



# BULETIN

## *DESEMBER*

### *2020*

EDISI XVI

STASIUN  
METEOROLOGI  
MARITIM BELAWAN -  
MEDAN



JL.RAYA PELABUHAN III, GABION. BAGAN DELI, MEDAN KOTA BELAWAN, KOTA MEDAN, SUMATERA UTARA 201414

 [stamar.belawan@bmg.go.id](mailto:stamar.belawan@bmg.go.id)  (061) 6940340  082275002100  [BMKG.belawan](https://www.instagram.com/BMKG.belawan)

 [STASIUN METEOROLOGI MARITIM BELAWAN](https://www.facebook.com/STASIUN.METEOROLOGI.MARITIM.BELAWAN)



# 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.

## 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 keenam belas pada bulan Desember 2020 ini.

Buletin bulanan ini memuat informasi tentang cuaca kemaritiman dan kondisi atmosfer bulan Desember 2020 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 terimakasih kami sampaikan kepada semua pihak yang turut berperan serta dalam pembuatan buletin ini. Semoga pembuatan bulletin 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, Januari 2021  
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 21 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@bmgk.go.id

**Koordinat**

**Stasiun** 3°47'17.69"N dan 98°42'53.45"E

**Ketinggian**

3 (tiga) meter

## Pegawai

- 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

- 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.



# DAFTAR ISI

REDAKSI.....	1
KATA PENGANTAR.....	2
PROFIL STASIUN.....	3
DATA STASIUN.....	4
DAFTAR ISI.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
DAFTAR GAMBAR.....	7
BAB I PENDAHULUAN.....	9
INFORMASI ANGIN.....	10
INFORMASI GEL OMBANG LAUT.....	11
INFORMASI PARAMETER DINAMIKA ATMOSFER.....	12
INFORMASI PARAMETER OBSERVASI.....	14
BAB II ANALISIS ANGIN DAN GELOMBANG LAUT.....	15
2.1 Angin.....	15
2.2 Gelombang Laut.....	17
2.3 Analisis Dinamika Atmosfer dan Gelombang.....	18
2.3.1 Analisis Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulan November 2020.....	18
2.3.2 Analisis Gelombang Maksimum Bulan November 2020.....	19
2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan November 2020.....	20
2.3.3.1 Analisis Swell Bulan November 2020.....	22
BAB III.....	34
EVALUASI PENGAMATAN DATA SYNOP.....	34



## DAFTAR TABEL

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

Tabel 2. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG) ..... 16



# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gelombang maksimum .....	11
Gambar 2 Peta Wilayah Pelayanan Informasi Meteorologi Maritim .....	15
Gambar 3 Gelombang laut oleh angin. ....	16
Gambar 4 Gelombang maksimum .....	17
Gambar 5. Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan.....	18
Gambar 6 Gelombang Maksimum Bulan November 2020 .....	19
Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan November 2020 .....	20
Gambar 8 Swell Tertinggi Bulan November 2020 .....	22
Gambar 9 SOI .....	24
Gambar 10 IOD.....	24
Gambar 11 Analisis Anomali Suhu Muka Laut Indonesia .....	25
Gambar 12 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia Bulan November 2020 .....	26
Gambar 13 Analisa Angin 850 mb Bulan November 2020.....	26
Gambar 14 MJO.....	27
Gambar 15 Anomali OLR bulan November 2020 .....	28
Gambar 16 SOI (South Oscillation Index).....	29
Gambar 17 IOD (Indian Ocean Dipole Mode) .....	29
Gambar 18 Gambar Analisis Anomali Suhu Muka .....	30
Gambar 19 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia Bulan November 2020 .....	31
Gambar 20 Analisa Angin 850 mb Bulan November 2020.....	31
Gambar 21 MJO (MADDEN JULIAN OSCILLATION).....	32
Gambar 22 OLR (Outgoing Longwave Radiation) .....	33
Gambar 23 Grafik Suhu Udara Rata-rata Harian Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	35
Gambar 24 Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	35
Gambar 25 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	36
Gambar 26 Grafik Kelembaban Udara Relatif Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	37
Gambar 27 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan .....	38
Gambar 28 Grafik Tekanan Udara QFE Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan .....	39
Gambar 29 Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan.....	40
Gambar 30 Grafik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	41



Gambar 31 Grafik Nilai Curah Hujan Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan .....	42
Gambar 32 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	43
Gambar 33 Grafik Penguapan Panci Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan .....	44
Gambar 34 Grafik Penguapan Piche Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan .....	45
Gambar 35 Grafik Suhu Permukaan Laut Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.....	46



### **1.1 Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana kondisi angin dan gelombang laut bulan November tahun 2020 di wilayah pelayanan informasi stamar belawan?
2. Bagaimana kondisi atmosfer bulan November tahun 2020?
3. Bagaimana evaluasi parameter pengamatan synop bulan November tahun 2020?

### **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.BureauOfMeteorology.com>

### **1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

1. Untuk mengetahui informasi kondisi angin dan gelombang laut bulan November tahun 2020 di wilayah pelayanan informasi Stamar Belawan.
2. Untuk mengetahui kondisi atmosfer bulan November tahun 2020.
3. Untuk mengetahui evaluasi parameter pengamatan synop bulan November tahun 2020.



## 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.



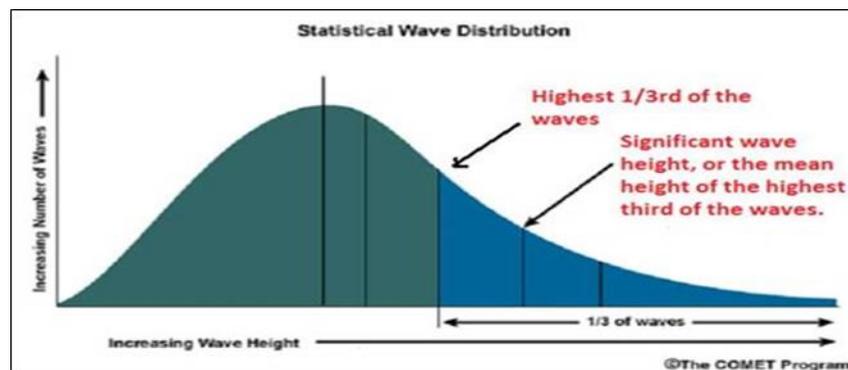
Tabel 1. 1 Klasifikasi kecepatan angin (Sumber: BMKG)

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 ke 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)**

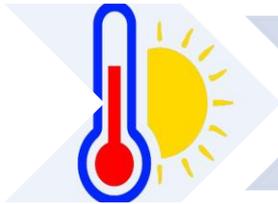
Adalah energi yang memancar dari bumi dalam bentuk radiasi termal infra merah dengan tingkat energy yang rendah.

**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



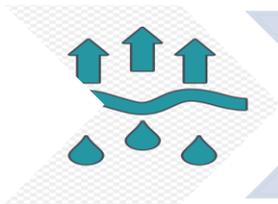
### SUHU UDARA

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.

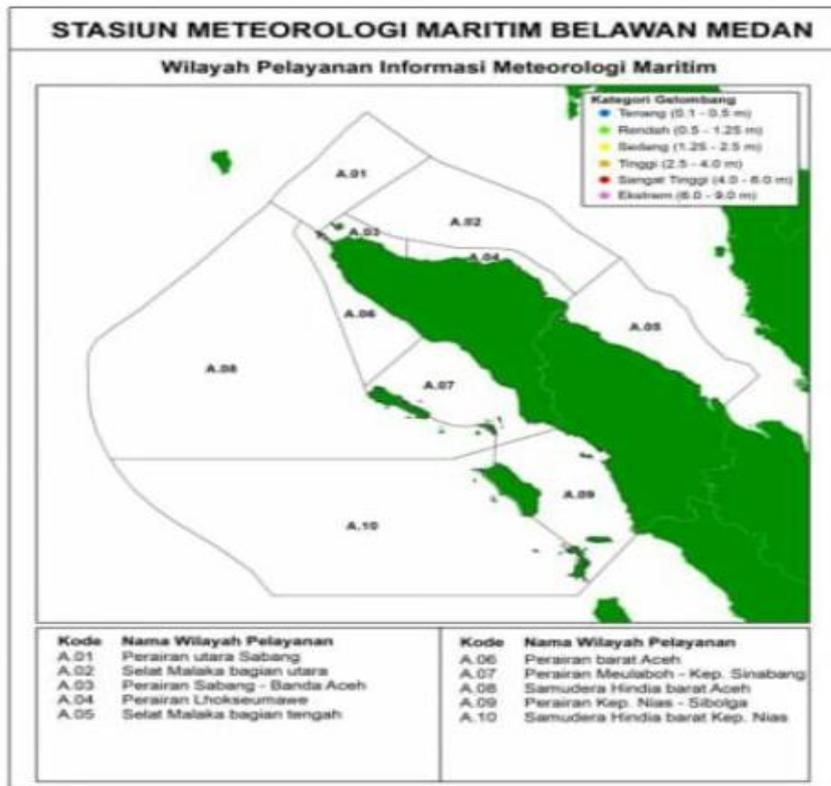


### HUJAN

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.

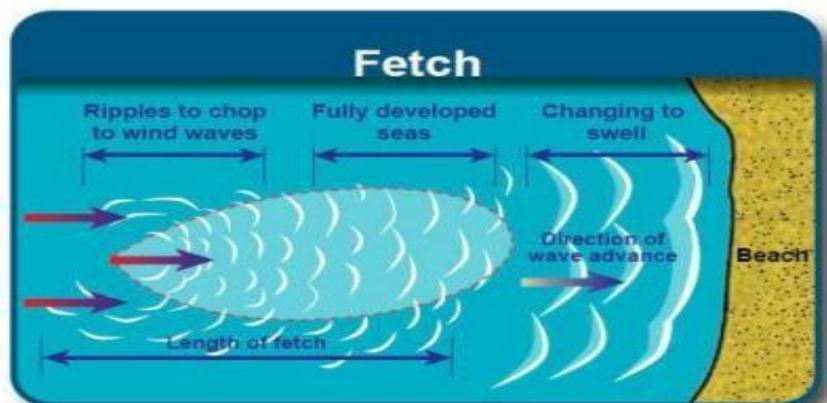
- 2. Lamanya angin bertiup, semakin lama angin bertiup maka mengakibatkan panjang dan tinggi gelombang semakin besar serta meningkatkan kecepatan gelombang tersebut.

**Tabel 2. 1**  
**kecepatan**  
**BMKG)**

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

**Klasifikasi**  
**angin (Sumber:**

- 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.



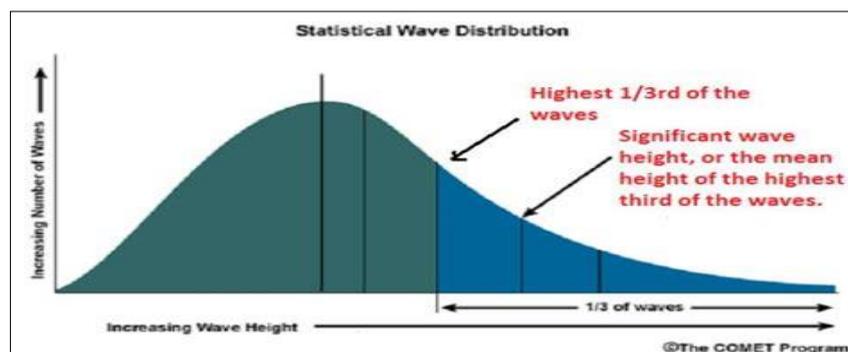
**Gambar 3** Gelombang laut oleh angin.



(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  $H_s$ .

