

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami hantarkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena Buletin Informasi Meteorologi yang merupakan produk publikasi dari Stasiun Meteorologi Klas III Umbu Mehang Kunda Waingapu ini pada akhirnya dapat terbit. “Informasi Meteorologi” yang disajikan dalam buletin ini merupakan data hasil pengamatan parameter – parameter cuaca (meliputi : Suhu Udara, Tekanan Udara, Kelembaban Udara, Curah Hujan, Penyinaran Matahari dan Angin) dan fenomena cuaca lainnya yang terjadi serta Pelayanan Umum yang dilakukan sepanjang bulan Mei 2016 Stasiun Meteorologi Klas III Umbu Mehang Kunda Waingapu.

Saya ucapkan Terima Kasih bagi seluruh Pegawai Stasiun Meteorologi Klas III Umbu Mehang Kunda Waingapu yang telah bekerja dengan baik, penuh disiplin, dedikasi dan tanggung jawab sehingga Buletin dapat terbit.

Harapan kami, semoga Buletin Meteorologi yang kami sajikan dapat memberikan manfaat dan acuan bagi para pembaca khususnya bagi masyarakat Kabupaten Sumba Timur dan masyarakat umum diluar Kabupaten Sumba Timur yang kami sajikan masih jauh dari kesempurnaan baik dari segi isi maupaun tampilan, untuk itu kami sangat mengharapkan adanya masukan, kritik dan saran yang konstruktif untuk penyempurnaan kedepan,

Semoga buletin ini bermanfaat sebagai acuan dalam pengambilan kebijakan bagi pihak – pihak yang berkepentingan.

Waingapu, 06 Juni 2016
Kepala Stasiun Meteorologi
Umbu Mehang Kunda Waingapu

Elias Lambertus Lima Helu
NIP.196307231988121001



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	1
DAFTAR ISI.....	2
PENDAHULUAN.....	3
DINAMIKA ATMOSFER	4
ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER BULAN MEI 2016.....	5
PRAKIRAAN CURAH HUJAN.....	7
I. SUHU UDARA	
1.1. SUHU UDARA PERMUKAAN HARIAN.....	8
1.2. SUHU UDARA MAXIMUM HARIAN.....	9
1.3. SUHU UDARA MINIMUM HARIAN	10
II. TEKANAN UDARA.....	11
TEKANAN UDARA DIATAS PERMUKAAN LAUT.....	12
TEKANAN UDARA DIATAS PERMUKAAN DARAT.....	13
III. CURAH HUJAN.....	14
IV. KELEMBABAN UDARA.....	15
GRAFIK KELEMBABAN UDARA.....	16
V. PENGUAPAN.....	17
GRAFIK PENGUAPAN.....	18
VI. PENYINARAN MATAHARI.....	19
GRAFIK PENYINARAN MATAHARI.....	20
VII. ANGIN.....	21
ANEMOMETER.....	22
WINDROSE.....	23
INFORMASI PELAYANAN UMUM.....	24
LAPORAN PRODUK METEOROLOGI PUBLIK.....	25
INFORMASI CUACA BERMAKNA.....	26
SERBA SERBI METEOROLOGI.....	35

PENDAHULUAN

Meteorologi adalah ilmu yang mempelajari tentang cuaca dan iklim. Cuaca diartikan sebagai keadaan atmosfer yang terbentuk oleh adanya proses pertukaran sifat antar bagian atmosfer serta antar atmosfer dan lingkungannya yang terjadi pada suatu daerah dengan cakupan wilayah yang terbatas (sempit) dan waktu yang singkat. Sedangkan iklim merupakan keadaan atmosfer yang terjadi pada suatu daerah yang luas dan dalam waktu yang relatif lama. Meteorologi berkembang dari negara – negara maju yang pada umumnya terletak di daerah subtropis dengan 4 (empat) musim diantaranya: musim panas (summer), musim gugur (autumn), musim dingin (winter), musim semi (spring).

Meteorologi Indonesia tidak mengenal 4 (empat) musim seperti yang disebutkan di atas karena letak secara Geografis pada daerah Equator atau lintang rendah. Sehingga wilayah Indonesia mempunyai keunikan dan keistimewaan tersendiri di bandingkan dengan daerah – daerah yang lain. Indonesia hanya mempunyai 2 (dua) musim yaitu : musim hujan (reany season) dan musim kering (dry season).

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Nomor : KEP.03 Tahun 2009 sebagai tindak lanjut dari Peraturan Presiden RI Nomor 61 Tahun 2008 tentang BMKG, dimana Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika atau BMKG adalah Lembaga Pemerintah Non Departemen yang bertanggung jawab kepada Presiden. BMKG melaksanakan tugas pemerintahan di bidang Meteorologi, Klimatologi, Kualitas udara dan Geofisika.

DINAMIKA ATMOSFER

1. El-Nino dan La-Nina

El-Nino merupakan fenomena iklim global dari sistem interaksi lautan atmosfer yang ditandai memanasnya suhu muka laut di Ekuator Pasifik Tengah (Nino 3.4) atau anomali suhu muka laut di daerah tersebut positif (lebih panas dari rata-rata). Sementara, sejauh mana dampak El Nino pada iklim di Indonesia, sangat tergantung dengan kondisi perairan di wilayah Indonesia. Fenomena El Nino yang berpengaruh di wilayah Indonesia diikuti dengan berkurangnya curah hujan secara drastis, baru akan terjadi bila suhu perairan Indonesia lebih dingin dari kondisi normalnya. Namun jika kondisi perairan Indonesia cukup hangat, maka tidak berpengaruh pada kurangnya curah hujan secara signifikan di Indonesia. Disamping itu, mengingat luasnya wilayah Indonesia, tidak seluruh wilayah Indonesia terdampak El Nino.

Sedangkan La Nina merupakan kebalikan dari El Nino ditandai dengan anomali suhu muka laut negatif (lebih dingin dari rata-rata) di Ekuator Pasifik Tengah (Nino 3,4). Fenomena La Nina secara umum menyebabkan curah hujan di Indonesia meningkat bila dibarengi dengan menghangatnya suhu muka laut di wilayah perairan Indonesia. Demikian El Nino, La Nina juga tidak berdampak ke seluruh wilayah Indonesia.

2. Dipole Mode

Dipole Mode merupakan fenomena interaksi lautan-atmosfer di Samudra Hindia yang dihitung berdasarkan perbedaan nilai (selisih) antara anomali suhu muka laut perairan pantai timur Afrika dan perairan di sebelah barat Sumatera. Perbedaan anomali suhu muka laut dimaksud disebut sebagai Dipole Mode Indeks (DMI).

Untuk DMI positif, umumnya berdampak berkurangnya curah hujan di Indonesia bagian barat, sedangkan nilai DMI negatif, secara umum berdampak meningkatnya curah hujan di Indonesia bagian barat.

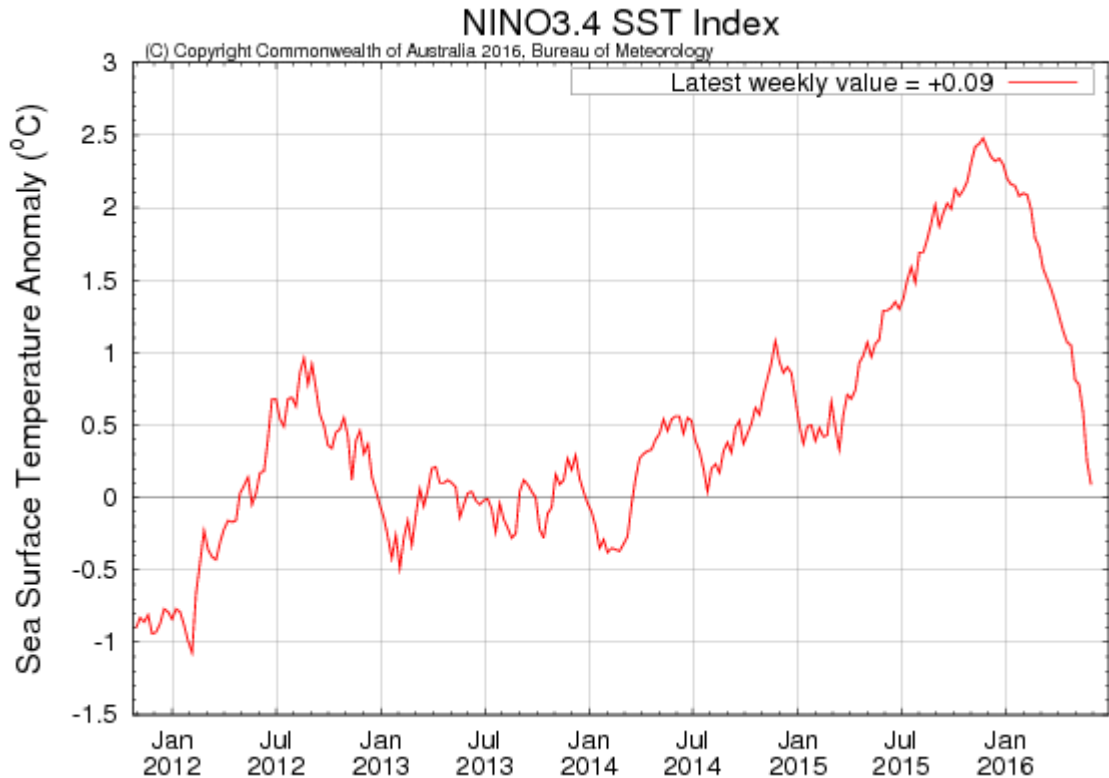
ANALISIS DINAMIKA ATMOSFER BULAN MEI 2016

Hal-hal analisis di sini meliputi analisa terhadap perkembangan ENSO ,SOI dan Aliran Masa Udara di Indonesia.

