%. Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan April 2022 memiliki pola angin permukaan yang berbeda dengan tahun 2021 meskipun dengan persentase yang lebih kecil.



Gambar 21 Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan Bulan April 2022 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan

Pada kondisi normal di stasiun meteorologi maritim belawan pada bulan April sudah memasuki musim Peralihan I dengan arah tiupan angin yang tidak beraturan. Berdasarkan grafik wind rose angin permukaan bulan April 2022 menunjukkan arah dominan bertiup dari Barat Daya hingga Barat yang menunjukkan bahwa musim Peralihan I masih berlangsung hingga April 2022.

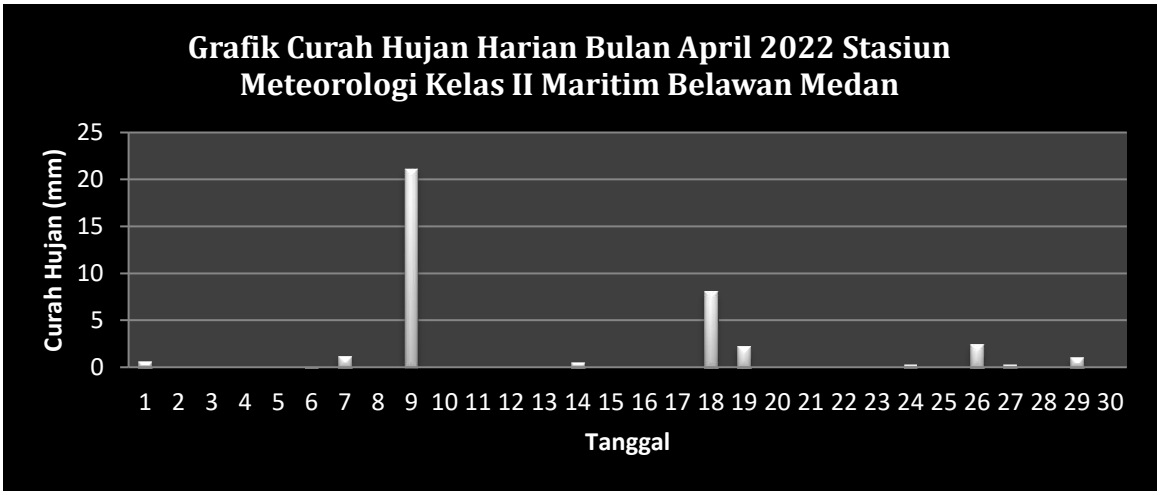


Gambar 22 Grafiik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum

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 April 2022 sebesar 15 knot bertiup dari arah Barat Daya terjadi pada tanggal 13 April 2022 pukul 14.00 WIB. Sedangkan kecepatan angin maksimum harian terendah pada bulan April 2022 sebesar 6 knot bertiup dari Barat Laut terjadi pada tanggal 01 April 2022 puku 02.00 WIB. Angin Permukaan maksimum bulan April 2022 dominan bertiup dari arah Utara hingga Timur Laut. Pada bulan April 2021 angin permukaan maksimum memiliki kecepatan 20 knot yang bertiup dari arah Barat Daya. 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.