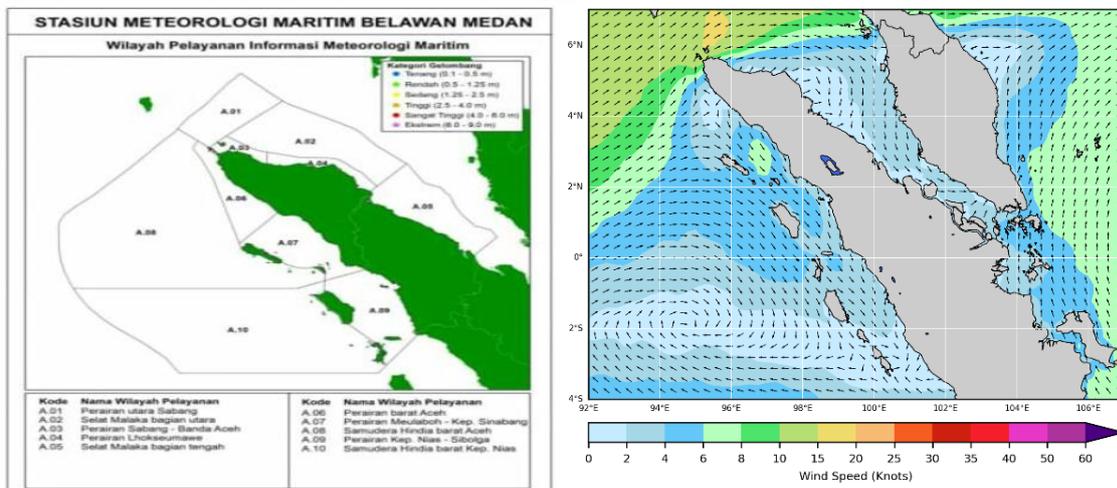
Tinggi gelombang maksimum adalah gelombang tertinggi dari sepertiga gelombang-gelombang tertinggi yang diambil dari gelombang rata-rata dalam periode tertentu dan yang direkam dari record gelombang.



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 November 2020



Gambar 5. Arah dan Kecepatan Angin Rata-Rata Bulanan

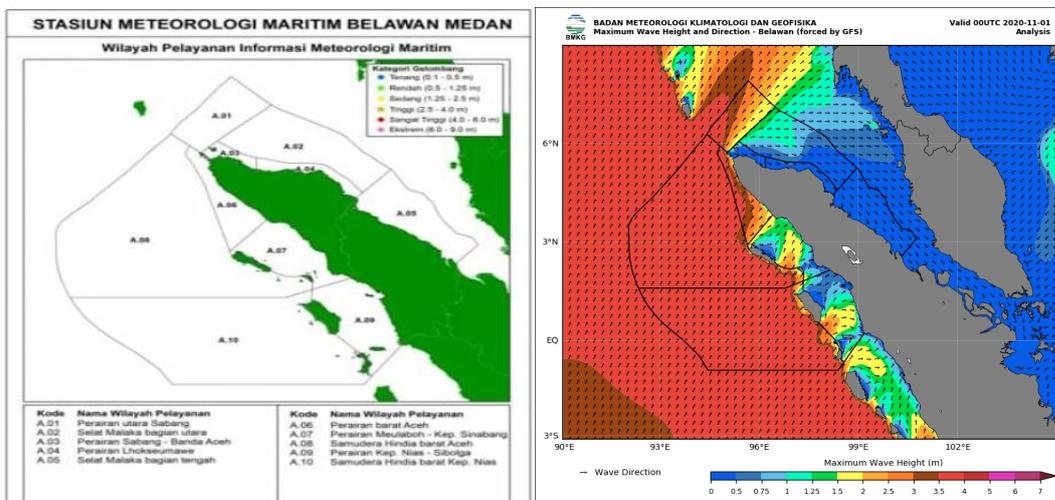
Berdasarkan data arah dan kecepatan angin rata-rata bulanan hasil olahan dari model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan November tahun 2020 (gambar 2.4) diketahui bahwa kecepatan angin rata-rata berkisar antara 02 – 15 knot dengan arah angin dominan bertiup dari arah Barat - Utara. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Utara Sabang (A01) berkisar antara 4 – 20 knot dengan arah angin berasal dari Barat. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Selat Malaka Bagian Utara (A02) berkisar antara 2 – 10 knot dengan arah angin berasal dari Barat – Barat Laut. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Sabang – Banda Aceh (A03) berkisar antara 2 - 15 knot dengan arah angin berasal dari Barat. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Lhokseumawe (A04) berkisar antara 2 - 4 knot dengan arah angin berasal dari Barat.



Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) berkisar antara 2 - 8 knot dengan arah angin berasal dari Barat Laut– Utara.

Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan barat Aceh (A06) berkisar antara 2 - 15 knot dengan arah angin berasal dari Selatan. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) berkisar antara 2 - 8 knot dengan arah angin berasal dari Utara. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) berkisar antara 2 - 15 knot dengan arah angin berasal dari Barat. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Utara. Kecepatan angin rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) berkisar antara 2 - 6 knot dengan arah angin berasal dari Barat Laut - Barat.

### 2.3.2 Analisis Gelombang Maksimum Bulan November 2020



Gambar 6 Gelombang Maksimum Bulan November 2020

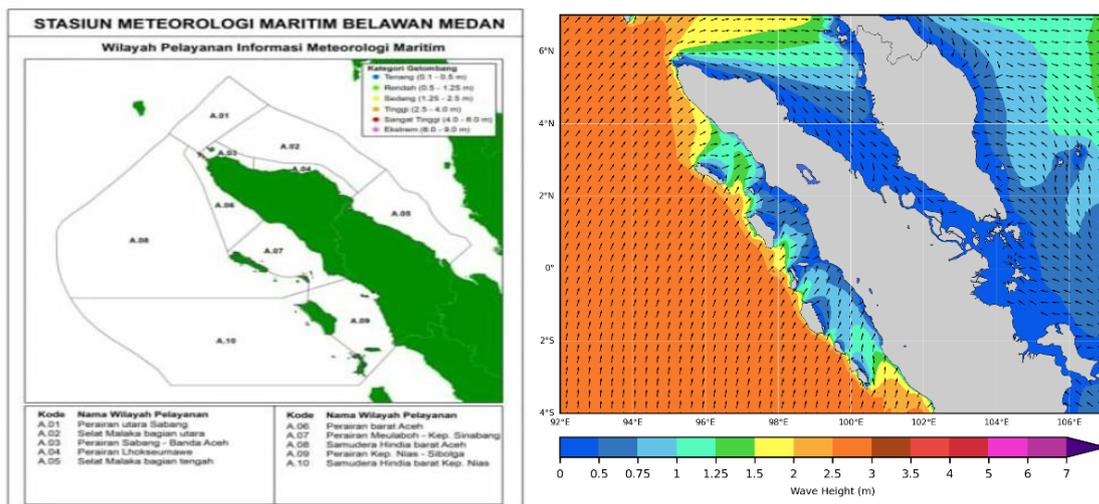
Berdasarkan data gelombang maksimum hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan November tahun 2020 (gambar 2.5) diketahui bahwa tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi pada tanggal 01 November 2020 pukul 00.00 UTC dengan ketinggian gelombang mencapai 4 m. Tinggi gelombang maksimum tertinggi 4 m terjadi di wilayah pelayanan Utara Sabang (A01)



dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya dan perairan Samudera Hindia barat Aceh (A08) dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya dan wilayah pelayanan Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 1.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Sabang – Banda Aceh (A03) adalah 1.5 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat.

Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Lhokseumawe (A04) adalah 1 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran gelombang Barat Laut. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan barat Aceh (A06) adalah 4 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 2 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya. Tinggi gelombang maksimum tertinggi terjadi di wilayah pelayanan perairan Kep. Nias – Sibolga (A09) adalah 3 m dengan arah penjalaran gelombang dari Barat Daya.

### 2.3.3 Analisis Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan November 2020



Gambar 7 Gelombang Signifikan Rata-Rata Bulan November 2020

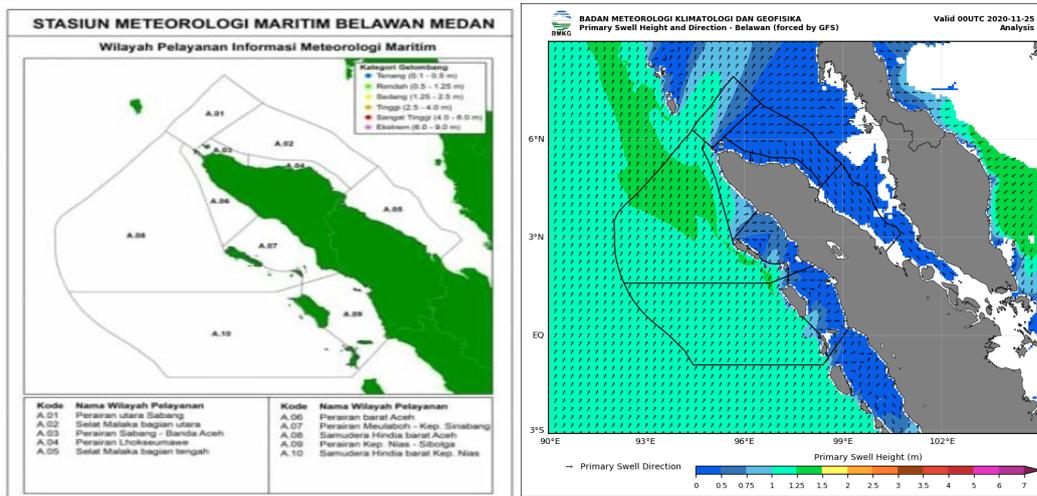


Berdasarkan data gelombang signifikan rata-rata bulanan hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan Stasiun Meteorologi Maritim Belawan pada bulan November tahun 2020 (gambar 2.6) diketahui bahwa gelombang signifikan rata-rata tertinggi terjadi Perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) dengan ketinggian gelombang signifikan rata-rata 3 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Selatan. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan utara Sabang (A01) adalah 0,5 – 2,5 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 0,5 – 2,0 m dengan arah dominan penjalaran gelombang dari arah Barat. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Sabang - Banda Aceh (A03) adalah 0,5 – 2,0 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Lhokseumawe (A04) adalah 0,5 – 1,0 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Utara.

Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0,5 – 0,75 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat Laut - Utara. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Barat Aceh (A06) adalah 2,0 – 2,5 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat Daya. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 0,5 – 2,5 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Samudera Hindia Barat Aceh (A08) adalah 3 m dengan arah dominan penjalaran gelombang dari Selatan. Tinggi gelombang signifikan rata-rata bulanan di wilayah pelayanan Perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) adalah 0,5- 1,25 m dengan arah dominan penjalaran dari arah Barat.



### 2.3.3.1 Analisis Swell Bulan November 2020



Gambar 8 Swell Tertinggi Bulan November 2020

Berdasarkan data swell hasil dari pengolahan model Wavewatch-III di wilayah pelayanan informasi Stasiun Meteorologi Belawan pada bulan November tahun 2020 (gambar 2.7) diketahui bahwa kejadian swell tertinggi terjadi pada tanggal 25 pukul 00.00 UTC dengan ketinggian Swell tertinggi mencapai 1.5 m terdapat di dua wilayah yaitu di wilayah pelayanan perairan Samudera Hindia Barat Aceh (A08) dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur Laut dan wilayah pelayanan perairan Samudera Hindia barat Kep. Nias (A10) dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur Laut.

Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan utara Sabang (A01) adalah 0.5 – 1.25 dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur Laut. Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan Selat Malaka bagian Utara (A02) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur - Selatan. Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan Sabang – Banda Aceh (A03) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur. Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan Lhokseumawe (A04) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Selatan. Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan selat Malaka bagian tengah (A05) adalah 0,5 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Selatan. Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan barat Aceh (A06) adalah 0.5 – 1.25 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur Laut. Tinggi swell tertinggi di wilayah perairan Meulaboh – Kep. Sinabang (A07) adalah 0,5 – 1 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur.

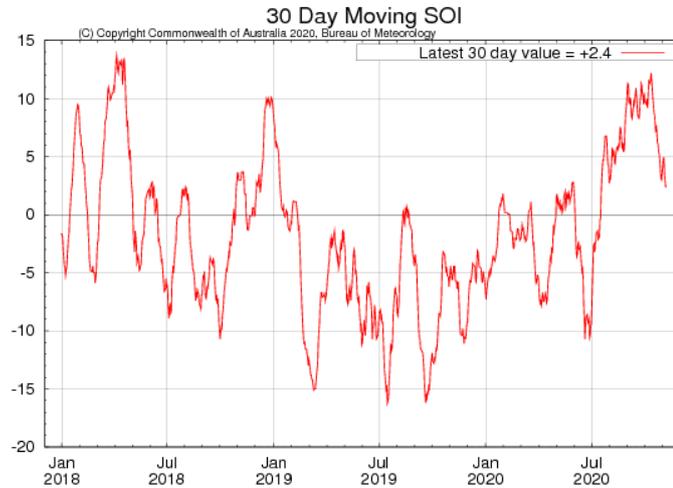


Tinggi swell tertinggi di wilayah pelayanan perairan Kep. Nias - Sibolga (A09) adalah 0,5 – 1.25 m dengan arah penjalaran swell bergerak ke arah Timur.



## ANALISIS KONDISI ATMOSFER BULAN NOVEMBER 2020

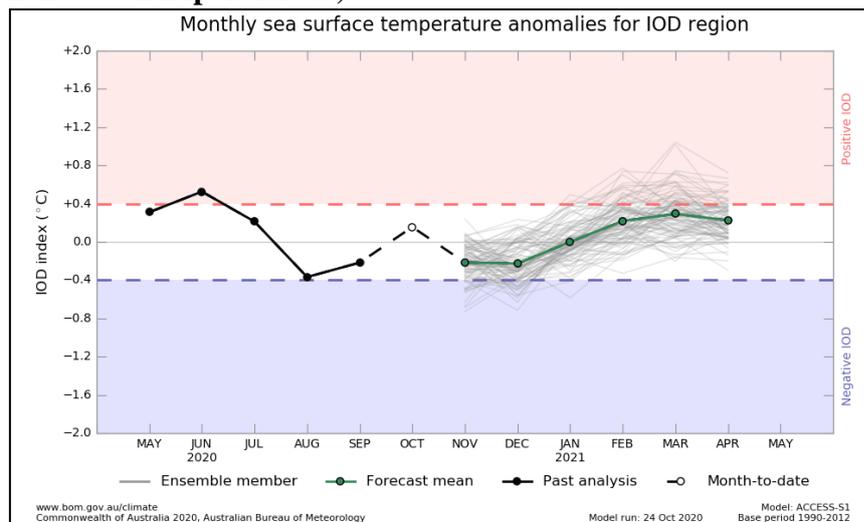
### 1. SOI (South Oscillation Index)



Gambar 9 SOI

SOI adalah indeks yang didasarkan pada perbedaan pengamatan tekanan udara pada permukaan laut di Tahiti dan Darwin, Australia. Jika SOI bernilai positif (+), berarti tekanan Udara di Darwin lebih rendah dari pada tekanan Udara di Tahiti. Kondisi ini menyebabkan massa udara akan bergerak dari Tahiti menuju ke Darwin (Australia). Indeks SOI bulan November bernilai +5,4 yang berarti terjadi kenaikan suhu di Pasifik bagian barat yang menyebabkan massa udara bergerak dari Samudera Pasifik Timur ke Samudera Pasifik Barat sehingga potensi pembentukan awan hujan di Indonesia yang artinya terjadi peningkatan intensitas hujan di wilayah Indonesia pada bulan November 2020 di Indonesia.

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

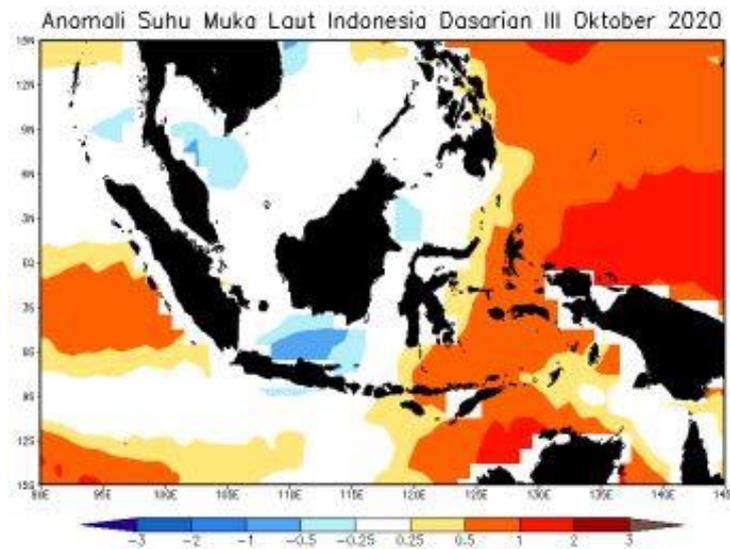


Gambar 10 IOD



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 di bulan November 2020 menunjukkan IOD berada di kategori Netral, yang menunjukkan di bulan November 2020 Dipole Mode tidak terlalu signifikan dalam pertumbuhan awan hujan di bagian Barat Indonesia.

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

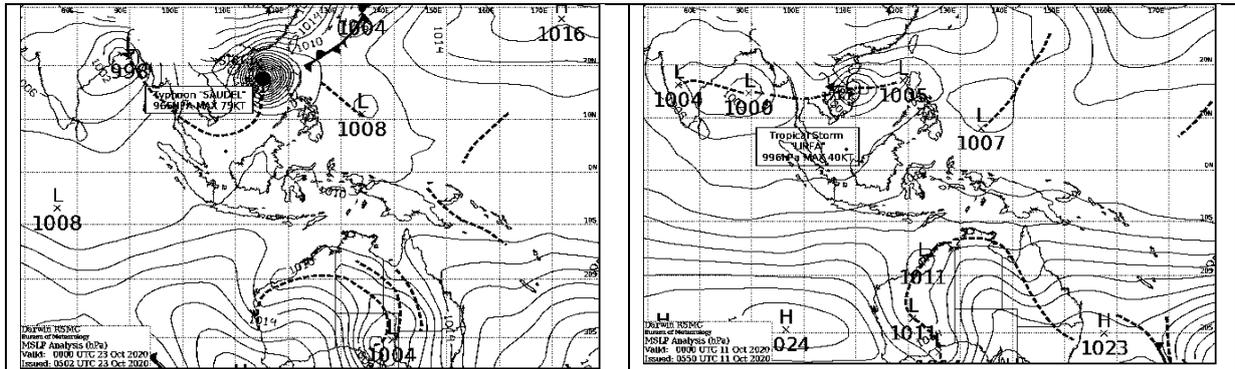


**Gambar 11 Analisis Anomali Suhu Muka Laut Indonesia**

Anomali SST untuk wilayah Indonesia secara umum bernilai 0.33°C. Anomali SST untuk perairan di sepanjang pulau Sumatera bagian Timur dan sebagian Sumatera bagian Barat bernilai netral. Hal ini mengindikasikan SST tidak terlalu signifikan berpengaruh dalam penguapan dan pembentukan awan hujan hampir di seluruh wilayah perairan Sumatera.



#### 4. Tekanan Udara

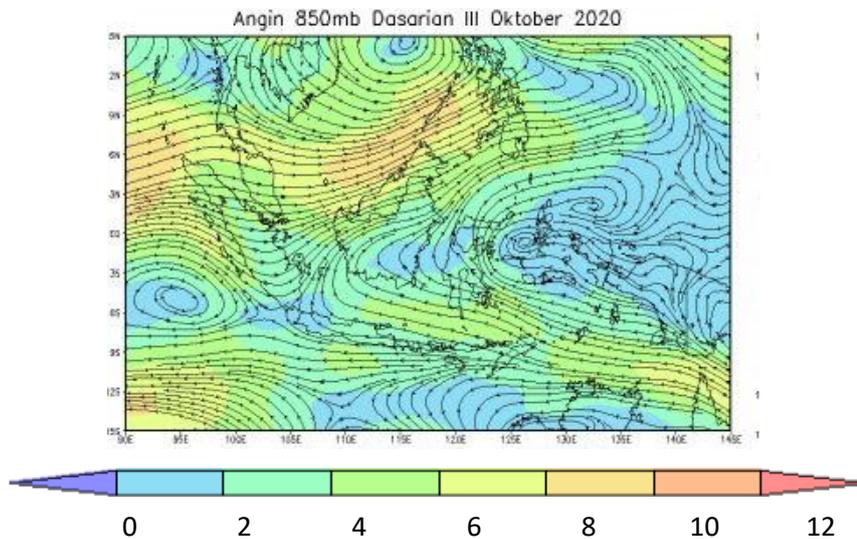


**Gambar 12 Analisa Tekanan Udara di Wilayah**

#### **Indonesia Bulan November 2020**

Pada bulan November 2020, posisi matahari masih berada di belahan bumi Utara, hal ini terlihat adanya terbentuk tropical cyclone di bagian Utara dan masih tingginya tekanan di selatan bumi. Hal ini megindikasikan massa udara masih terkonsentrasi di belahan Utara bumi yang mendukung gpertumbuhan awan hujan di wilayah perairan Sumatera bagian Utara.

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



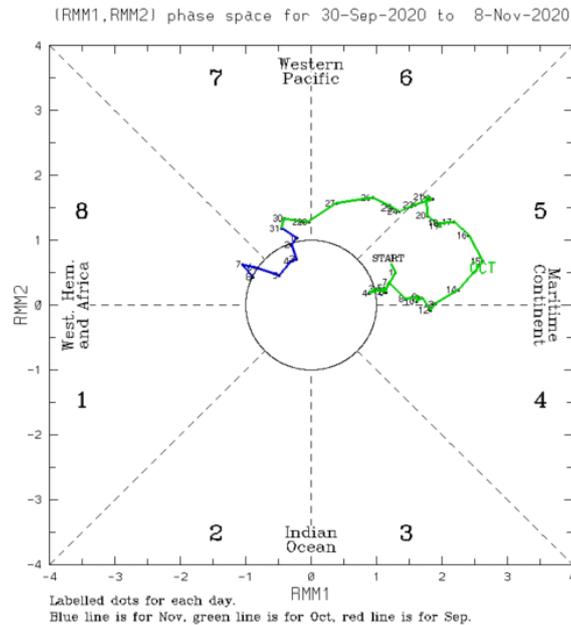
**Gambar 13 Analisa Angin 850 mb Bulan November 2020**

Analisis angin di wilayah Indonesia untuk bulan November menunjukkan pada BBU angin bergerak dari arah Barat dengan berkisar 00 – 12 m/s. Untuk wilayah



perairan Sumatera bagian utara, angin bertiup dari arah Barat daya hingga Barat daya dengan kecepatan 0 -12 m/s .