a. Perkembangan ENSO

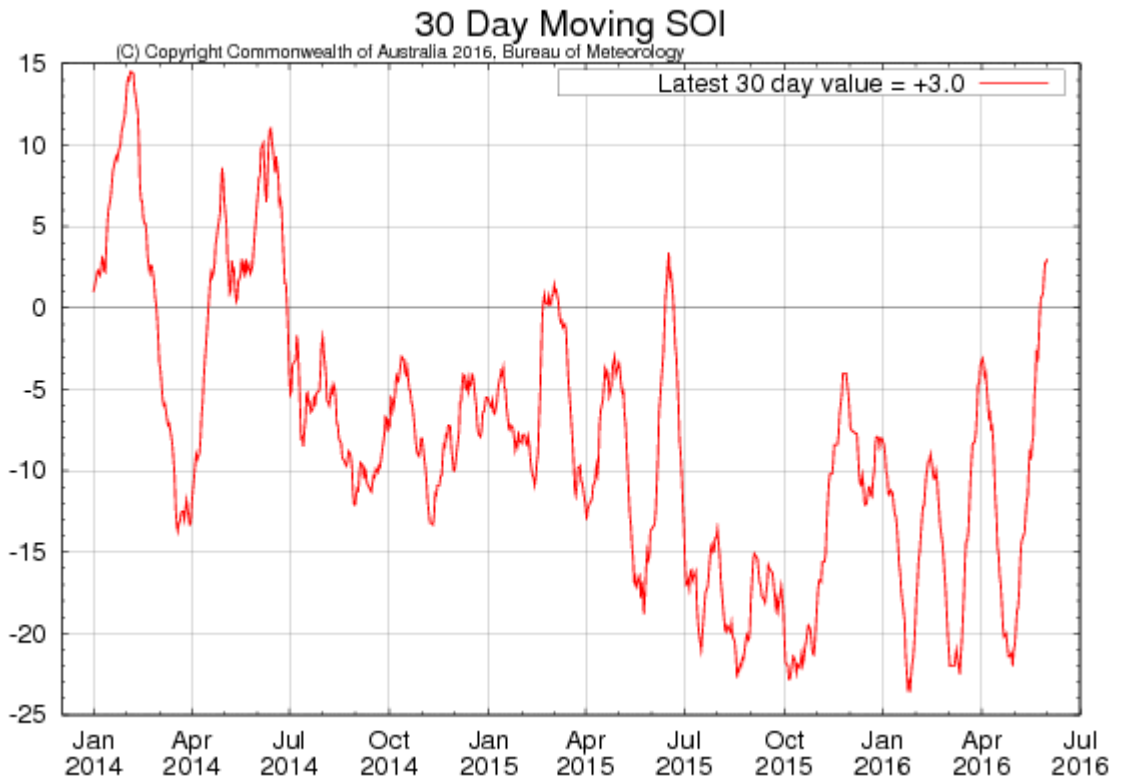
ENSO pada bulan Juni 2016

Kondisi ENSO berada pada kondisi hangat sehingga adanya pengurangan pasokan uap air dari samudera hindia ke wilayah Indonesia.



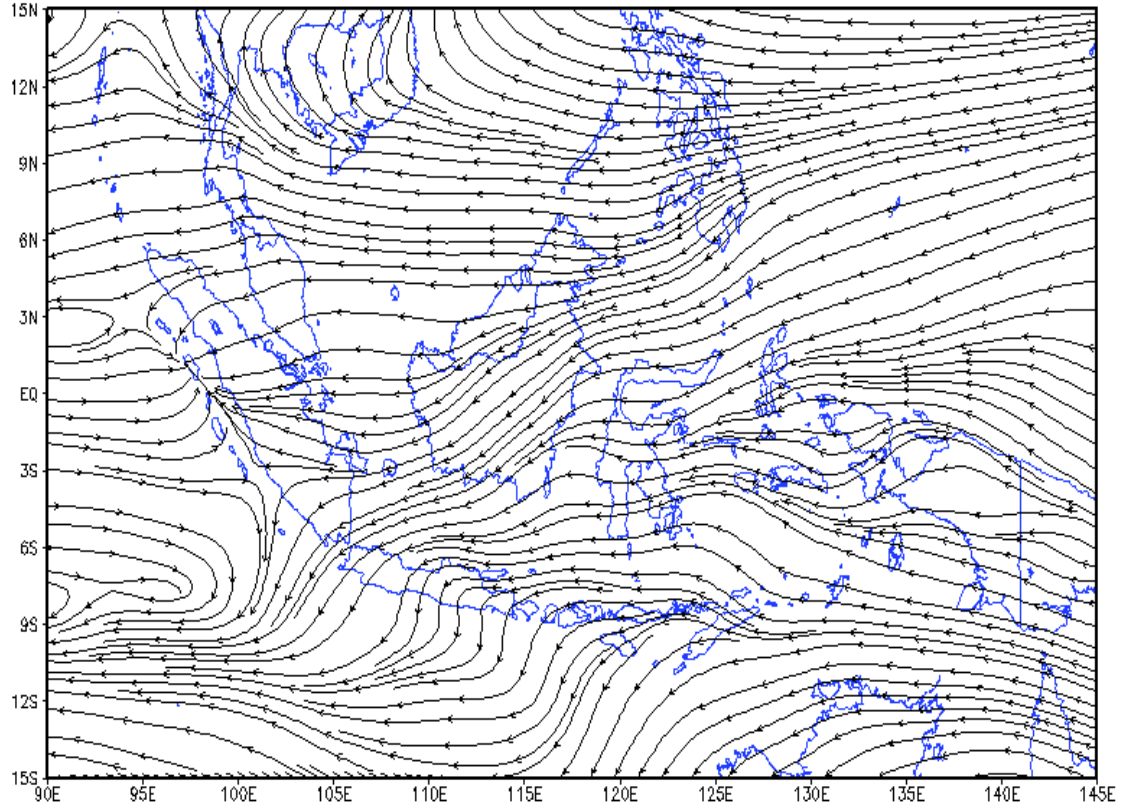
b. SOI Bernilai Positif

tekanan udara di wilayah Pasifik (Tahiti) relatif lebih Tinggi dibandingkan Australia (Darwin) terdapat penambahan suply uap air dari Samudra Pasifik ke Indonesia.