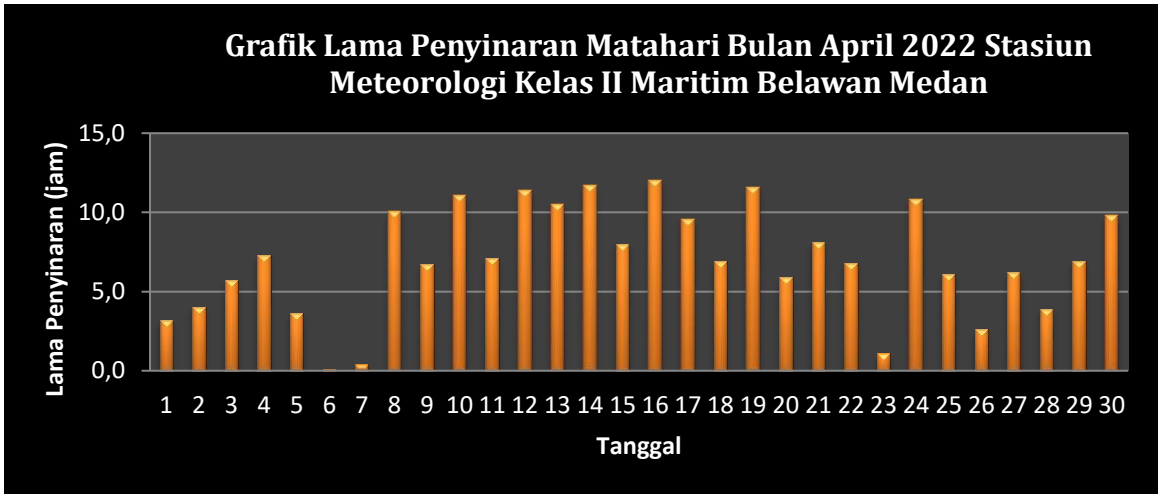


Gambar 23 Grafik Curah Hujan Bulan April 2022

Jumlah curah hujan yang tercatat pada pias alat penakar hujan tipe Hellman pada dasarian I sebesar 23,0 mm, pada dasarian II tercatat sebesar 10,8 mm dan pada dasarian III tercatat curah hujan sebesar 4,0 mm. Curah hujan harian tertinggi yang tercatat adalah 21,1 mm yang terjadi pada tanggal 09 April 2022. Curah Hujan Harian terendah yang tercatat adalah 0,1 mm yang terjadi pada tanggal 06 April 2022. Jumlah curah hujan total bulan April 2022 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan adalah sebesar 37,8 mm dengan jumlah hari Hujan adalah sebanyak 14 hari dan Hari Tanpa Hujan adalah 16 hari selama bulan April 2022. Intensitas hujan bulan April 2022 berada dibawah kisaran normal yaitu sebesar 112,7 mm. Berdasarkan hasil pengukuran curah hujan di stasiun meteorologi maritim belawan sudah memasuki musim kemarau. Curah Hujan Bulan April 2022 lebih rendah dibandingkan dengan curah hujan bulan April 2021 yaitu 62,8 mm. Intensitas hujan bulan April 2022 lebih rendah, hal ini terjadi karena jumlah hari hujan lebih banyak dibandingkan April 2021 namun intensitas hujan lebih kecil dibandingkan bulan April 2021. Dengan melihat karakteristik hujan bulan April 2022 maka di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan sudah memasuki musim kemarau.

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.