### 6. MJO (MADDEN AGUSTUSAN OSCILLATION)

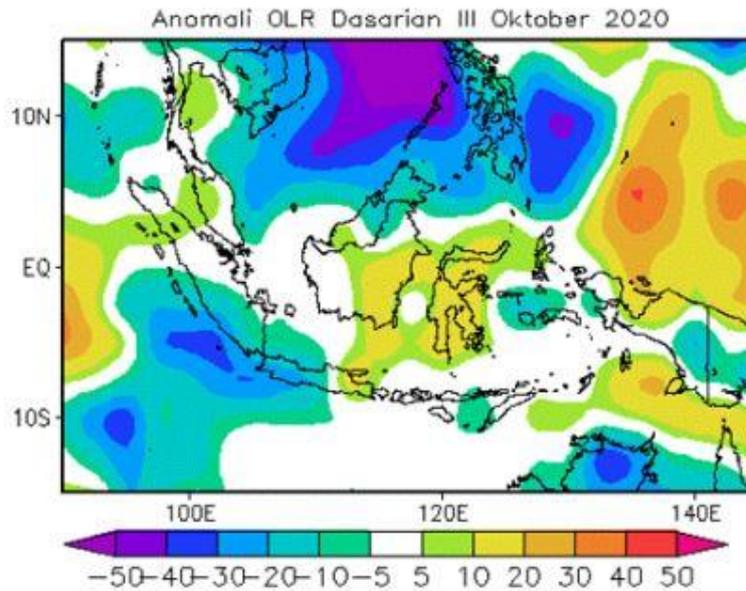


Gambar 14 MJO

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). Jika titik pada diagram fase MJO berada pada kuadran 4 dan 5, maka MJO sedang aktif di Indonesia yang berarti terdapat potensi yang besar untuk terjadinya hujan di wilayah Indonesia. Selama bulan November 2020, khususnya di awal bulan November MJO ada di fase 5 yang mengindikasikan aktifnya MJO dan mengakibatkan beberapa wilayah Indonesia mengalami peningkatan curah hujan.



## 7. OLR (Outgoing Longwave Radiation)



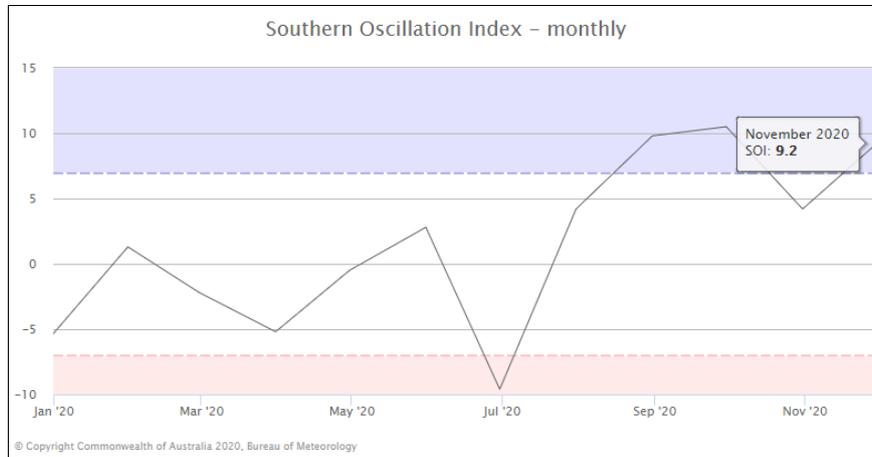
**Gambar 15 Anomali OLR bulan November 2020**

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. Anomali OLR di wilayah perairan Sumatera bagian Utara bernilai positif yang berarti lebih tinggi dibanding normalnya. Hal ini mengindikasikan banyaknya tutupan awan yang terdeteksi dari radiasi pada November tahun 2020 yang berarti OLR berpengaruh pada pembentukan awan hujan.



# ANALISIS KONDISI ATMOSFER BULAN NOVEMBER 2020

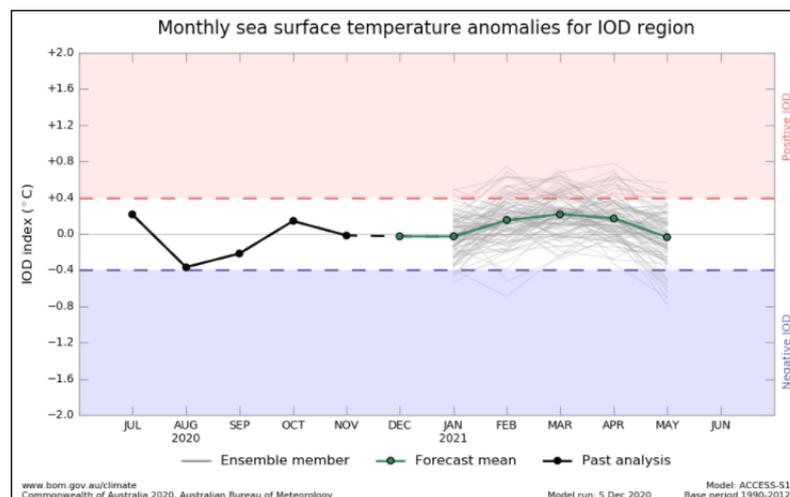
## 1. SOI (South Oscillation Index)



Gambar 16 SOI (South Oscillation Index)

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 (Australia). Indeks SOI bulan November 2020 bernilai positif (9.2) berarti menunjukkan adanya potensi pembentukan awan hujan di wilayah Indonesia, disebabkan massa udara bergerak dari Samudera Pasifik Timur ke Samudera Pasifik Barat.

## 2. IOD (Indian Ocean Dipole Mode)

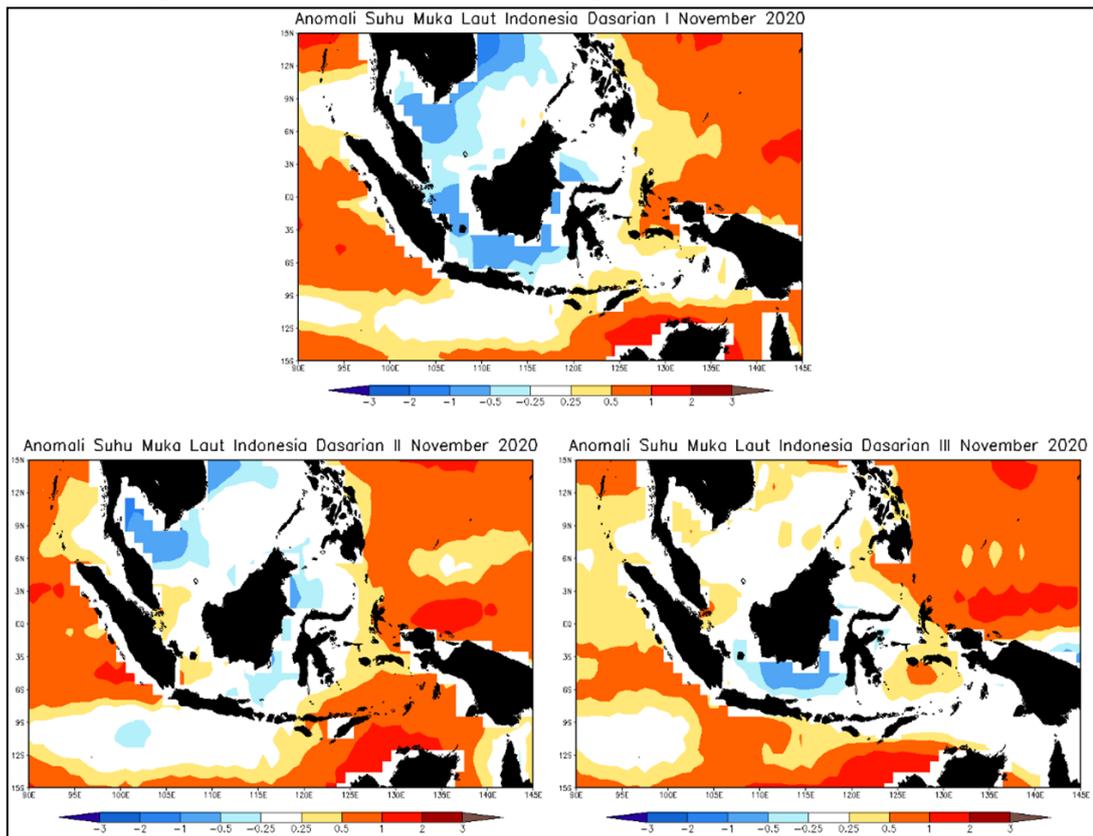


Gambar 17 IOD (Indian Ocean Dipole Mode)



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). IOD mengambil anomali perbedaan suhu muka laut antara Samudera Hindia Barat dan Samudera Hindia Tenggara. Hasil analisis Dipole Mode selama bulan November 2020, IOD berada pada fase netral, yang menunjukkan IOD tidak mempengaruhi curah hujan di Indonesia termasuk wilayah Sumatera bagian utara.

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



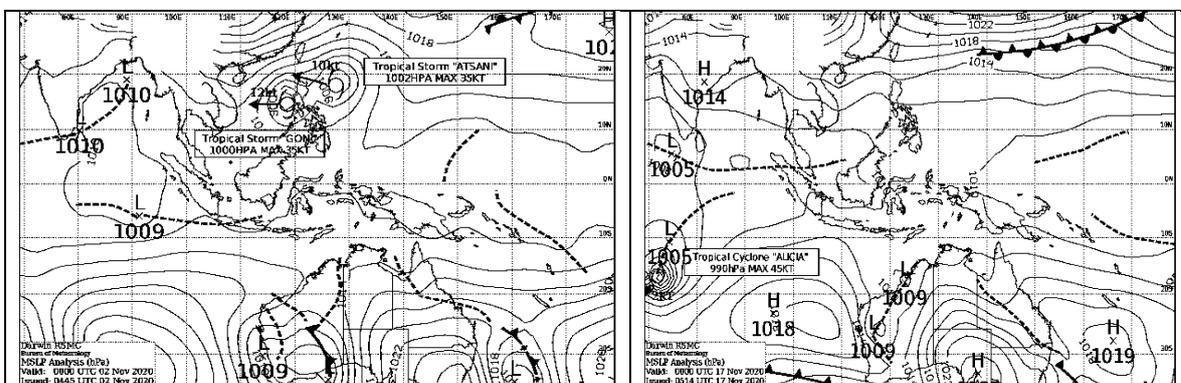
**Gambar 18** Gambar Analisis Anomali Suhu Muka Laut Indonesia Bulan November 2020

Selama bulan November 2020, anomali SST untuk wilayah Indonesia secara umum bernilai  $-1$  s/d  $+2^{\circ}\text{C}$ . Sebagian besar wilayah Indonesia memiliki nilai anomali  $-0.25$  s/d  $0.25$  (netral) yang berarti tidak mempengaruhi dalam penguapan dan peluang pembentukan awan hujan di wilayah tersebut. Untuk perairan sebelah utara Aceh hingga perairan sebelah Timur Aceh, nilai anomalnya bernilai  $+0.25$  (positif) yang berarti memberi dukungan untuk terjadinya penguapan di wilayah tersebut. Nilai anomali SST di kepulauan sebelah barat sepanjang pulau Sumatera berkisar  $+0.25$  s/d  $+2$ , yang berarti besar peluang penguapan serta peluang terbentuknya awan hujan di wilayah tersebut, termasuk didalamnya Simeulue, Kep. Nias, sampai Kep. Mentawai.



Hal ini mengindikasikan besarnya peluang pembentukan awan hujan di wilayah kepulauan di sebelah barat Sumatera namun kecil peluangnya di sebelah timur Sumatera dan di pulau Sumatera itu sendiri yang dipengaruhi Anomali SST.