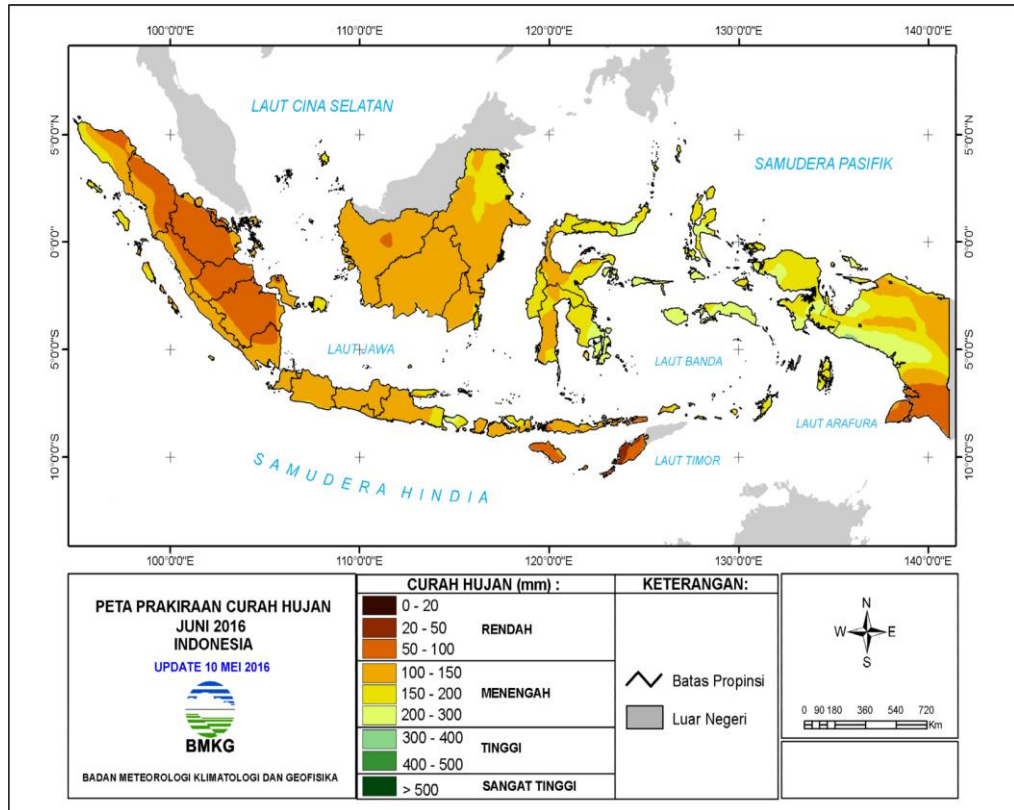


c. Pola aliran masa Udara Lapisan 850 mb

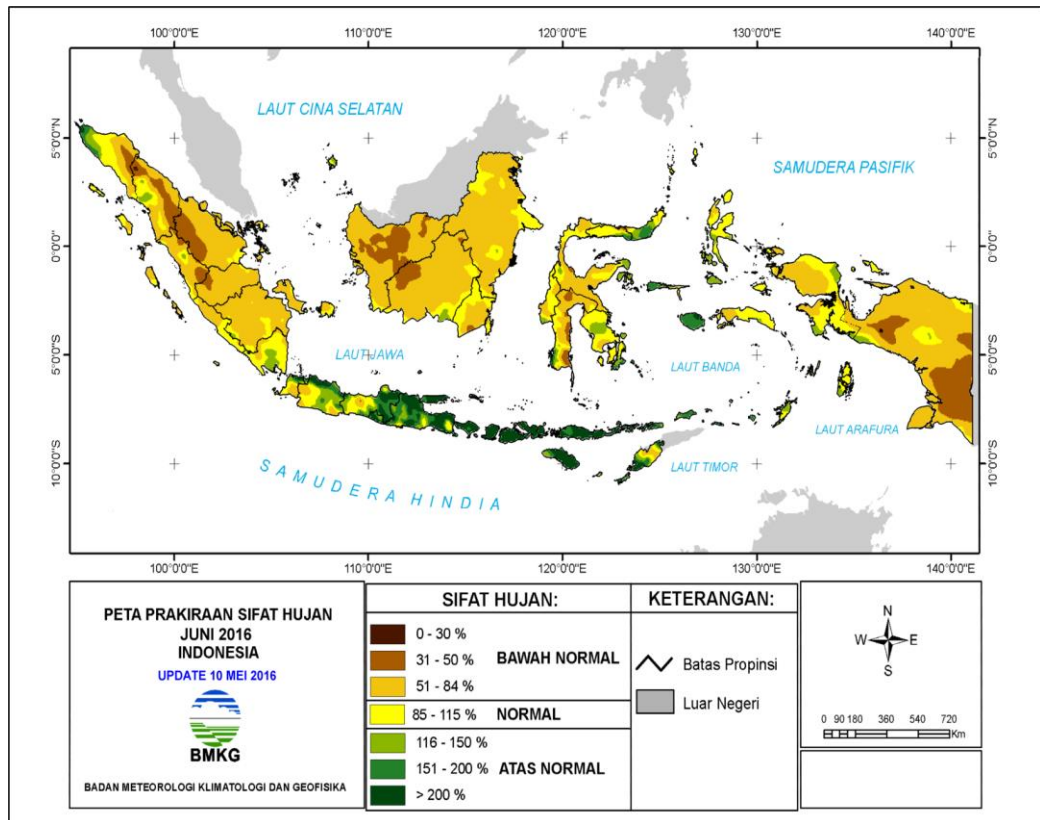
Aliran massa udara didominasi angin timuran, kecuali Perairan Barat Sumatera
Angin 850mb DASARIAN I MEI 2016



Pada umumnya di sumba di perkirakan curah hujan bulan Juni 2016 yaitu sekitar 20-50 mm.



Untuk sifat hujan bulan Juni 2016 di Sumba di perkirakan pada umumnya di Atas normal dari rata-ratanya yaitu 151-200%



PENGERTIAN

A. Provisional Normal Unsur Iklim

Yaitu nilai rata – rata unsur iklim masing – masing bulan dengan periode waktu yang ditentukan secara bebas disyaratkan minimal 10 tahun.

B. Sifat Unsur Iklim

Yaitu perbandingan antara rata – rata ataupun akumulasi unsur iklim yang terjadi selama satu bulan dengan nilai normal unsur iklim bulanan disuatu tempat. Sifat unsur iklim menjadi 3 kategori :

- a. **Diatas Normal (AN)** : Jika lebih besar dari normal bulanan ditambah standar deviasi atau lebih besar dari 115 % terhadap nilai normal bulanan untuk unsur curah hujan.
- b. **Normal (N)** : jika diantara nilai normal bulanan di tambah standar deviasi ataupun di kurang standar deviasi atau di antara 85% ataupun 115% terhadap nilai normal bulanan untuk unsur curah hujan.
- c. **Di bawah normal (BN)** : jika kurang dari nilai normal bulanan di kurang standar deviasi atau kurang dari 85% terhadap nilai normal bulanan untuk unsur curah hujan.

C. Curah Hujan

1. Rata – rata curah hujan bulanan :

Nilai rata – rata curah hujan masing – masing bulan dengan periode minimal 10 tahun.

2. Normal curah hujan bulanan :

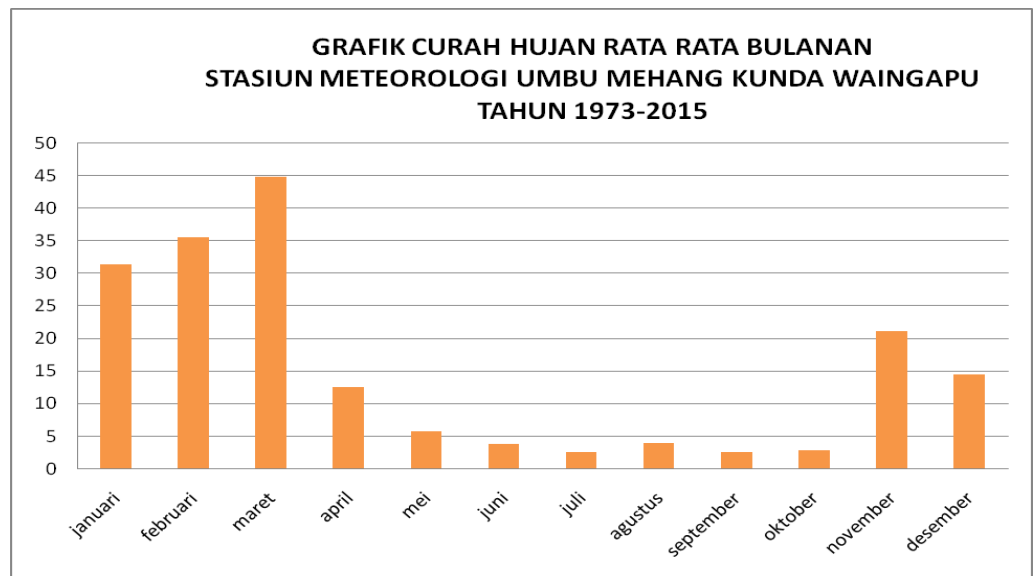
Nilai rata – rata curah hujan masing – masing bulan selama periode 30 tahun.

3. Standar normal curah hujan bulanan :

Nilai rata – rata curah hujan masing – masing bulan selama periode 30 tahun dimulai dari:

- 1 Mei 1901 s.d. 31 Mei 1930
- 1 Mei 1931 s.d. 31 Mei 1960
- 1 Mei 1961 s.d. 31 Mei 1990
- 1 Mei 1991 s.d. 31 Mei 2020

Berikut grafik rata-rata curah hujan stasiun meteorologi Umbu Mehang Kunda waingapu tahun 1973 s.d 2015



ANALISA UNSUR-UNSUR CUACA DI STASIUN METEOROLOGI UMBU MEHANG KUNDA WAINGAPU BULAN MEI 2016

I. SUHU UDARA (°C)

I.1. SUHU UDARA PERMUKAAN HARIAN

▪ Definisi

Suhu adalah jumlah fisik yang mencirikan rata – rata gerakan acak dari molekul – molekul pada benda fisik (WMO, 2006). Suhu udara permukaan yang diukur pada ketinggian 1.20 – 1.25 m dari permukaan tanah (BMG,2006). Suhu udara didefinisikan sebagai keadaan panas pada suatu benda atau bidang dan atau luasan pada suatu saat dan waktu. Faktor utama yang menjadi penyebab adanya suhu udara adalah sinar matahari terhadap benda/bidang atau luasan tertentu. Faktor lain yang menjadi penyebab tinggi rendahnya suhu udara adalah sifat benda/bidang, luasan tertentu seperti sifat memantul dan menyerap sinar matahari.

▪ Satuan

Suhu udara permukaan dinyatakan dalam derajat celcius (°C)

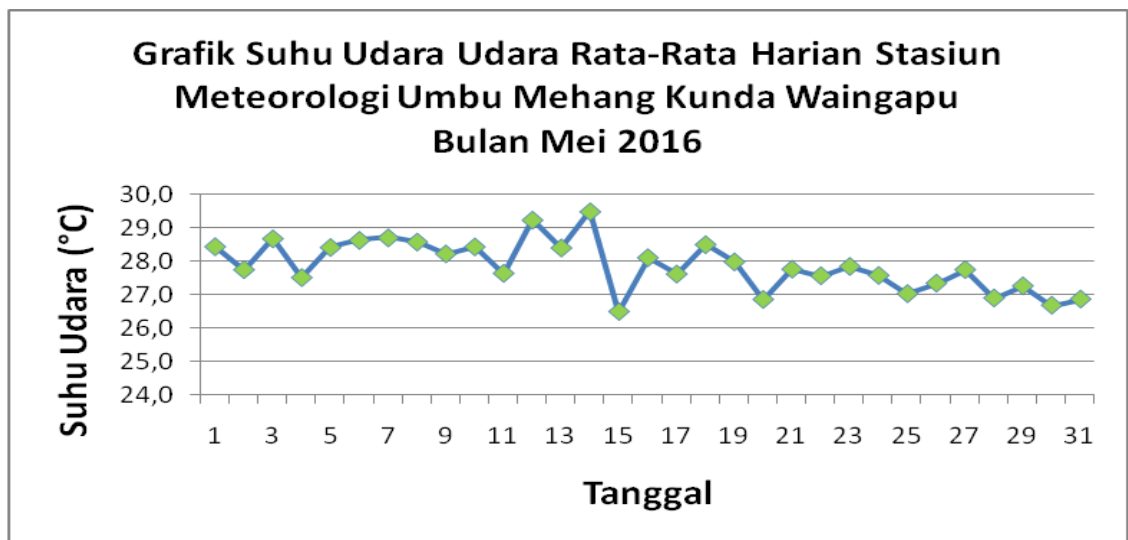
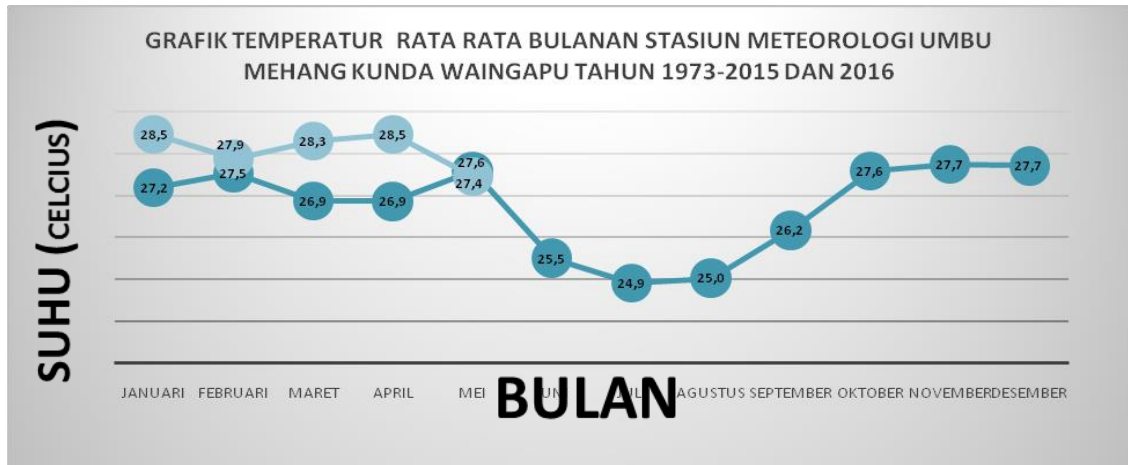
▪ Alat Ukur