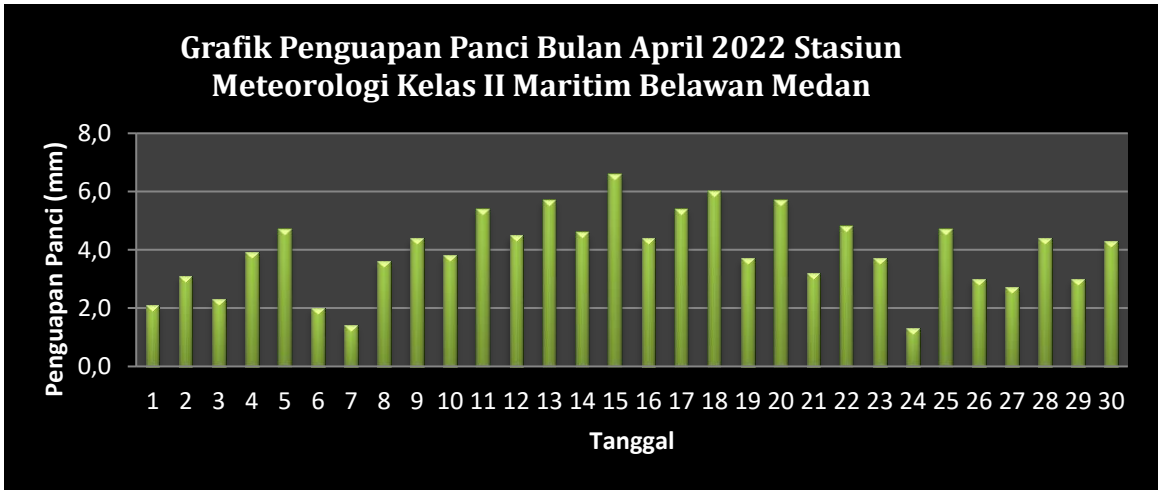


Gambar 24 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan April 2022

Lama penyinaran matahari selama bulan April 2022 adalah selama 209 jam 12 menit. Lama penyinaran matahari rata-rata harian bulan April 2022 yaitu 7 jam 00 menit. Pada tanggal 12 April 2022, matahari bersinar paling lama yaitu selama 11 jam 24 menit. Sedangkan lama penyinaran matahari terendah adalah selama 06 menit yang terjadi pada tanggal 06 April 2022. Lama penyinaran matahari akan mempengaruhi jumlah penguapan di suatu wilayah yang akan meningkatkan kelembaban di wilayah tersebut. Durasi penyinaran matahari bulan April 2022 lebih panjang jika dibandingkan dengan bulan April 2021 yaitu 170 jam 42 menit dengan penyinaran rata-rata harian 5 jam 42 menit. Hal ini disebabkan kondisi cuaca bulan April 2022 yang lebih jarang terjadi berawan dibandingkan dengan bulan April 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..

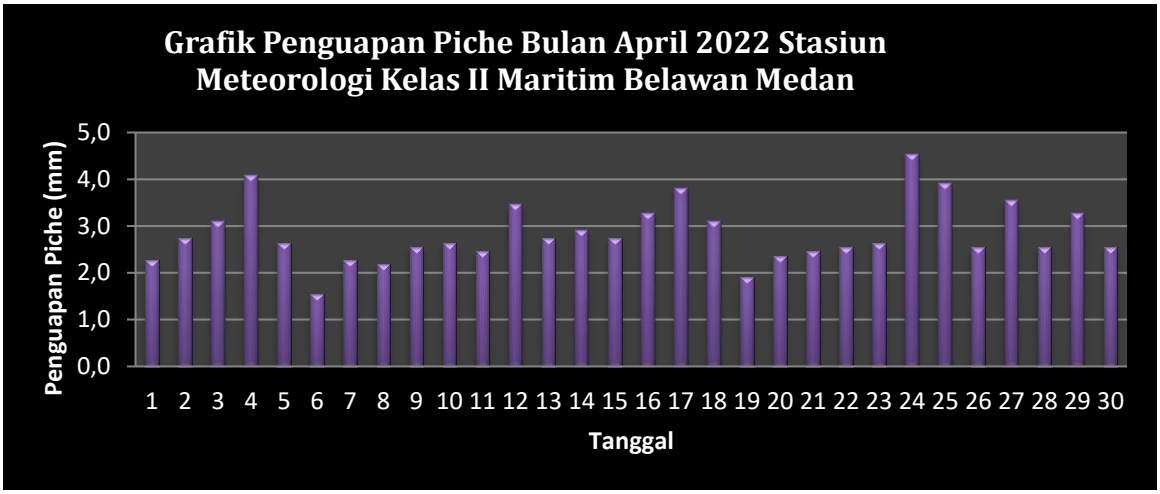
7. PENGUAPAN

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 25 Grafik Penguapan Panci Terbuka

Jumlah penguapan pada panci penguapan yang terjadi selama bulan April 2022 adalah 118,4 mm. Jumlah penguapan rata-rata harian bulan April 2022 adalah 3,9 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 15 April 2022 sebesar 6,6 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 24 April 2022 sebesar 1,3 mm. Jumlah penguapan Panci terbuka pada bulan pril 2022 memiliki nilai yang lebih rendah jika dibandingkan dengan penguapan pada bulan April 2021 yaitu 141,5 mm. Jumlah penguapan panci terbuka rata-rata harian bulan April 2021 yaitu 4,7 mm. Penguapan yang tinggi memiliki hubungan dengan kondisi suhu yang tinggi atau lebih hangat sehingga meningkatkan 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.



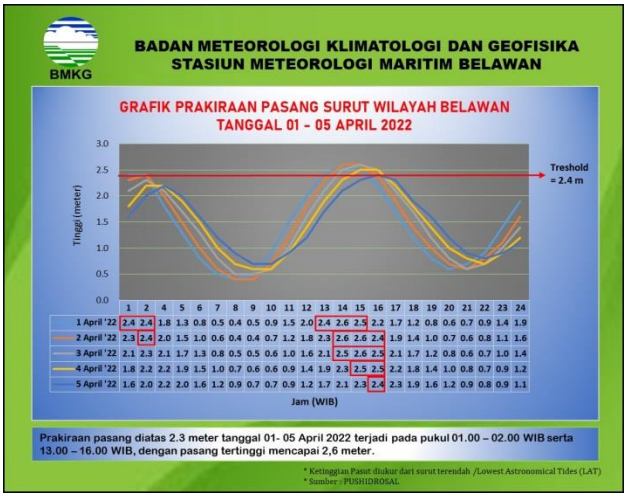
Gambar 26 Grafik Penguapan Piche Bulan April 2022