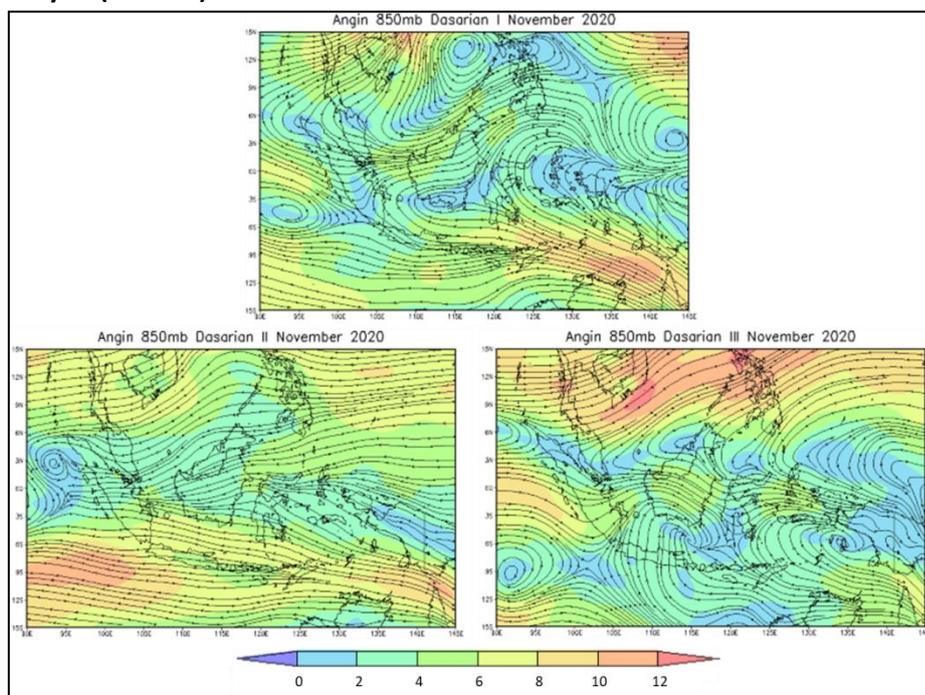
#### 4. Tekanan Udara



**Gambar 19 Analisa Tekanan Udara di Wilayah Indonesia Bulan November 2020**

Pada awal bulan November 2020, terbentuk tekanan rendah sampai terbentuk Tropical Storm di BBU, namun pada pertengahan November terbentuk Tropical Cyclone di BBS.

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

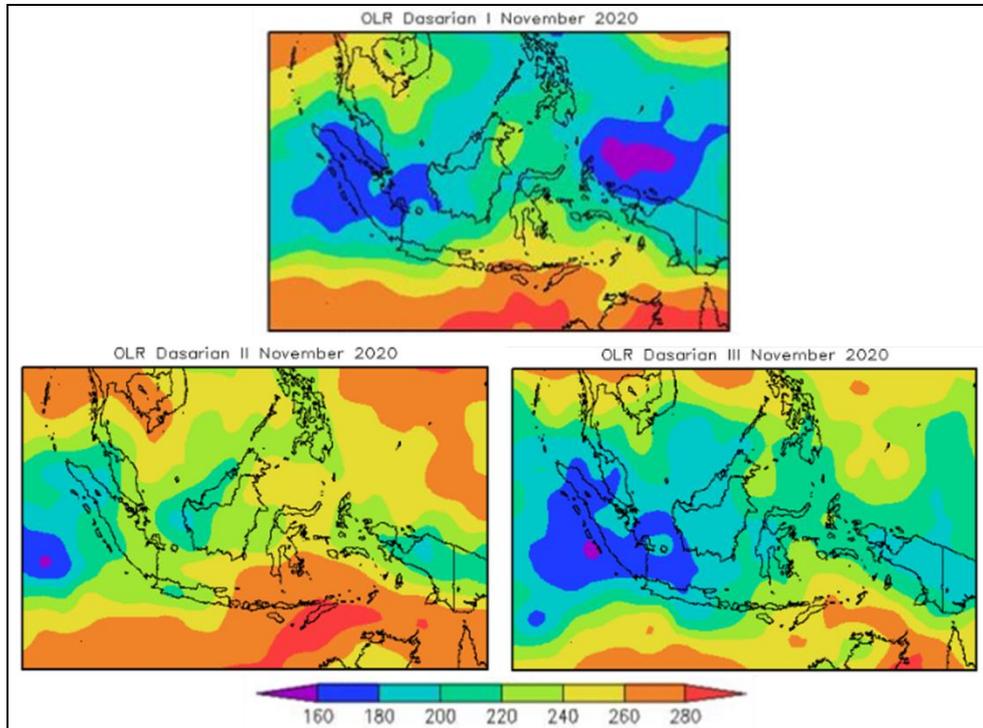


**Gambar 20 Analisa Angin 850 mb Bulan November 2020**





### 9. OLR (Outgoing Longwave Radiation)



**Gambar 22 OLR (Outgoing Longwave Radiation)**

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. Sebagian besar wilayah Indonesia memiliki nilai OLR yang mendukung pembentukan awan ( $OLR \leq 220 \text{ W/m}^2$ ) termasuk wilayah Sumatera bagian utara. Nilai  $OLR \leq 220 \text{ W/m}^2$  ini mengindikasikan tutupan awan yang terbentuk cukup banyak sehingga mendukung pembentukan awan hujan di daerah Sumatera bagian utara.

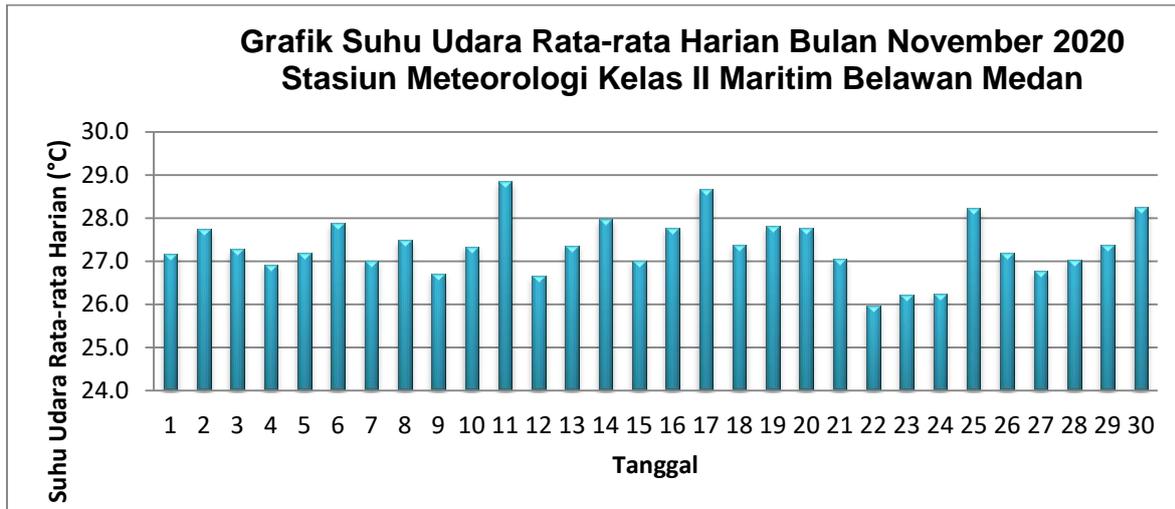


**BAB III**  
**EVALUASI PENGAMATAN**  
**DATA SYNOP**

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.

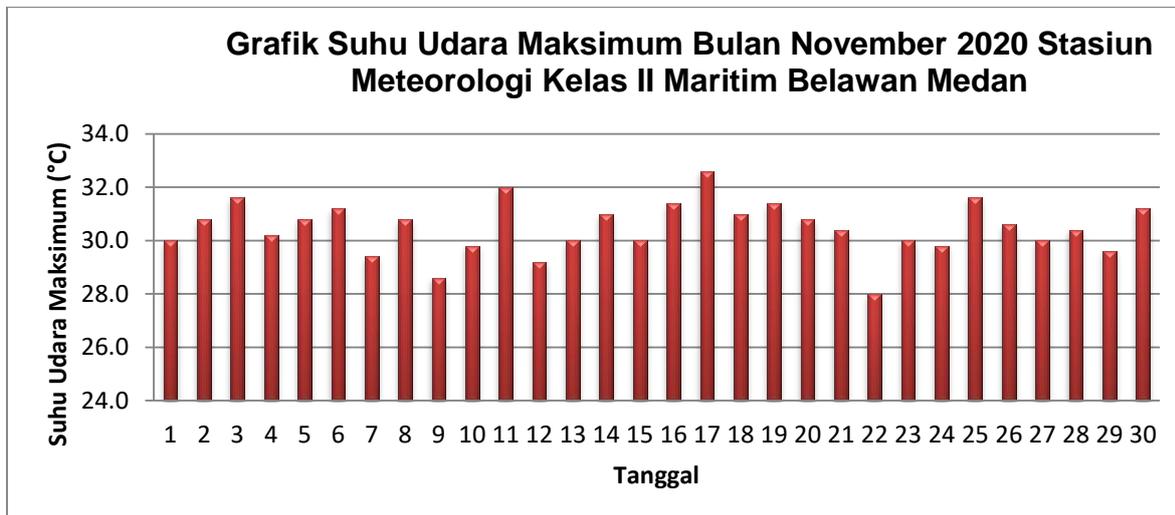
### **1. SUHU UDARA**

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 November2020 kondisi suhu udara rata-rata harian mengalami penurunan dari bulan sebelumnya. Sebagai perbandingan pada bulan Oktober 2020 suhu udara rata-rata harian adalah sebesar 28,0°C, sedangkan pada November 2020 mencapai 27,3°C (mengalami penurunan 0,7°C). Suhu udara rata-rata harian terendah pada Oktober 2020 tercatat sebesar 26,6°C sedangkan suhu udara rata-rata harian terendah bulan November 2020 adalah 26,0°C (penurunan 0,6°C). Untuk suhu udara rata-rata harian tertinggi bulan Oktober 2020 adalah sebesar 29,6°C dan bulan November 2020 adalah 28,9°C (penurunan 0,7°C). Suhu udara rata-rata bulan November 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan bulan November 2019 yaitu 27, 8°C. Hal ini terjadi akibat jumlah hari hujan yang lebih banyak terjadi bulan nopember 2020 sehingga mempengaruhi suhu udara rata-rata harian bulan Nopember 2020 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan.