Untuk mengukur suhu udara permukaan dipergunakan Thermometer. Suhu udara permukaan diamatai dengan menggunakan Thermometer Bola Kering.



Gambar Thermometer

- **Grafik Suhu Udara Permukaan**



- **Keterangan**

Dalam bulan Mei 2016 suhu udara di stasiun Meteorologi Umu Mehang Kunda dan sekitarnya berkisar 24.8 °C sampai 29.4 °C. Dengan suhu udara rata – rata bulan Mei 2016 adalah 27.4°C . Suhu udara rata – rata tertinggi yaitu 29.4 °C yang terjadi pada tanggal 14 Mei 2016. Sedangkan suhu udara rata –rata terendah yaitu 26.7°C yang terjadi pada tanggal 15 Mei 2016.

I.2. SUHU UDARA MAXIMUM HARIAN

- **Definisi**

Suhu Udara Maximum adalah suhu udara tertinggi yang diamati dan dicatat, yang terjadi pada hari itu. Suhu udara maximum diamati sekali dalam satu hari. Untuk suhu udara maksimum hari ini diamatai pada hari ini juga, pada jam 12.00 UTC (20.00 WITA).

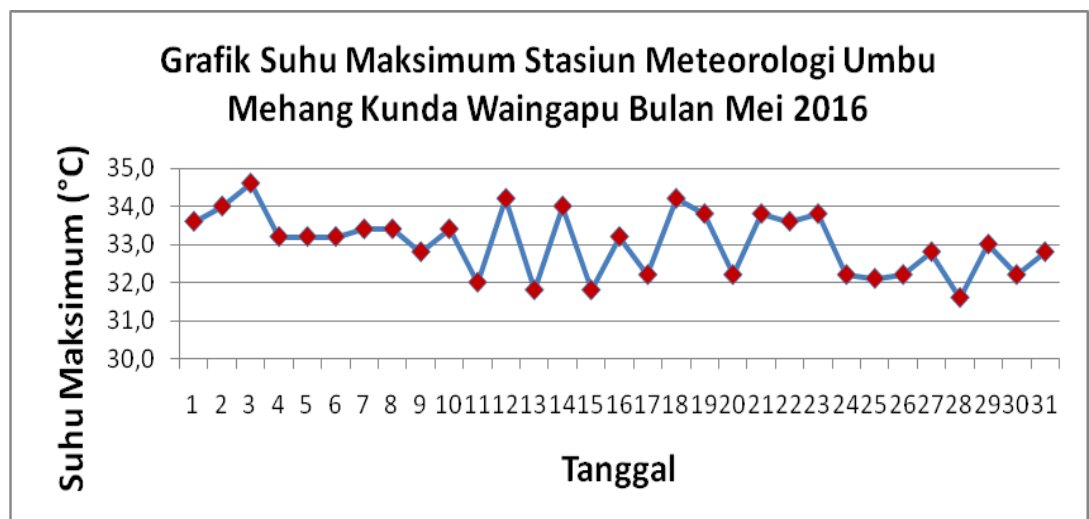
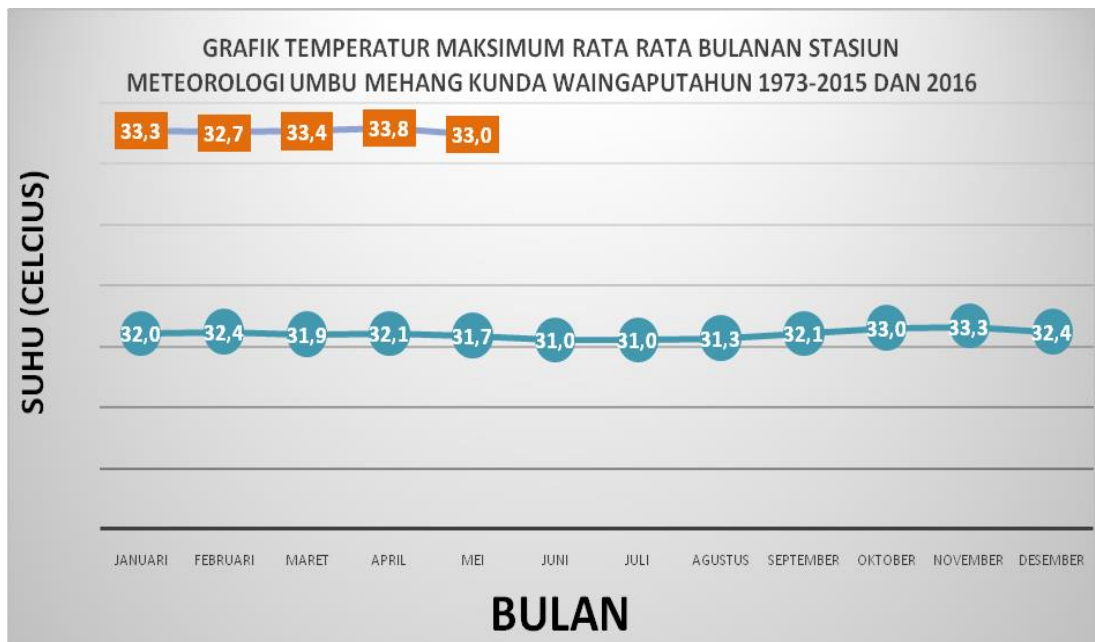
- **Satuan**

Suhu udara maximum dinyatakan dalam derajat celcius ($^{\circ}\text{C}$).

- **Alat Ukur**

Untuk mengukur suhu udara maximum dipergunakan Thermometer Maximum.

- **Grafik Suhu Udara Maksimum**



- **Keterangan**

Suhu udara maksimum harian rata – rata bulan Mei adalah 33,0 °C. Dengan suhu udara maksimum tertinggi adalah 34,6°C yang terjadi pada tanggal 03 Mei 2016.

1.3. SUHU UDARA MINIMUM HARIAN

- **Definisi**

Suhu Udara Minimum adalah suhu udara terendah yang diamati dan dicatat, yang terjadi pada hari itu. Suhu udara minimum diamati sekali dalam satu hari yaitu jam 00.00 UTC (08.00WITA)

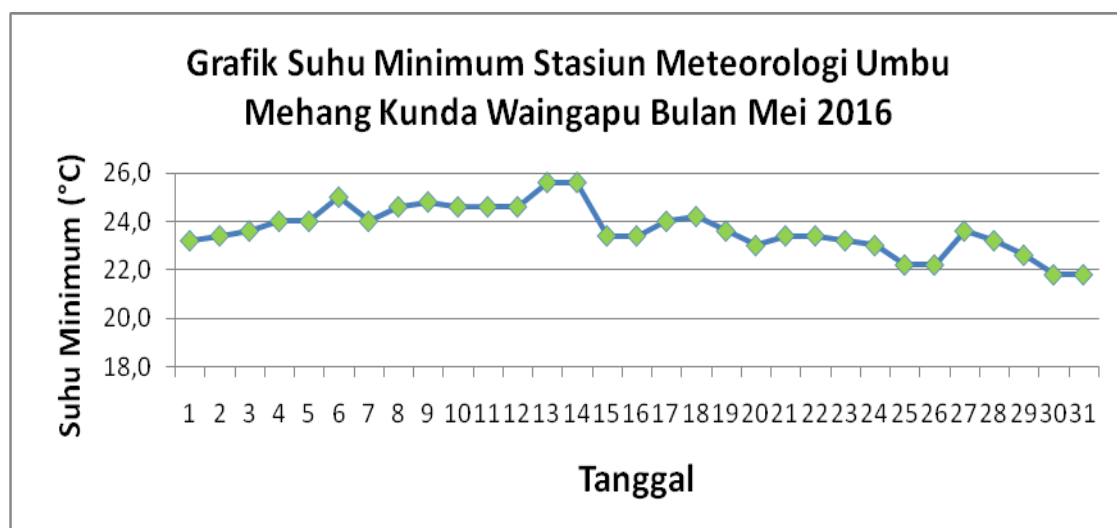
- **Satuan**

Suhu udara minimum dinyatakan dalam derajat celcius (°C).