Jumlah penguapan pada piche evaporimeter yang terjadi selama bulan April 2022 adalah 85,3 mm. Jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan April 2022 adalah 2,8 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 24 April 2022 sebesar 4,5 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 06 April 2022 sebesar 1,5 mm. Jumlah penguapan piche bulan April 2022 lebih rendah jika dibandingkan dengan jumlah penguapan piche bulan April 2021 yaitu 85,8 mm. jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan April 2021 yaitu 2,9 mm. Kondisi penguapan dalam ruangan memiliki pola yang sama dengan penguapan di lingkungan terbuka pada bulan April 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

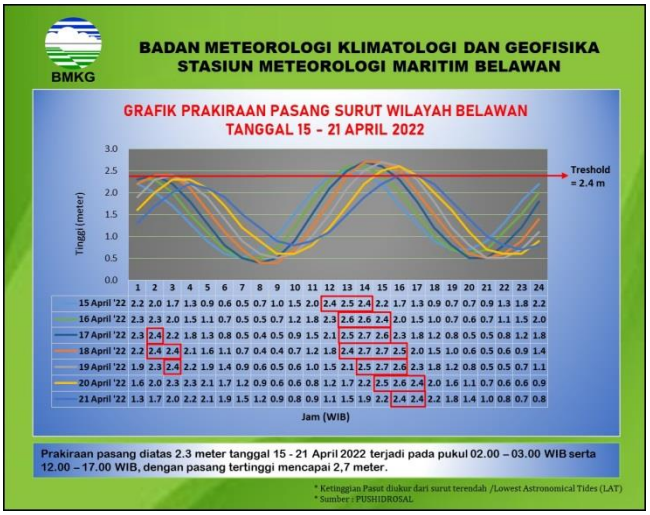
Pasang surut merupakan salah satu jenis gelombang permukaan yang berada di perairan laut. Pasang surut merupakan naik turunnya permukaan laut yang diakibatkan oleh gaya tarik benda langit seperti bulan dan matahari. Pasang surut terjadi secara berkelanjutan dengan periode yang berbeda pada setiap wilayah perairan. Pasang surut akan mempunyai karakteristik yang berbeda pada tiap wilayah dan tergantung dengan topografi wilayah tersebut. Pengukuran pasang surut dilakakukan 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 27 Pasang Surut Perairan Belawan pada Fase Bulan Baru *(New Moon)*

Nilai pasang tertinggi pada fase New Moon bulan April 2022 dimulai pada tanggal 01 April – 05 April 2022. Pada tanggal 01 April 2022 nilai pasang tertinggi adalah 260 cm dan terjadi pada pukul 14.00 WIB. Pada tanggal 02 April 2022 nilai pasang tertinggi adalah 260 cm dan terjadi pada pukul 14.00 WIB -15.00 WIB. Tanggal 03 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 260 cm yang terjadi pada pukul 15.00 WIB. Tanggal 04 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 250 cm yang terjadi pada pukul 15.00 WIB. Tanggal 05April 2022 tinggi Pasang maksimum adalah 240 cm yang terjadi pada pukul 16.00 WIB. Pada saat pasang purnama fase Bulan Baru (new moon) Maret 2022 nilai surut terendah adalah 40 cm yang terjadi pada pukul 08.00 WIB - 09.00 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.



Gambar 28 Pasang Surut Perairan Belawan pada Fase Bulan Purnama (*Full Moon*)