**Gambar 23** Grafik Suhu Udara Rata-rata Harian Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

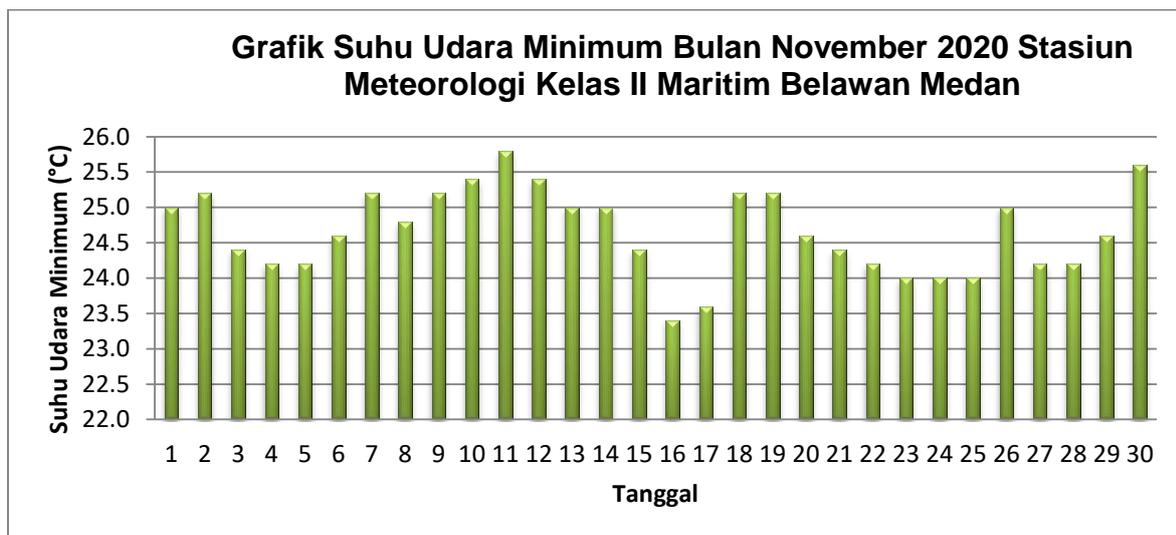
Suhu rata-rata harian Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan diperoleh dari penjumlahan suhu yang diamati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah jam pengamatan dalam satu hari. Suhu udara rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan suhu udara rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Suhu udara rata-rata bulan November 2020 adalah sebesar 27,3°C. Suhu rata-rata harian tertinggi pada bulan November 2020 adalah sebesar 28,9°C, terjadi pada tanggal 11 November 2020. Sedangkan suhu rata-rata harian terendah pada bulan November 2020 sebesar 26,0°C pada tanggal 22 November 2020.



**Gambar 24** Grafik Suhu Udara Maksimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan



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 November 2020 adalah sebesar 30,5°C. Suhu udara maksimum tertinggi pada bulan November 2020 adalah sebesar 32,6°C terjadi pada tanggal 17 November 2020. Suhu udara maksimum terendah bulan November 2020 sebesar 28,0°C yang terjadi pada tanggal 22 November 2020. Suhu udara rata-rata maksimum tahun 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata maksimum bulan November 2019 yaitu 31,0°C.



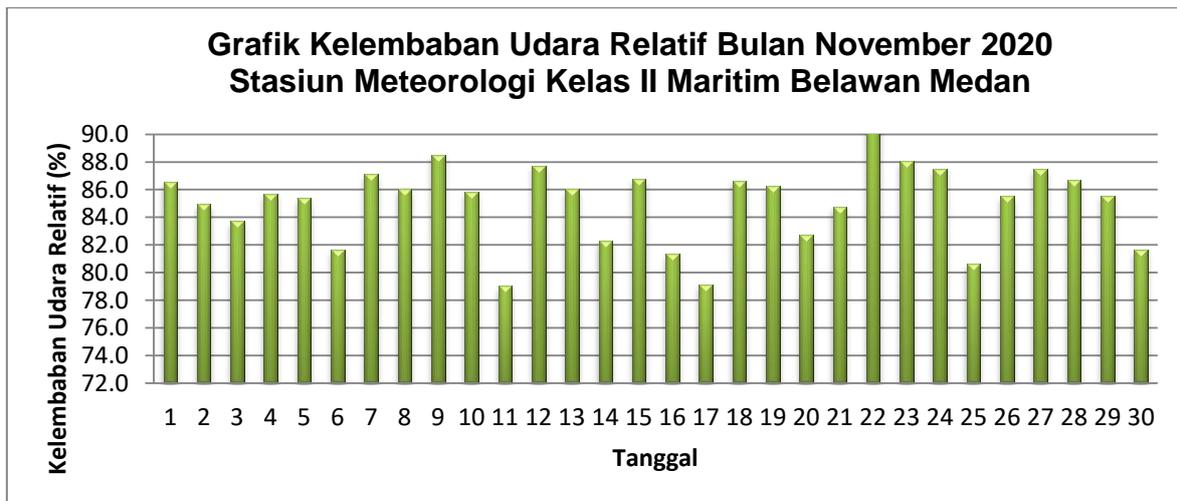
Gambar 25 Grafik Suhu Udara Minimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

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 November 2020 adalah sebesar 24,7°C. Suhu udara minimum tertinggi bulan November 2020 adalah sebesar 25,8°C, terjadi pada tanggal 11 November 2020. Sedangkan suhu udara minimum terendah bulan November 2020 adalah sebesar 23,4°C yang terjadi pada tanggal 16 November 2020. Suhu Udara rata-rata minimum bulan November 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan suhu udara rata-rata minimum bulan November 2019 yaitu 25,1°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 26 Grafik Kelembaban Udara Relatif Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan**

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 November 2020 adalah sebesar 85%. Kelembaban udara tertinggi bulan November 2020 terjadi pada tanggal 28 November 2020 pukul 06.00 WIB sebesar 98%. Sedangkan kelembaban udara terendah bulan November 2020 terjadi pada tanggal 17 November 2020 pukul 12.00 WIB sebesar 60%. Kelembaban udara rata-rata harian tertinggi terjadi pada tanggal 22 November 2020, dengan RH sebesar 92%. Kelembaban udara rata-rata harian terendah terjadi pada tanggal 11 November 2020, dengan RH sebesar 79%. Kelembaban Udara rata-rata harian bulan November 2020 lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelembaban udara rata-rata harian bulan November 2019 yaitu 82%. Hal ini disebabkan oleh tingginya frekuensi hujan pada bulan November 2020 di Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan. Kondisi

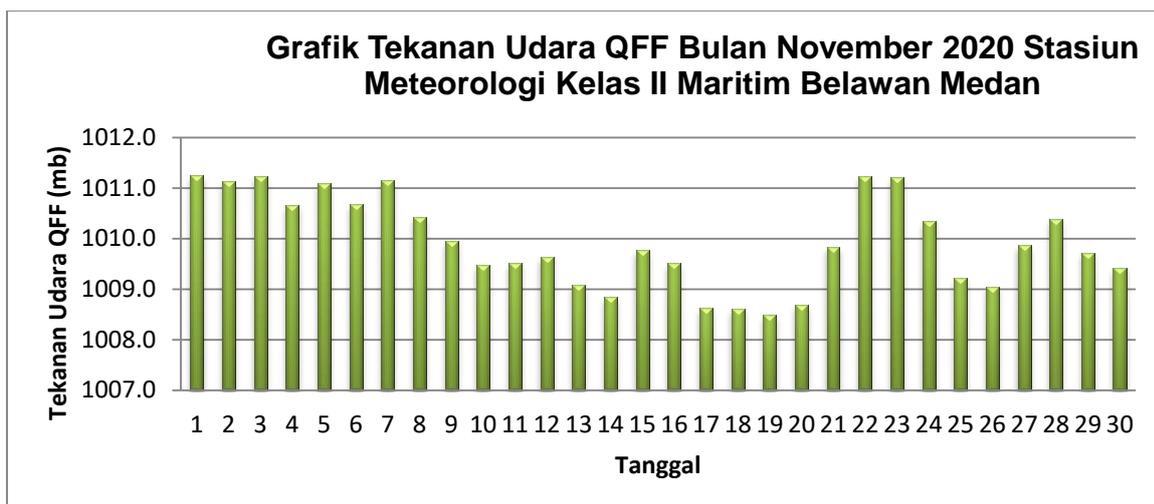


kelembaban udara baik rata – rata, maksimum maupun minimum masih berada dalam kondisi normalnya dan cenderung tidak berbeda dari bulan – bulan sebelumnya. Nilai kelembaban rata – rata dan maksimum yang relatif tinggi dapat menjadi faktor terjadinya laju penurunan pada suhu udara rata – rata dan suhu udara maksimum pada bulan November 2020 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.

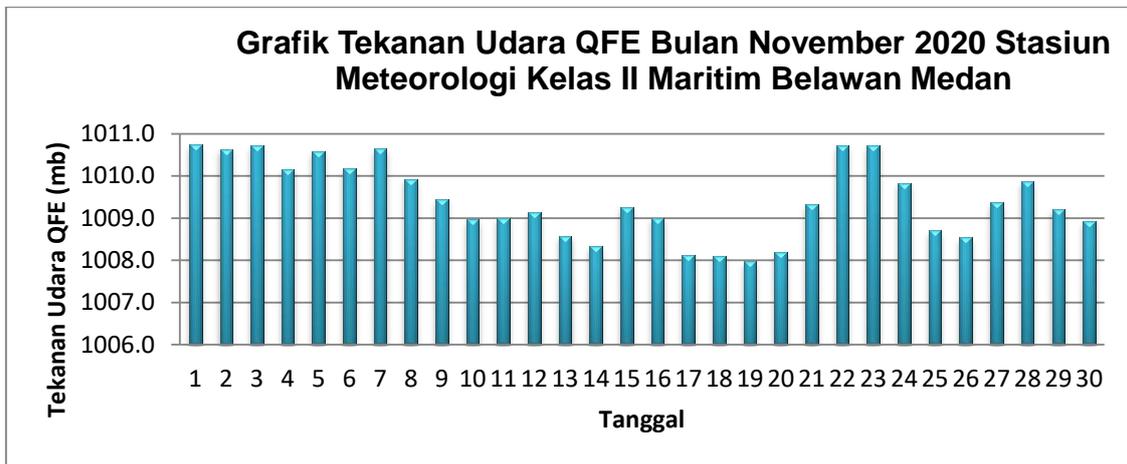


Gambar 27 Grafik Tekanan Udara QFF Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

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 November 2020 adalah sebesar 1009,9 mb. Tekanan udara QFF tertinggi terjadi pada tanggal 05 November 2020 pukul 22.00 WIB sebesar 1013,6 mb. Tekanan udara QFF terendah terjadi pada tanggal 19 November 2020 pukul 16.00 WIB sebesar 1005,2 mb. Tekanan QFF rata-rata



harian tertinggi sebesar 1011,2 mb yang terjadi pada tanggal 01, 03, 22, 23 November 2020. Sedangkan tekanan QFF rata-rata harian terendah adalah sebesar 1008,5 mb yang terjadi pada tanggal 19 November 2020. Tekanan Udara QFF rata-rata harian bulan November 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan tekanan udara QFF rata-rata harian bulan November 2019 yaitu 1010,2 mb. Tekanan udara yang rendah menunjukkan rendahnya penguapan air sehingga persentasi uap air di udara lebih kecil.



Gambar 28 Grafik Tekanan Udara QFE Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

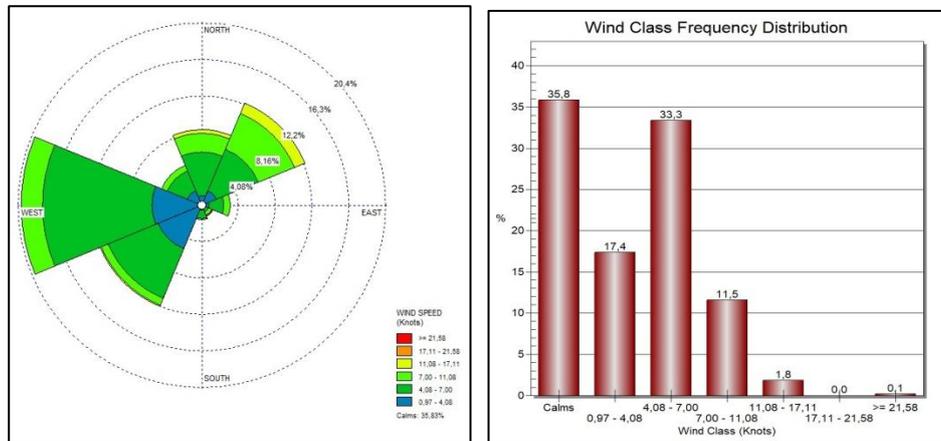
Tekanan udara QFE rata-rata harian Stasiun Meteorologi Maritim Belawan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE yang diamati tiap jam dalam satu hari dibagi dengan jumlah pengamatan dalam satu hari. Tekanan udara QFE rata-rata per bulan diperoleh dari penjumlahan tekanan udara QFE rata-rata harian selama satu bulan dibagi dengan banyaknya hari dalam satu bulan. Tekanan udara di permukaan stasiun (QFE) rata-rata bulan November 2020 adalah sebesar 1009,4 mb. Tekanan udara QFE tertinggi terjadi pada tanggal 05 November 2020 pukul 22.00 WIB sebesar 1013,1 mb. Tekanan udara QFE terendah terjadi pada tanggal 19 November 2020 pukul 16.00 WIB sebesar 1004,7 mb. Tekanan QFE rata-rata harian tertinggi sebesar 1010,7 mb yang terjadi pada tanggal 01,03, 22, 23 November 2020. Sedangkan tekanan QFE rata-rata harian terendah adalah sebesar 1008,0 mb yang terjadi pada tanggal 19 November 2020.