- **Alat Ukur**

Untuk mengukur suhu udara minimum dipergunakan Thermometer Minimum.

- **Grafik Suhu Udara Minimum**



- **Keterangan**

Suhu udara minimum harian rata – rata bulan Mei adalah 23,7 °C. Dengan suhu udara minimum harian terendah adalah 21,8 °C yang terjadi pada tanggal 30 Mei 2016.

II. TEKANAN UDARA (mb)

- **Definisi**

Tekanan udara adalah gaya persatuan luas yang disebabkan oleh berat udara di atasnya (BMG. 2006).

- **Satuan**

Tekanan udara dinyatakan dalam satuan milibar (mb)

1 milibar (mb) = 1 hektopascal (hPa)

- **Alat Ukur**

Untuk mengukur tekanan udara dipergunakan Barometer. Barometer yang di pergunakan digunakan di Stasiun Meteorologi Umu Meheng Kunda Waingapu adalah Barometer Air Raksa dan Barometer Digital. Alat Pererekam tekanan udara disebut Barograf.



Gambar Barometer



Gambar Barograph

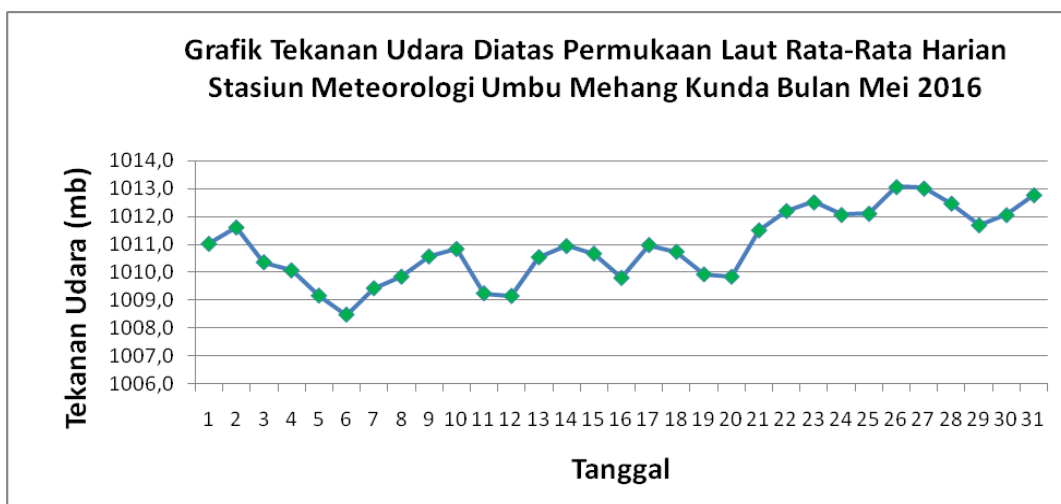
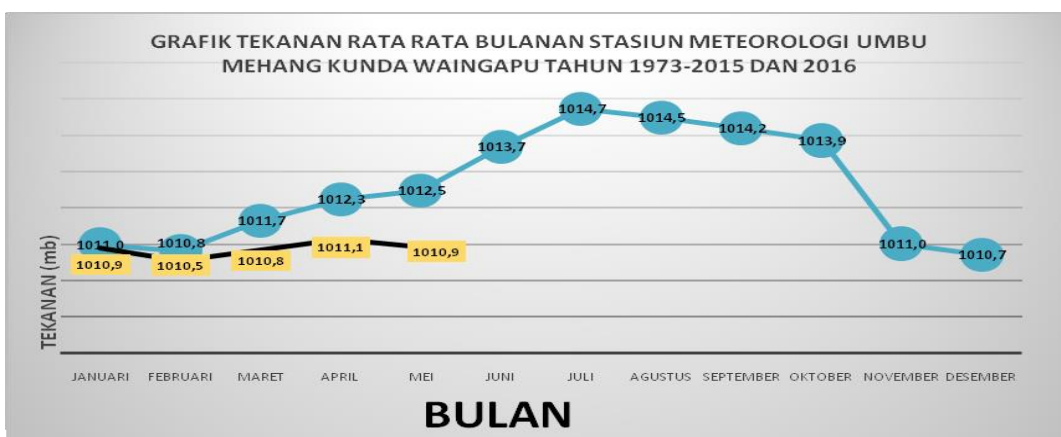
Berdasarkan data hasil pengamatan tekanan udara ,tekanan udara dipisahkan jadi 2 bagian diantaranya :

1. TEKANAN UDARA DIATAS PERMUKAAN LAUT

Selama bulan Mei 2016, tercatat bahwa tekanan udara diatas permukaan laut untuk wilayah Sumba Timur dan sekitarnya berkisar antara 1008.5 mb sampai dengan 1013.1 mb. Dengan rata – rata tekanan udara adalah 1010.9 mb.

Sedangkan tekanan udara harian rata – rata tertinggi adalah 1013.1 mb yang terjadi pada tanggal 26 Mei 2016 dan tekanan udara rata-rata terendah adalah 1008.5 mb yang terjadi pada tanggal 06 Mei 2016.

- **Grafik Tekanan Udara Permukaan Laut**



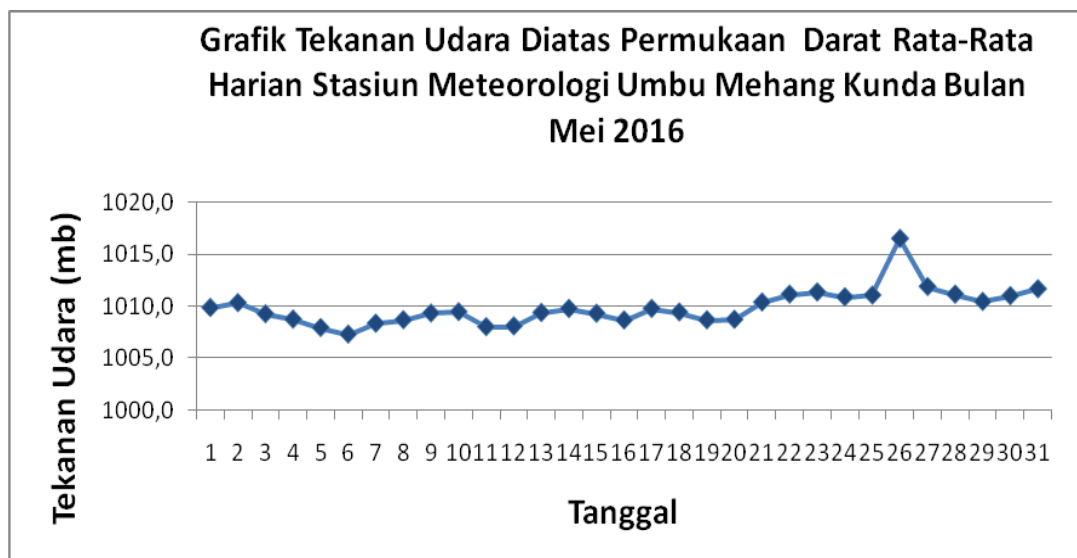
2. TEKANAN UDARA DI ATAS PERMUKAAN DARAT

Selama bulan Mei 2016, tercatat bahwa tekanan udara di atas permukaan darat untuk Wilayah Sumba Timur dan sekitarnya berkisar antara 1007.3 mb sampai dengan 1016.5 mb. Dengan rata – rata tekanan udara adalah 1009.9 mb.

Sedangkan tekanan udara harian rata – rata tertinggi adalah 1016.5 mb yang terjadi pada tanggal 26 Mei 2016 dan tekanan udara rata – rata terendah adalah 1007.3 mb yang terjadi pada tanggal 06 Mei 2016.

Adapun grafik tekanan udara di atas permukaan darat harian rata – rata.

▪ Grafik Tekanan Udara Permukaan Darat



III. CURAH HUJAN (mm)

- **Definisi**

Curah hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam tempat yang datar, dengan asumsi tidak menguap, tidak meresap dan tidak mengalir (BMKG, 2009).

Hujan merupakan satu bentuk presipitasi (endapan) yang berwujud cairan. Presipitasi sendiri dapat berwujud padat (misalnya : salju dan hujan es) atau aerosol (seperti embun dan kabut). Hujan terbentuk apabila titik air yang terpisah jatuh ke bumi dari awan. Tidak semua hujan sampai ke permukaan bumi karena sebagian menguap ketika jatuh melalui udara kering. Hujan jenis ini disebut *Virga*, yaitu tetes air (hujan) atau es yang jatuh dari atmosfer tetapi tidak sampai ke permukaan tanah.

- **Satuan**

Curah hujan dinyatakan dalam milimeter (mm).

- **Alat**

Alat yang dipergunakan adalah penakar hujan biasa (tipe Obs) dan penakar hujan type Helman.