Nilai pasang tertinggi pada fase Full Moon bulan April 2022 dimulai pada tanggal 15 – 21 April 2022. Pada tanggal 15 April 2022 nilai pasang tertinggi adalah 250 cm dan terjadi pada pukul 13.00 WIB. Pada tanggal 16 April 2022 nilai pasang tertinggi adalah 260 cm dan terjadi pada pukul 14.00 WIB. Tanggal 17 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 270 cm yang terjadi pada pukul 14.00 WIB. Tanggal 18 Maret 2022 tinggi pasang maksimum adalah 270 cm yang terjadi pada pukul 14.00 WIB - 15.00 WIB. Pada tanggal 19 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 270 cm yang terjadi pukul 15.00 WIB. Pada tanggal 20 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 260 cm yang terjadi pukul 16.00 WIB. Pada tanggal 21 April 2022 tinggi pasang maksimum adalah 240 cm yang terjadi pukul 15.00 WIB Pada saat pasang purnama fase Bulan purnama (Full moon) nilai surut terendah adalah 40 cm yang terjadi pada pukul 08.00 WIB - 09.00 WIB. Pada fase Full Moon gaya gravitasi bulan 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) April 2022 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. 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. Faktor penyebab banjir Rob adalah gelombang pasang yang terjadi secara periodik maka kejadian banjir Rob akan terjadi secara berkala sesuai ketinggian gelombang pasang. Pesisir belawan yang terletak di sisi timur pulau sumatera memiliki topografi dataran rendah sehingga berpotensi terjadi rob ketika pasang maksimum. Ketinggian banjir Rob di Belawan dapat meningkat dikarenakan faktor cuaca seperti hujan lebat dan angin kencang. Selainj itu posisi bulan terhadap bumi dan jarak antara bumi –bulan dapat meningkatkan ketinggian banjir Rob. Kejadian banjir Rob bulan April 2022 di Pesisir Belawan dipengaruhi oleh bulan yang tidak berada di posisi perigee atau jarak terdekat dengan bumi dan berada dalam satu garis lurus dan matahari yang berada di posisi perihelion. Faktor cuaca yang berpengaruh adalah hujan dengan intensitas 10,9 mm pada periode spring tide di Belawan dan arah angin dominan dari Barat Daya 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, 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 sekitar nya 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 berbagiu faktor diantara nya 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.

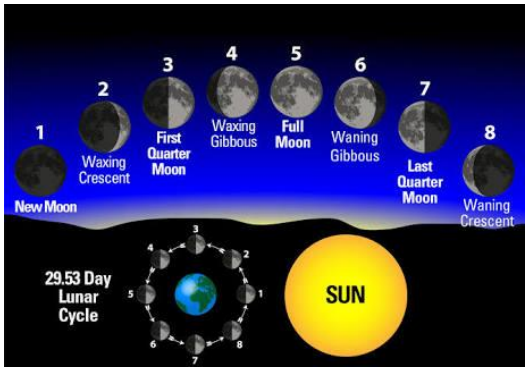
Pada tanggal 01-05 April 2022 terjadi gelombang pasang surut maksimum (*spring tide*) fase bulan baru dan 15-21 April 2022 terjadi spring tide fase purnama yang berdampak di wilayah Belawan Medan. Gelombang pasang mengakibatkan banjir rob yang menggenangi pesisir belawan hingga mengakibatkan kerusakan bangunan, sarana prasarana dan menghambat aktifitas kegiatan masyarakat serta industri (BMKG, 2010). Penurunan permukaan tanah merupakan fenomena alami karena adanya pemanfatan 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 01 April 2022 Bulan berjarak 379.378 km dari bumi dan pada tanggal 03 April 2022 pukul 00.34 WIB, bulan dalam fase bulan baru. Pada saat fase bulan baru terjadi spring tide atau pasang purnama yang mengakibatkan tinggi pasang maksimum. Pada 18 April 2022, jarak bumi-bulan adalah 377.293 km dan saat bersamaan bulan dalam fase purnama. 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 06 dan 23 April 2022 di pesisir Belawan.

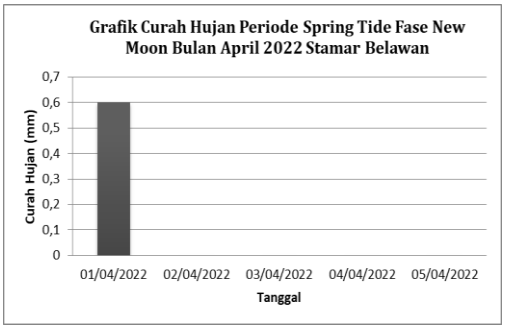


Gambar 1. Fase bulan dalam 1 bulanan

Selain dari gravitasi bulan, gravitasi matahari juga mempengaruhi ketinggian pasang di bumi. Pada bulan April 2022 posisi matahari berada pada jarak 147.835.349 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 April 2022 yang berada dibawah rata-rata dan mendekati titik Perihelion memberikan kontribusi peningkatan tinggi pasang di belawan pada tanggal 01-05 dan 15-21 April 2022.