#### 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



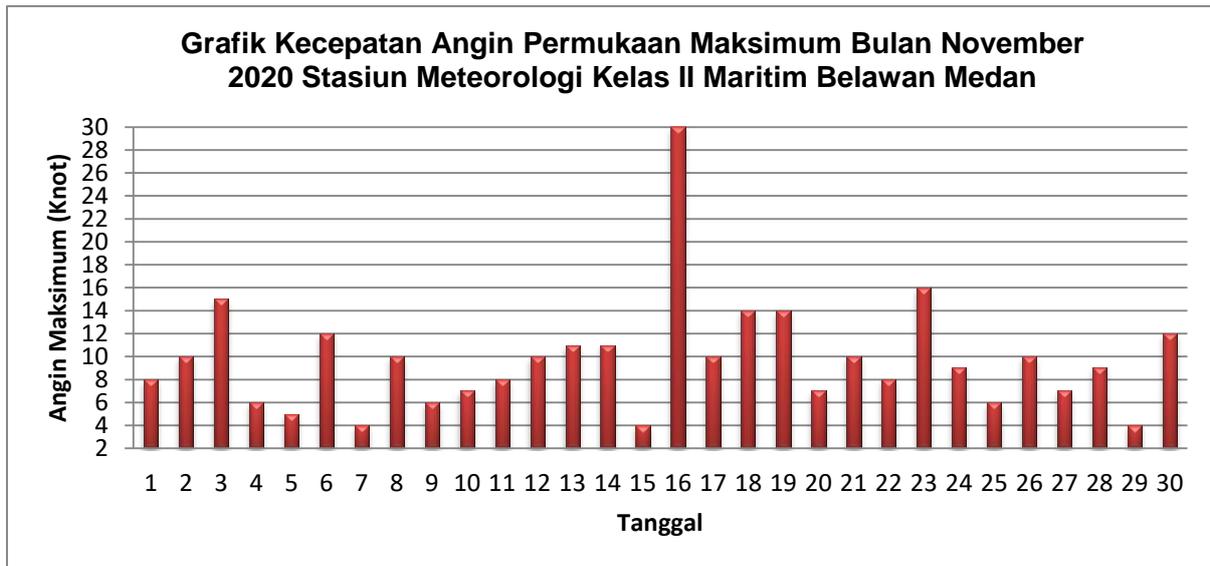
permukaan rata-rata 10 menit sebelum jam pengamatan. Angin permukaan adalah angin pada ketinggian 10 meter. Alat yang digunakan untuk mengukur arah dan kecepatan angin permukaan di Stasiun Meteorologi Maritim Belawan adalah Anemometer Digital.



**Gambar 29 Windrose dan distribusi frekuensi angin permukaan Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan**

Berdasarkan grafik windrose angin permukaan bulan November 2020 di stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan, arah dominan angin permukaan bertiup dari Barat daya hingga Barat dengan persentasi sekitar 32,2%. Kecepatan angin permukaan dominan berkisar antara 4,08-7,00 knot (2,10 - 3,6 m/s) dengan persentase 33,3%. kecepatan angin permukaan yang mempunyai persentase yang cukup besar memiliki kisaran antara 0,97 – 4,08 knot (0,5 - 2,1 m/s) yaitu 17,4%. Kondisi angin calm terjadi sebesar 35,8% selama bulan November 2020. Selama bulan November 2020 kecepatan maksimum angin permukaan di stasiun meteorologi maritime belawan medan yaitu > 21,58 Knot yaitu 30 knot bertiup dari Tenggara pada tanggal 16 November 2020. Kondisi angina permukaan bulan November 2020 relatif sama dengan bulan November 2019 yaitu bertiup dari arah barat daya hingga barat dengan persentase 42%. Hal ini menunjukkan bahwa pada bulan November 2020 memiliki pola angin permukaan yang sama dengan tahun 2019 meskipun dengan persentase yang lebih kecil.

Pada kondisi normal di stasiun meteorologi maritim belawan pada bulan November sudah memasuki musim barat dengan arah tiupan angin dari utara hingga timur. Berdasarkan grafik wind rose angin permukaan bulan November 2020 menunjukkan arah dominan bertiup dari barat daya hingga barat yang menunjukkan bahwa musim peralihan masih berlangsung hingga November 2020.

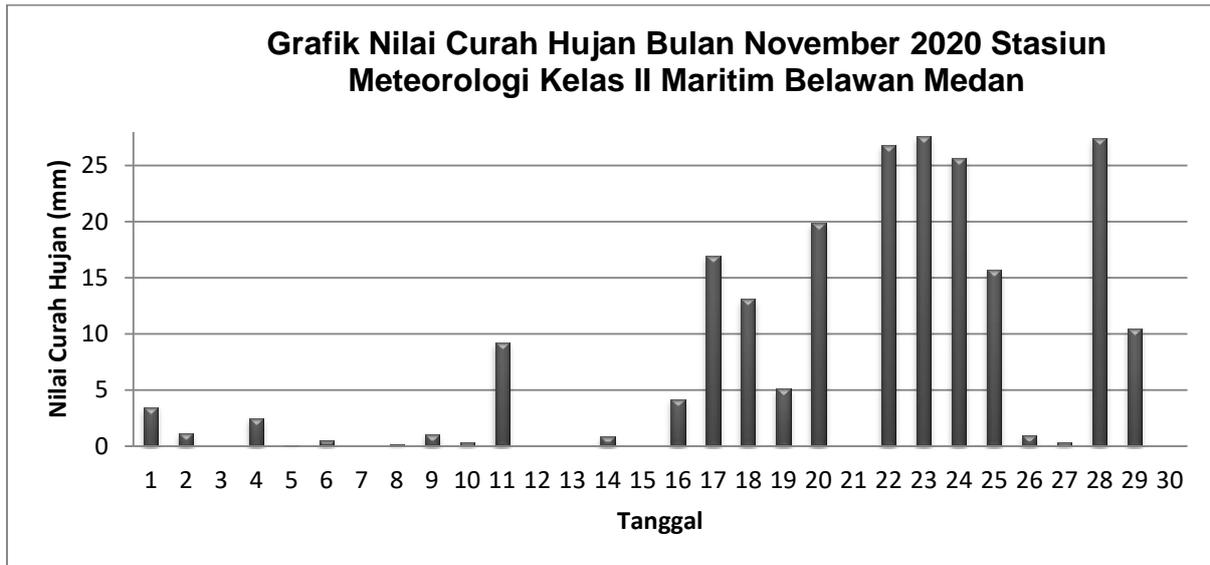


**Gambar 30 Grafik Kecepatan Angin Permukaan Maksimum Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan**

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 November 2020 sebesar 30 knot bertiup dari arah Tenggara terjadi pada tanggal 16 November 2020 pukul 02.00 WIB. Sedangkan kecepatan angin maksimum harian terendah pada bulan November 2020 sebesar 4 knot bertiup dari Barat Daya terjadi pada tanggal 07 November 2020 puku 08.00 WIB. Pada bulan November 2019 angin permukaan maksimum memiliki kecepatan 28 knot. 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 31 Grafik Nilai Curah Hujan Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

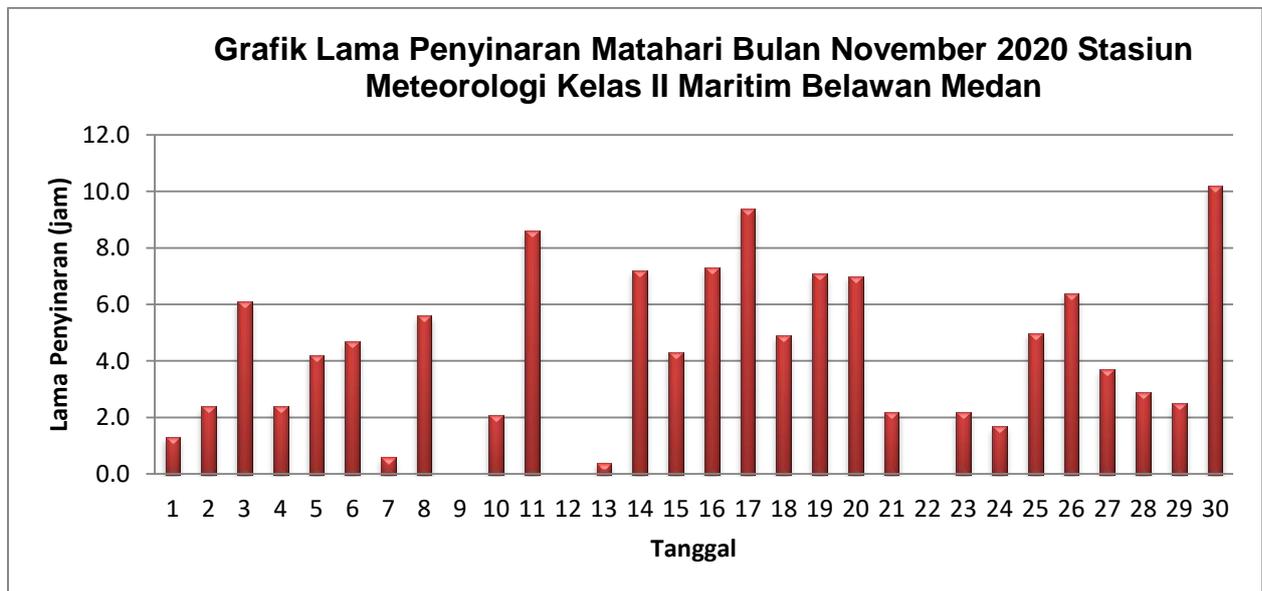
Jumlah curah hujan yang tercatat pada pias alat penakar hujan tipe Hellman pada dasarian I sebesar 9,5 mm, pada dasarian II tercatat sebesar 69,4 mm dan pada dasarian III tercatat curah hujan sebesar 135,1 mm. Curah hujan harian tertinggi yang tercatat adalah 27,6 mm yang terjadi pada tanggal 23 November 2020. Curah Hujan Harian terendah yang tercatat adalah 0,1 mm yang terjadi pada tanggal 05 November 2020. Pada tanggal 07, 13, 21, 30 November terjadi Hujan namun tidak terukur karena intensitas nya dibawah 0,1 mm. Jumlah curah hujan total bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Maritim Belawan Medan adalah sebesar 214,0 mm dengan jumlah hari Hujan adalah sebanyak 27 hari dan Hari Tanpa Hujan adalah 3 hari selama bulan November 2020. Berdasarkan hasil pengukuran curah hujan di stasiun meteorologi maritim belawan sudah memasuki musim hujan. Curah Hujan Bulan November 2020 lebih rendah dibandingkan dengan curah hujan bulan November 2019 yaitu 220,4 mm. Jika dibandingkan dengan bulan November 2019, curah hujan bulan November 2020 lebih rendah yaitu 220,4 pada bulan November 2019. Meskipun intensitas hujan bulan November 2020 lebih rendah, namun jumlah hari hujan lebih tinggi jika dibandingkan dengan bulan November 2019. Dengan melihat karakteristik hujan bulan November 2020 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 32 Grafik Lama Penyinaran Matahari Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