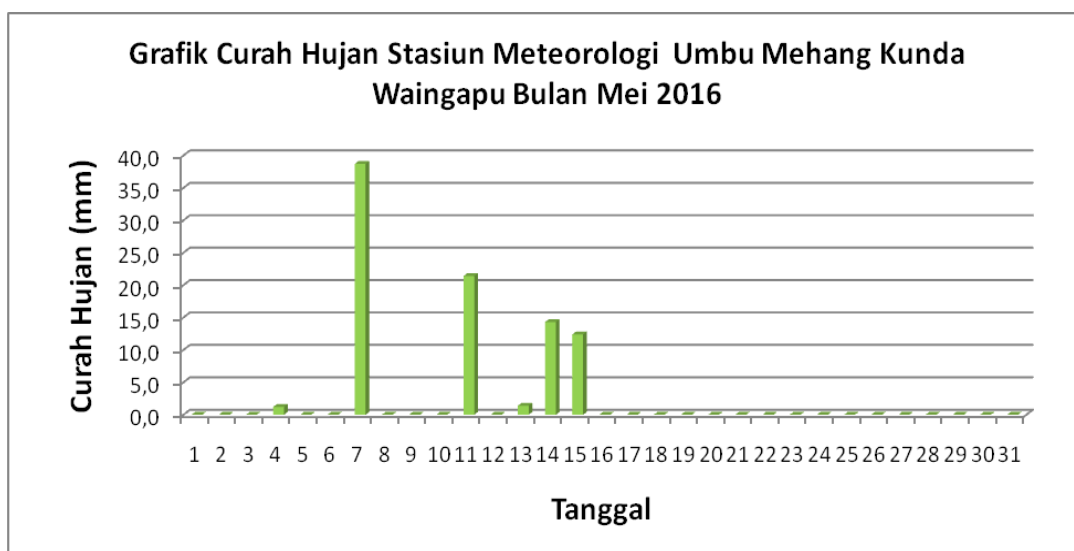
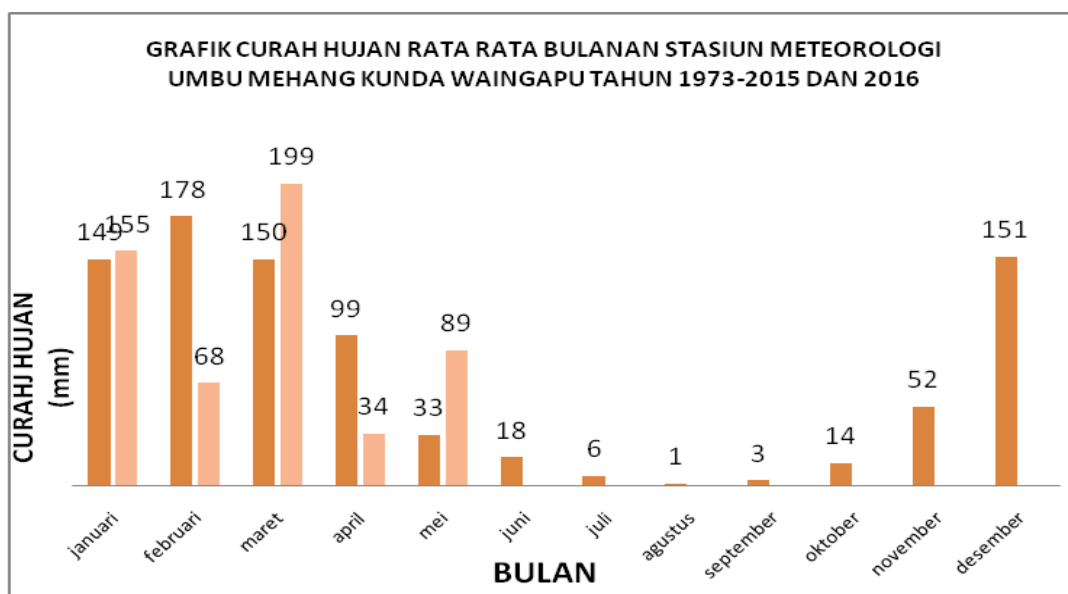


Gambar Penakar Hujan Type Obs



Gambar Penakar Hujan Type Helman

- **Grafik Curah Hujan**



- **Keterangan**

Curah hujan selama bulan Mei tahun 2016 sebesar 89,4 mm. Curah Hujan tertinggi terjadi pada tanggal 07 Mei 2016 yaitu sebesar 38,7 mm.

IV. KELEMBABAN UDARA

- **Definisi**

Lembab nisbi atau kelembaban relatif adalah perbandingan antara massa uap air yang ada di dalam satu satuan volume dengan massa uap air yang diperlukan untuk menjenuhkan satu satuan volume udara tersebut pada suhu yang sama (BMKG, 2006).

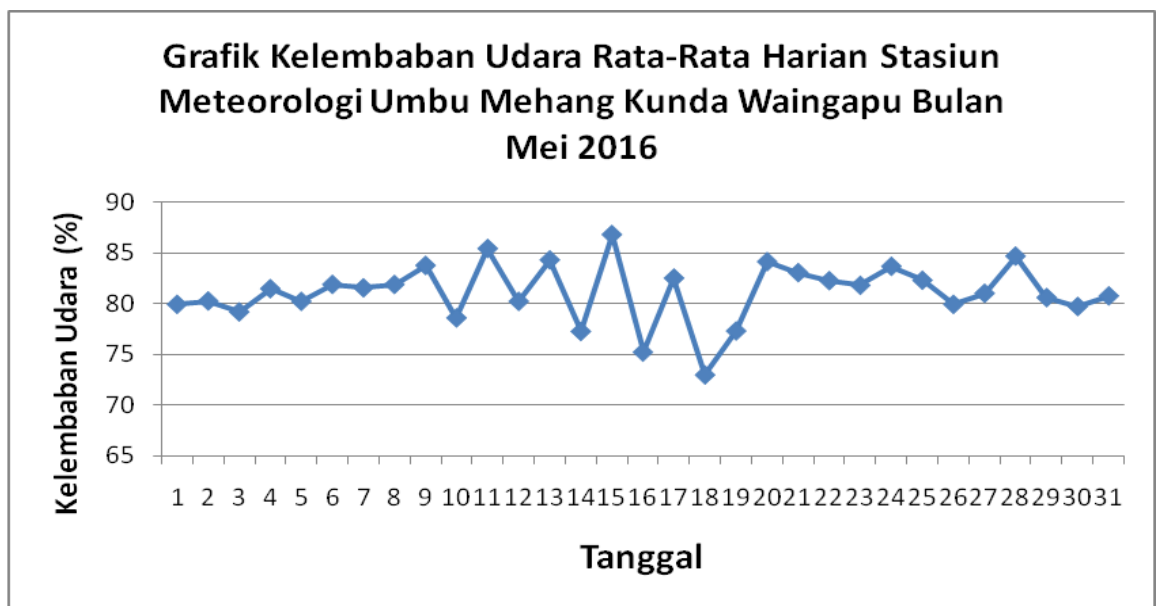
- **Satuan**

Lembab nisbi dinyatakan dalam persen (%).

- **Alat**

Alat yang di pergunakan untuk menentukan lembab nisbi adalah Screen Psychrometer/ Psychrometer Sangkar Tetap (Thermometer Bola Kering dan Thermometer Bola Basah) dan Thermohygrograph.

- **Grafik Kelembaban Udara**



- **Keterangan**

Dalam bulan Mei 2016 kelembaban udara harian rata – rata di Stasiun Meteorologi Umu Meheng Kunda Waingapu dan sekitarnya berkisar antara 74% sampai dengan 89%. Dengan kelembaban udara rata – rata bulan Mei adalah 81%.

V. PENGUAPAN

- **Definisi**

Penguapan atau evaporasi adalah jumlah air yang menguap dari permukaan air yang terbuka atau dari tanah (**WMO, 2006**). Untuk menghitung jumlah penguapan yang ada maka dapat di peroleh dari, jumlah selisih tinggi air hari kemarin dengan hari ini di tambah jumlah curah hujan. Pengukuran jumlah penguapan di lakukan satu kali dalam satu hari pada jam 00.00 UTC.

- **Satuan**

Penguapan dinyatakan dalam milimeter (mm).

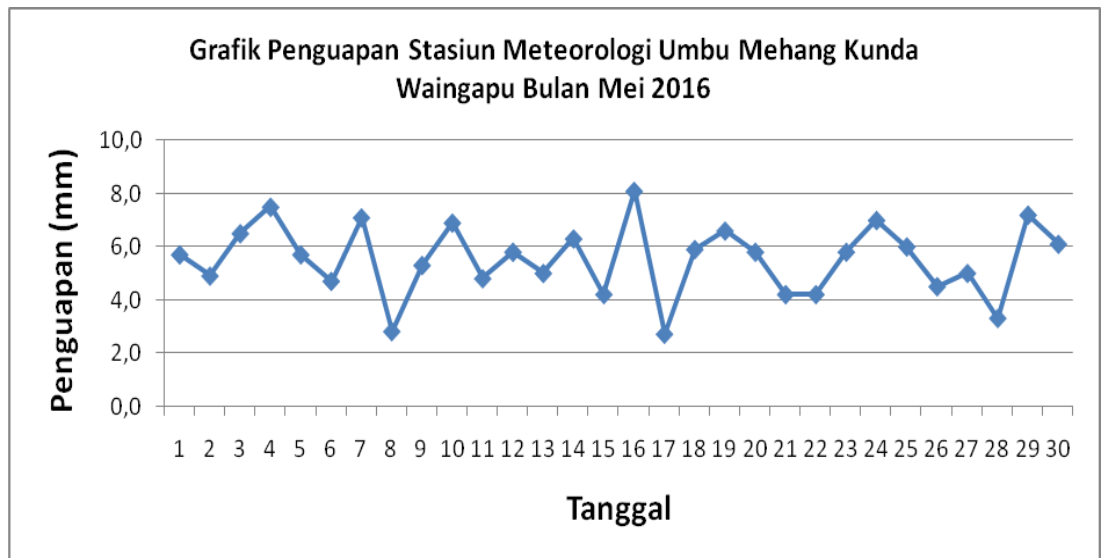
- **Alat**

Alat yang digunakan untuk mengukur penguapan adalah panci penguapan terbuka (Open Pan Evaporimeter).