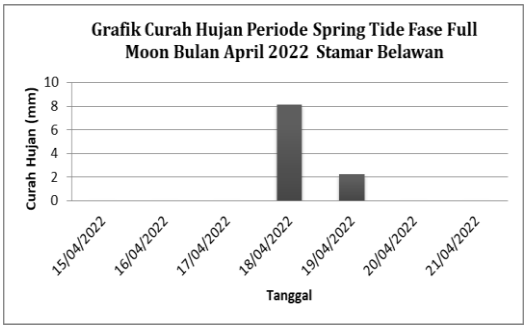
Kondisi Cuaca

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 01-05 dan 15-21 April 2022 di uraikan sebagai berikut.



Gambar 2. Curah Hujan Periode Spring tide fase New Moon April 2022

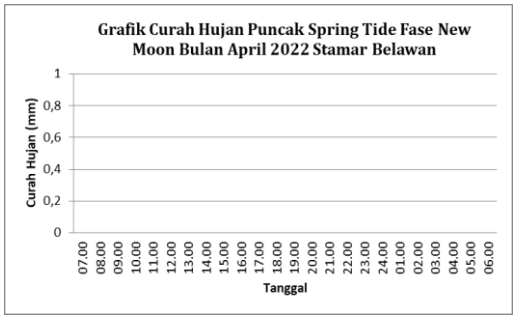
Kondisi Cuaca di Belawan pada saat terjadinya pasang maksimum fase new moon dari tanggal 01-05 April 2022 bervariasi mulai dari cerah berawan dan hujan dengan intensitas ringan. Pada saat siang hari cuaca di belawan cerah berawan dan hujan ringan dan pada saat puncak pasang maksimum yaitu tanggal 03 April 2022 terjadi hujan di Stamar Belawan dengan jumlah yang sangat kecil. Selama periode spring tide fase new moon April 2022 intensitas hujan yang terjadi di Belawan adalah 0,6 mm. Kondisi ini tidak berpengaruh terhadap ketinggian banjir rob di Belawan yang mengalami kenaikan yang diakibatkan hujan yang turun tidak dapat mengalir ke laut yang sedang pasang tinggi.



Gambar 3. Curah Hujan Periode Spring tide fase Full Moon April 2022

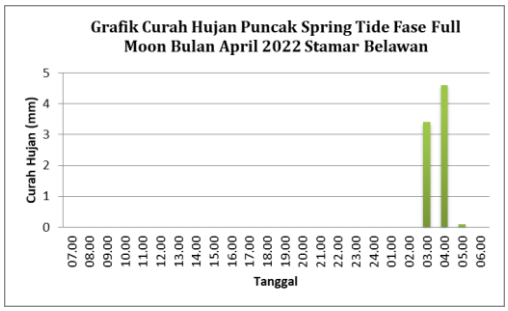
Pada saat spring tide fase purnama tanggal 15-21 April 2022, kondisi cuaca didominasi cuaca berawan hingga

hujan dengan intensitas ringan dan disertai petir. Saat puncak spring tide fase purnama tanggal 18 April 2022 terjadi hujan dengan intensitas 8,1 mm. Pada saat periode spring tide fase purnama, curah hujan terukur di Stamar Belawan adalah 10,3 mm.



Gambar 4. Curah Hujan puncak spring Tide Fase New Moon April 2022

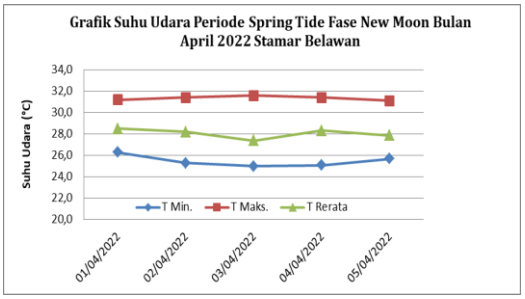
Pada saat puncak pasang fase new moon hujan terjadi dengan intensitas < 0,1 mm sehingga tidak terukur. Pada saat periode spring tide hujan terjadi pada padi hari dan malam hari yang bertepatan dengan fase gelombang surut. Hujan yang turun saat pagi hari dan bertepatan dengan pase surut mengakibatkan hujan tidak mengalami hambatan saat mengalir ke laut. Oleh karena itu hujan yang turun secara bersamaan dengan fase surut memberikan pengaruh yang kecil terhadap peningkatan ketinggian pasang di pesisir belawan. Hujan yang terjadi saat puncak pasang fase new moon saat pagi hari pukul 00.00-01.00 WIB bersamaan dengan periode surut.