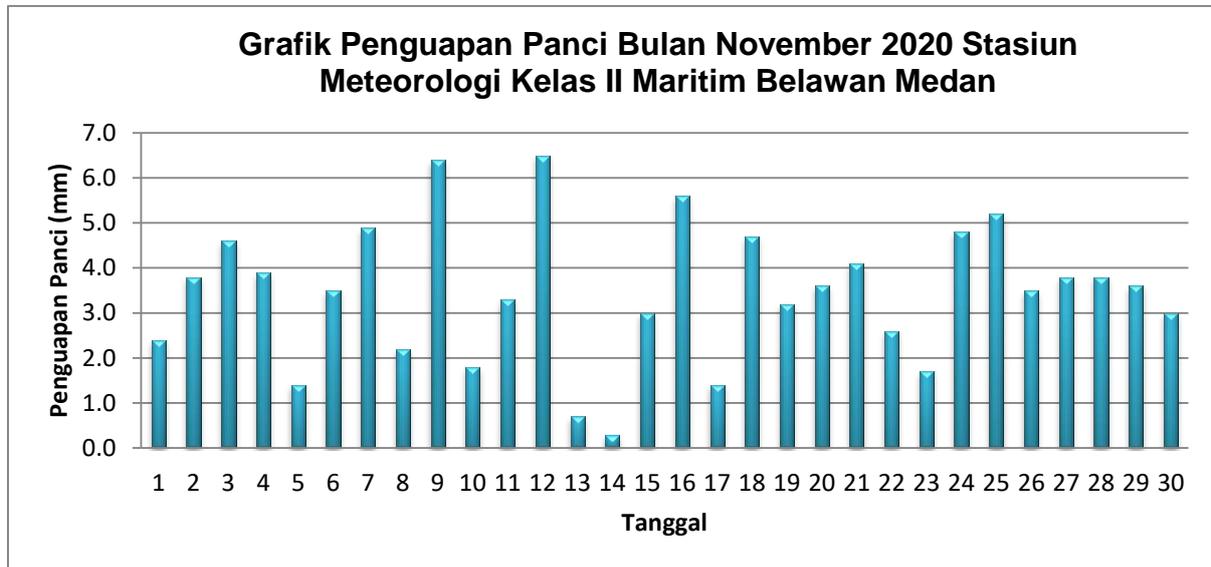
Lama penyinaran matahari selama bulan November 2020 adalah selama 122 jam 24 menit. Lama penyinaran matahari rata-rata harian bulan November 2020 yaitu 4 jam 6 menit. Pada tanggal 30 November 2020, matahari bersinar paling lama yaitu selama 10 jam 12 menit. Sedangkan lama penyinaran matahari terendah adalah selama 24 menit yang terjadi pada tanggal 13 November 2020. Pada tanggal 09, 12, 22 November 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 November 2020 lebih singkat jika dibandingkan dengan bulan November 2019 yaitu 156 jam 24 menit dengan penyinaran rata-rata harian 5 jam 12 menit. Hal ini disebabkan kondisi cuaca bulan November 2020 yang lebih sering hujan dibandingkan dengan bulan November 2019 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

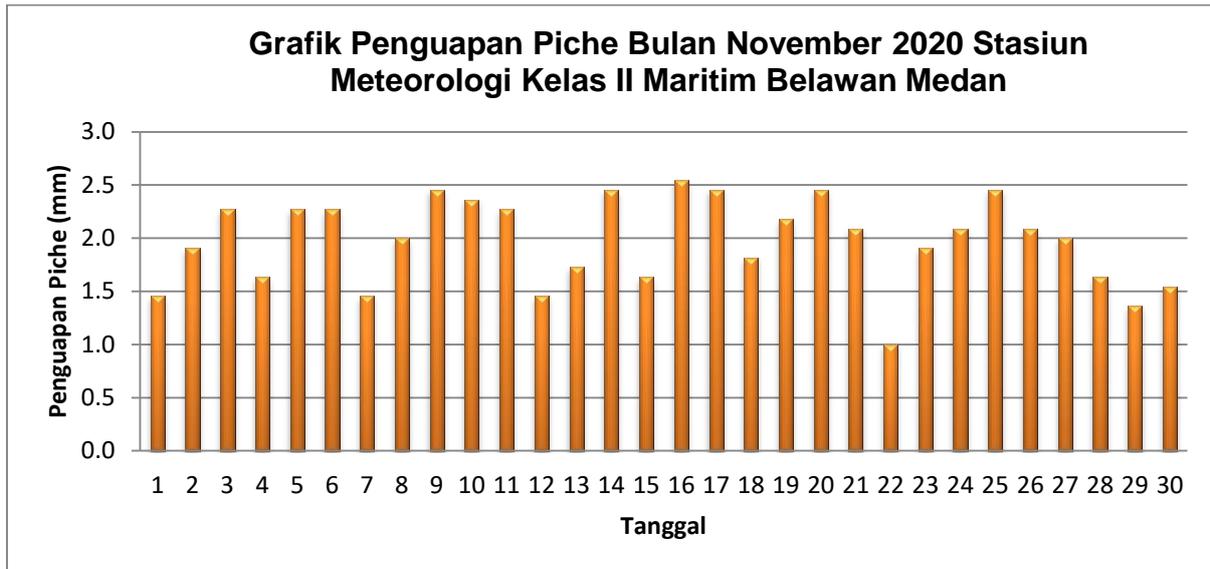


mengukur jumlah penguapan adalah Panci Penguapan (dan Hook Gauge) dan Piche Evaporimeter.



Gambar 33 Grafik Penguapan Panci Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

Jumlah penguapan pada panci penguapan yang terjadi selama bulan November 2020 adalah 103,3 mm. Jumlah penguapan rata-rata harian bulan November 2020 adalah 3,4 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 12 November 2020 sebesar 6,5 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 14 November 2020 sebesar 0,3 mm. Jumlah penguapan Panci terbuka pada bulan November 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan penguapan pada bulan November 2019 yaitu 150,5 mm. Jumlah penguapan panci terbuka rata-rata harian bulan November 2019 yaitu 5,0 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 34 Grafik Penguapan Piche Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan**

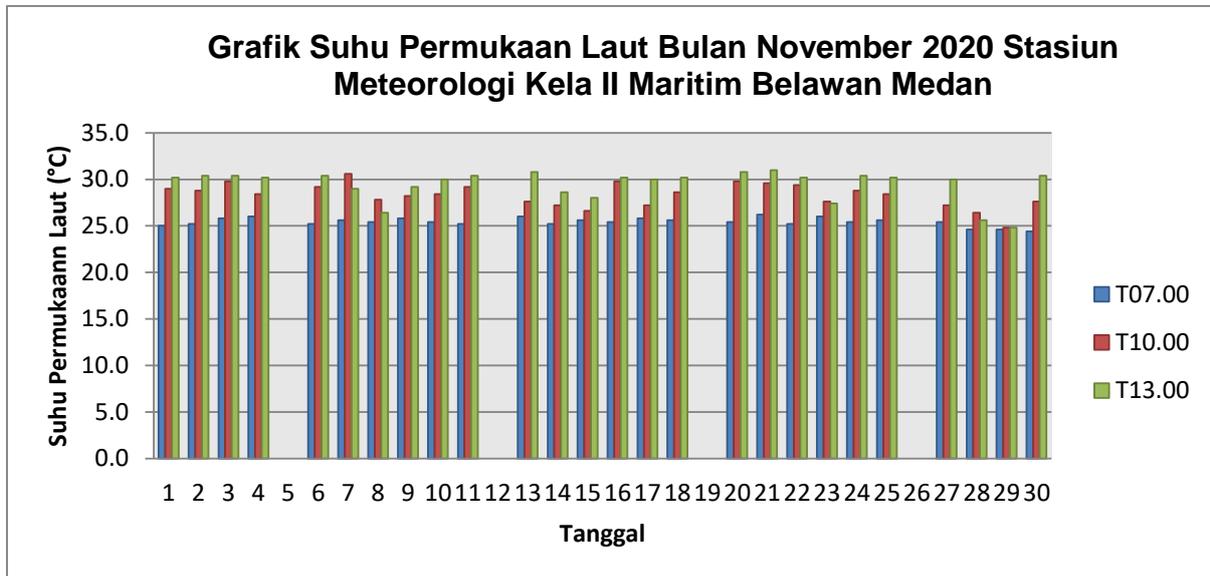
Jumlah penguapan pada piche evaporimeter yang terjadi selama bulan November 2020 adalah 59,3 mm. jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan November 2020 adalah 2,0 mm. Jumlah penguapan tertinggi terjadi pada tanggal 09 November 2020 sebesar 2,5 mm. Jumlah penguapan terendah terjadi pada tanggal 22 November 2020 sebesar 1,0 mm. Jumlah penguapan piche bulan November 2020 lebih rendah jika dibandingkan dengan jumlah penguapan piche bulan November tahun 2019 yaitu 75,2 mm. jumlah penguapan piche rata-rata harian bulan November 2019 yaitu 2,5 mm. kondisi penguapan dalam ruangan memiliki pola yang sama dengan penguapan di lingkungan terbuka pada bulan November 2020. 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. SUHU PERMUKAAN LAUT

Suhu Permukaan Laut (SPL) adalah suhu air yang berada di permukaan laut diukur pada kedalaman 1 mm sampai dengan 20 m. Pengukuran dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara langsung menggunakan thermometer dan pengukuran tidak langsung menggunakan sensor satelit (citra satelit). Nilai suhu permukaan laut diperoleh dengan pengukuran menggunakan Thermometer pada pukul 07.00 WIB, pukul 10.00 WIB dan pukul



13.00 WIB setiap hari kerja. Pengukuran suhu permukaan laut dilakukan di Dermaga Pelindo I agar mewakili kondisi suhu permukaan laut di stasiun meteorologi maritim Belawan.



Gambar 35 Grafik Suhu Permukaan Laut Bulan November 2020 Stasiun Meteorologi Kelas II Maritim Belawan Medan

Suhu permukaan laut pukul 07.00 WIB bulan November 2020 memiliki nilai rata-rata 24,6<sup>0</sup>C. Suhu permukaan laut pukul 10.00 WIB bulan November 2020 memiliki nilai rata-rata 27,4<sup>0</sup>C. Suhu permukaan laut pukul 13.00 WIB bulan November 2020 memiliki nilai rata-rata 29,1<sup>0</sup>C. Suhu permukaan laut tertinggi memiliki nilai 30,8<sup>0</sup>C sedangkan suhu permukaan laut terendah memiliki nilai 23,6<sup>0</sup>C. Nilai Suhu permukaan Laut sangat dipengaruhi oleh penyinaran matahari dan kondisi oseanografi di perairan seperti pasang surut, arus dan intrusi air tawar/sungai.



## KEGIATAN -KEGIATAN

Kegiatan Fam Voyage dengan mengikuti pelayaran KM Kelud dengan rute pelayaran Belawan – Tanjung Priok.