Gambar Panci Penguapan

- **Grafik Penguapan**



- **Keterangan**

Akumulasi penguapan selama bulan Mei 2016 adalah 190,1 mm. Penguapan terbesar terjadi pada tanggal 16 Mei 2016 yaitu sebesar 8,0 mm.

VI.PENYINARAN MATAHARI

- **Definisi**

Penyinaran matahari yang diamati di bedakan dalam dua jenis yaitu meliputi lamanya penyinaran matahari (durasi penyinaran matahari) dan intensitas radiasi matahari. Durasi penyinaran matahari selama periode tertentu adalah jumlah pada periode itu untuk pemancaran radiasi matahari melampaui 120 W m^{-2} (**WMO, 2006**). Sedangkan intensitas radiasi matahari adalah besarnya energi yang di pancarkan oleh matahari per satuan waktu.

- **Satuan**

Satuan untuk menyatakan durasi penyinaran matahari dinyatakan dalam persen (%) dan jam. Untuk satuan dalam persen (%) digunakan untuk kepentingan klimatologi dan satuan dalam jam digunakan untuk kepentingan meteorologi. Sedangkan satuan untuk menyatakan intensitas radiasi matahari dinyatakan dalam Watt/ m^2 .

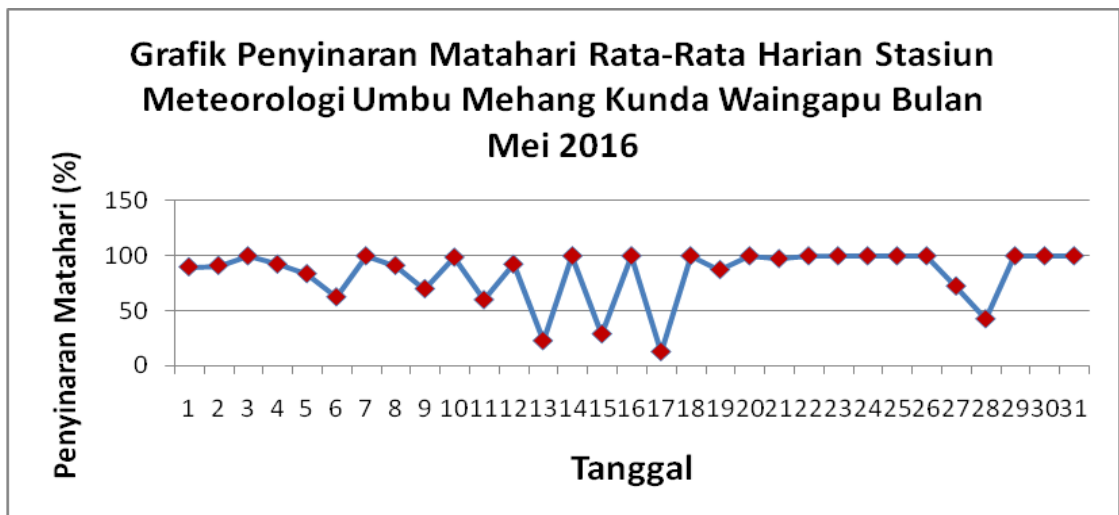
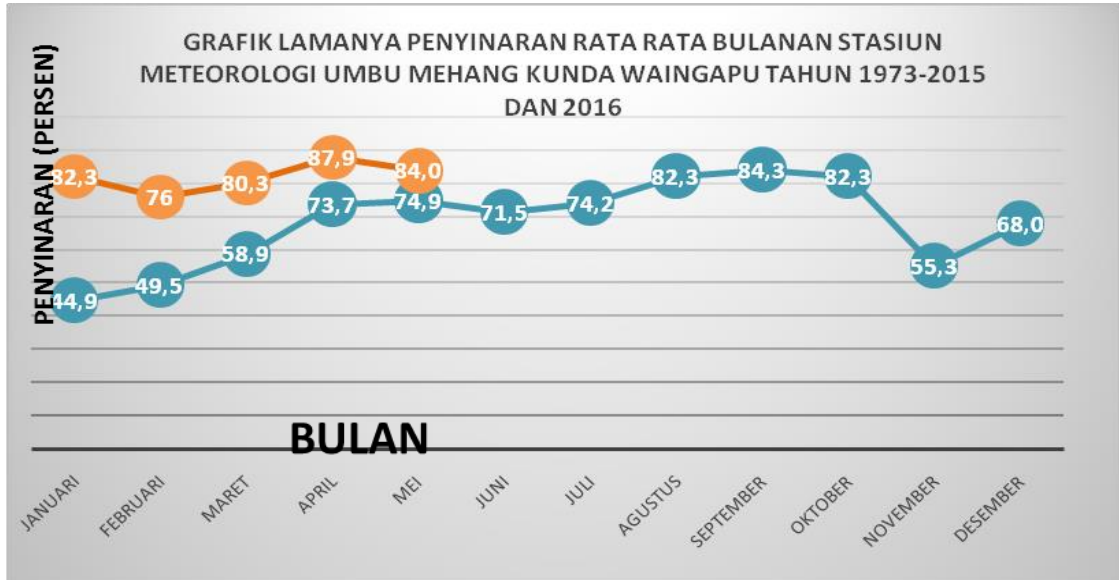
- **Alat**

Untuk mengukur durasi penyinaran matahari dipergunakan Campbell Stokes (Sun Shine Recorder) dan untuk mengukur intensitas radiasi matahari dipergunakan Solarimeter.



Gambar Campbell Stokes

- **Grafik Penyinaran Matahari**



- **Keterangan**

Lamanya penyinaran matahari rata – rata pada bulan Mei 2016 adalah 84%. Dengan lamanya penyinaran tertinggi terbesar 100%. Pada bulan Mei 2016 penyinaran terendah pada tanggal 17 Mei 2016 yaitu sebesar 13% .

VII. ANGIN

- **Definisi**

Angin adalah udara yang bergerak horizontal terhadap permukaan bumi (**United Kingdom Civil Aviation Authority, 2001**).

Arah angin adalah arah dari mana datangnya angin bertiup (**BMG, 2006**).

Kecepatan angin adalah jumlah vector tiga dimensi dengan fluktuasi skala kecil yang acak pada ruang dan waktu yang berpadu pada aliran skala besar yang teratur (**WMO, 2006**).

Adapun arah dan kecepatan angin permukaan diukur pada ketinggian 10 m dari permukaan tanah (**BMG, 2006**).

- **Satuan**

Arah angin dalam satuan derajat yang di ukur searah jarum jam mulai dari titik utara yang sebenarnya (true north).

Kecepatan angin dinyatakan dalam Knot (KT).

1 Knot = 1.85 km/jam.

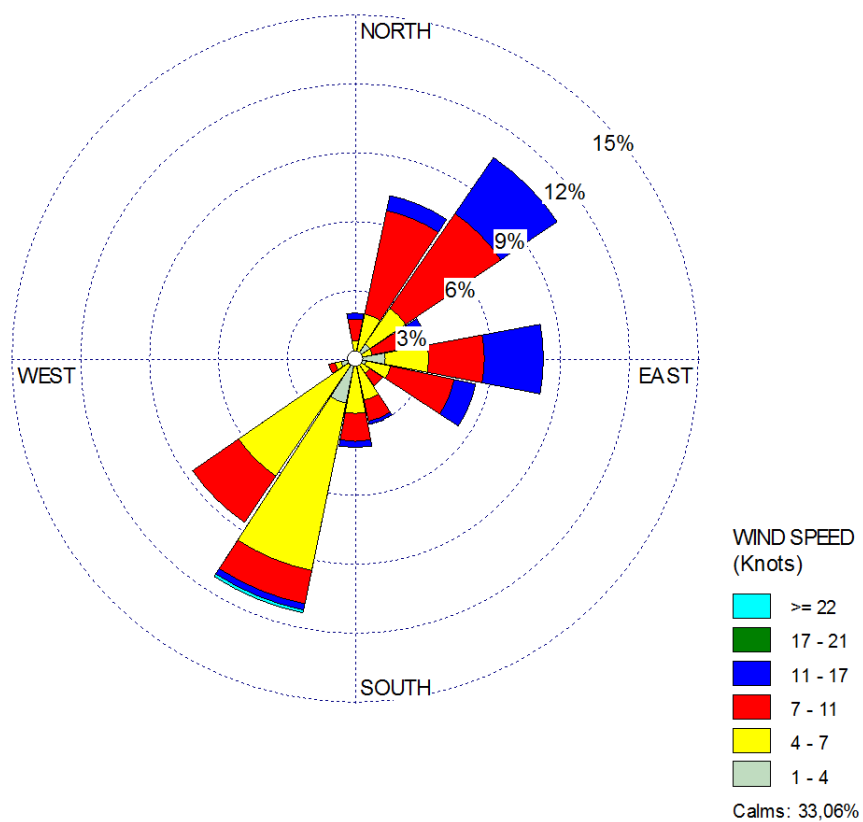
- **Alat**

Untuk mengukur arah dan kecepatan angin dipergunakan Anemometer.