Gambar 5. Curah Hujan puncak spring Tide Fase Full Moon April 2022

Pada saat puncak pasang fase full moon tanggal 18 April 2022 hujan terjadi dengan intensitas ringan. Pada saat puncak spring tide hujan terjadi pada tengah malam hingga pagi hari yang bertepatan dengan fase gelombang surut. Hujan yang turun sora hari bertepatan dengan periode pasang naik sehingga mengakibatkan aliran air hujan terhambat saat menuju perairan laut. Hujan yang turun saat pagi hari dan bertepatan dengan pase surut mengakibatkan hujan tidak mengalami hambatan saat mengalir ke laut. Oleh karena itu hujan yang turun secara bersamaan dengan fase surut memberikan pengaruh yang kecil terhadap peningkatan ketinggian pasang di pesisir belawan. Hujan yang terjadi saat puncak spring tide fase full moon bertepatan dengan periode pasang menuju surut sehingga tidak menghambat aliran hujan menuju lautan.

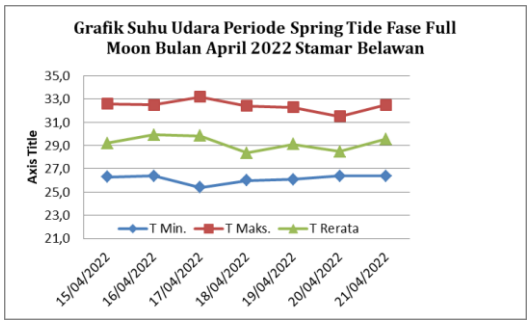
Suhu Udara



Gambar 6. Suhu Udara periode spring tide fase New Moon April 2022

Pada tanggal 01-05 April 2022 Suhu Udara di Belawan memiliki kisaran antara 25^0C–32^0C. 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 28,1^{0}C selama periode

spring tide fase new moon bulan April 2022 yang terjadi di 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 April 2022.

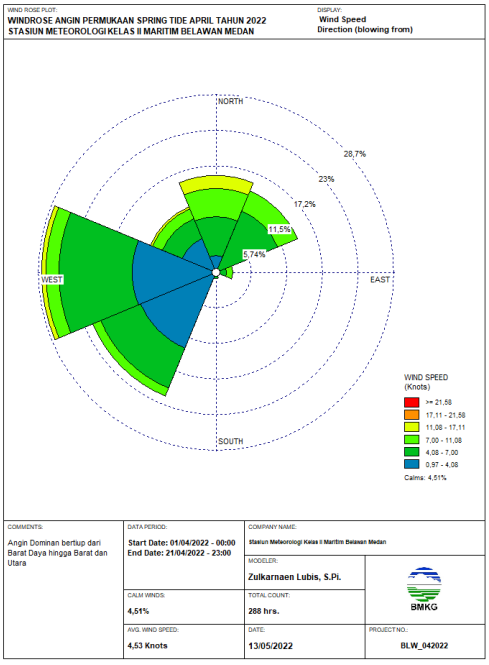


Gambar 7. Suhu Udara periode spring tide fase Full Moon April 2022

Pada tanggal 15-21 April 2022 Suhu Udara di Belawan memiliki kisaran antara 25^0C–33^0C. 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 $29,1^0$C selama periode spring tide fase full moon bulan April 2022 yang terjadi di 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 April 2022.

Angin Permukaan

Kondisi Angin permukaan di stasiun meteorologi kelas II Maritim Belawan Medan selama periode Spring Tide April 2022 bervariasi dengan arah dominan bertiup dari Barat dan Utara dengan kecepatan rata-rata 4,53 Knot dan kecepatan maksimum mencapai 15 knot yang bertiup dari arah Utara selama periode pasang maksimum. Pada tanggal 02 April 2022, angin permukaan bertiup dari arah Timur Laut dengan kecepatan 8 knot, hal ini menyebabkan massa air terdorong menjauhi garis pantai. 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 kearah pesisir lebih jauh. Pada tanggal 18 April 2022 angin maksimum bertiup dari arah tenggara dengan kecepatan 9 knot. Hal ini menyebabkan massa air terdorong lebih jauh menuju daratan sehingga mempengaruhi kondisi rob di wilayah pesisir belawan.



Gambar 8. Windrose angin permukaan periode spring tide April 2022

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.