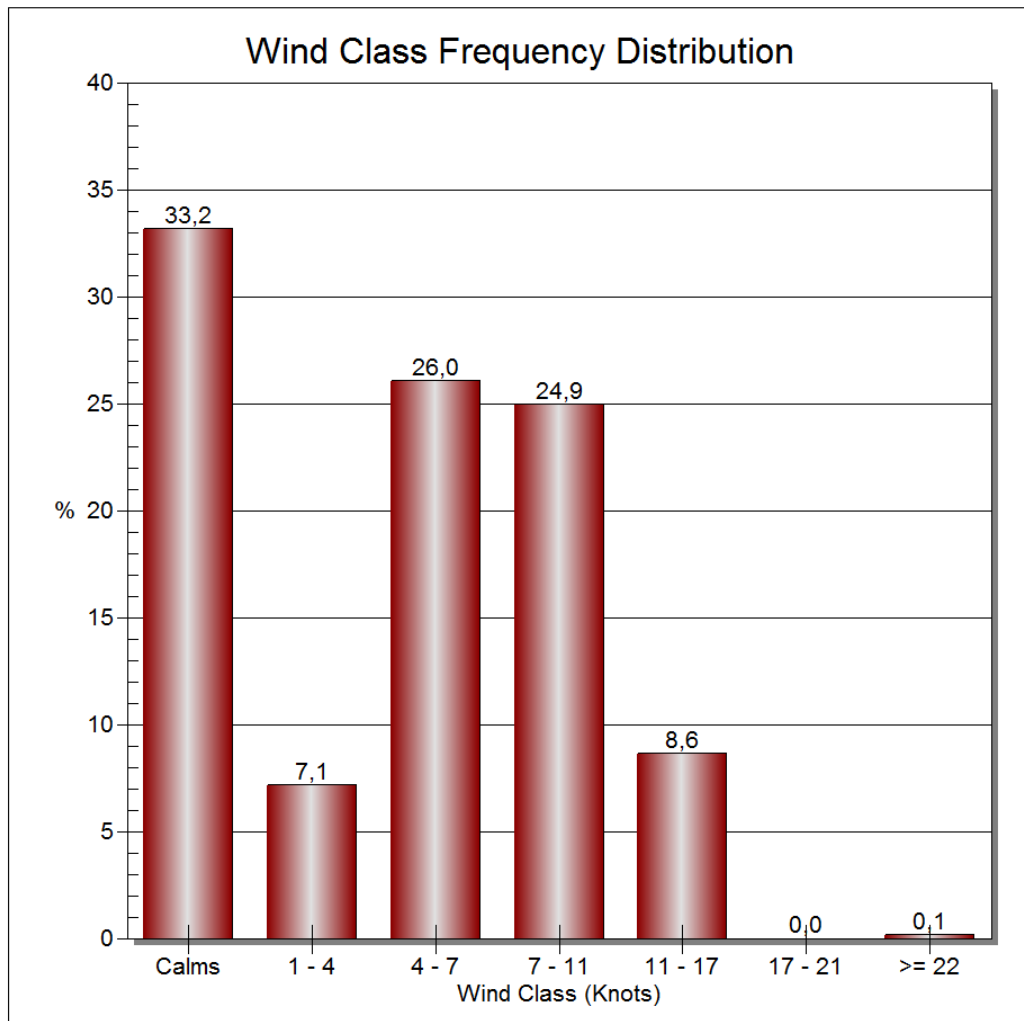
Gambar Anemometer

- Arah dan Kecepatan Angin Bulan Mei 2016



- Keterangan

Arah angin terbanyak pada bulan Mei 2016 adalah dari Timur Laut dengan kecepatan rata – rata mencapai 09 knot. Dengan angin kecepatan maksimum adalah 17 knot dengan arah 040°



PELAYANAN UMUM

I. PELAYANAN PENERBANGAN

Berdasarkan hasil data pengamatan cuaca selama bulan Mei 2016, dalam hal ini banyak hasil observasi cuaca khusus untuk pelayanan penerbangan yang berupa QAM, SPECI, METAR dapat dilihat dalam bentuk tabel di bawah ini.

**Tabel : Informasi Pelayanan Meteorologi Untuk penerbangan
Stasiun Meteorologi Umu Meheng Kunda Waingapu Bulan Mei 2016**

BULAN	HASIL PENGAMATAN		
	QAM	SPECI	METAR
Mei 2016	120	6	595

Keterangan :

- QAM : merupakan informasi cuaca yang diberikan untuk kepentingan *Take Off (Lepas Landas)* dan *Landing (Pendaratan)* pesawat terbang.
- SPESI : Merupakan informasi cuaca khusus yang harus dilaporkan setiap terjadi perubahan cuaca yang signifikan (bermakna) seperti : terjadi thunderstorm (badai guntur), terjadi hujan, terjadi perubahan arah kecepatan angin secara tiba – tiba dan lain – lain. Informasi ini dilaporkan saat keadaan cuaca mulai terjadi dan setelah cuaca selesai terjadi.
- METAR : Merupakan informasi cuaca rutin untuk kepentingan penerbangan yang di buat setiap jam atau ½ jam sekali pada jam penuh atau jam tengahan.

II. LAPORAN PRODUK METEOROLOGI PUBLIK

Laporan produk meteorologi publik merupakan laporan informasi mengenai kegiatan publikasi data – data hasil pengamatan yang di gunakan atau dimanfaatkan oleh BMKG, instansi di luar BMKG dan masyarakat umum yang membutuhkan. Hasil produk meteorologi publik dapat di lihat dalam tabel di bawah ini

**Tabel.Laporan Produk Meteorologi Publik
Stasiun Meteorologi Umbu Mehang Kunda Waingapu
Bulan Mei 2016**

N O	Jenis Publikasi	Unit Kerja	INSTANSI PENERIMA PUBLIKASI			
			DI LINGKUNGAN BMKG		DI LUAR BMKG	
			UNIT KERJA	JML	UNIT KERJA	JML
1	2	3	4	5	6	7
1	Data Klimatologi	Stamet Umbu Mehang Kunda Waingapu	Deputi bidang meteorologi Kepala Balai BMKG Wil.III Koord. BMKG NTT Ka. Stasiun Lasiana Kupang	1 lbr Sda Sda Sda	-	-
2	Buletin Informasi Meteorologi	Sda	Sestama BMKG Deputi Bdg. Meteorologi Stamet, Staklim, Stageof se NTT	1 Exp Sda Sda	Bupati Waingapu Dinas Pertanian Waingapu dll	1 Exp Sda
3	QAM	Sda		-	Bandar Umbu Mehang Kunda	118
4	METAR	Sda	BMKG Via CMSS	595	-	-
5	SPECI	Sda	BMKG Via CMSS	6	-	-

III. INFORMASI CUACA BERMAKNA

Dalam ilmu Meteorologi badai guntur dikenal dengan istilah TS atau Thunderstorm. Badai guntur biasanya terjadi saat munculnya awan Cumulonimbus (CB). Awan Cumulonimbus (Cb) adalah awan Cumulus yang besar terbentuk seperti bunga kol dan menjulang tinggi sebagai awan hujan yang di sertai angin kencang. Dasar awan Cumulonimbus (Cb) sekitar 100 – 600 meter, sedangkan puncaknya mencapai ketinggian sampai kurang lebih 20 km.

Dalam awan Cumulonimbus dapat terjadi batu es (hail), guruh, kilat, hujan deras dan kadang – kadang terjadi angin puting beliung. Adapun fenomena cuaca yang sering ditimbulkan oleh awan Cumulonimbus (Cb) antara lain : Petir, Puting Beliung dan Hujan Es.

- **Petir** adalah lompatan bungan api listrik raksasa antara dua masa yang mempunyai perbedaan medan listrik. Petir adalah hasil pelepasan muatan listrik di awan. Energi dari pelepasan itu begitu besarnya sehingga menimbulkan rentetan cahaya, panas dan bunyi yang sangat kuat yaitu guntur atau halilintar. Karena sedemikian besarnya ketika petir itu melesat, tubuh awan akan terang benderang di buatnya sebagai akibat udara yang terbelah.

- **Hujan es dan angin puting beliung** berasal dari awan bersel tunggal berlapis – lapis (Cumulonimbus) yang dekat dengan permukaan bumi. Dapat juga berasal dari multi sel awan. Pertumbuhannya vertikal dengan luasan area horizontal sekitar 3 – 5 km atau lebih. Jadi wajar kalau peristiwa ini bersifat local dan tidak merata. Jenis awan berlapis – lapis ini menjulang kearah vertikal sampai dengan ketinggian 30.000 feet lebih. Jenis awan berlapis – lapis ini biasanya berbentuk bunga kol.

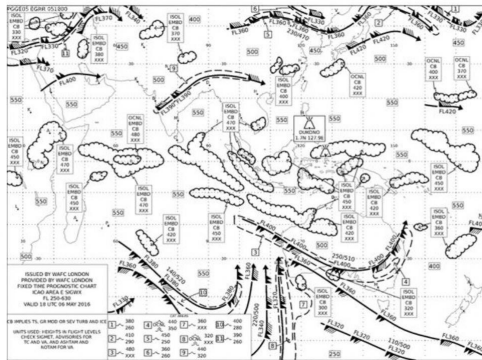
data TS dan RA yang terjadi Selama bulan Mei 2016

**Tabel: Laporan Cuaca Bermakna (TS DAN RA)
Stasiun Meteorologi Umu Mehang Kunda Waingapu
Bulan Mei 2016**

Tanggal Kejadian	Durasi / Waktu	Cuaca Bermakna
4	1 jam 20 menit	TSRA
6	1 jam	TS
7	50 Menit	TS
9	30 Menit	TS
11	1 jam 50 menit	TSRA
12	2 jam 30 menit	TSRA
13	50 menit	RA
14	1 jam 30 menit	RA
15	40 menit	RA

SERBA SERBI METEOROLOGI

TURBULENSI HEBAT DI INDONESIA TAHUN 2016



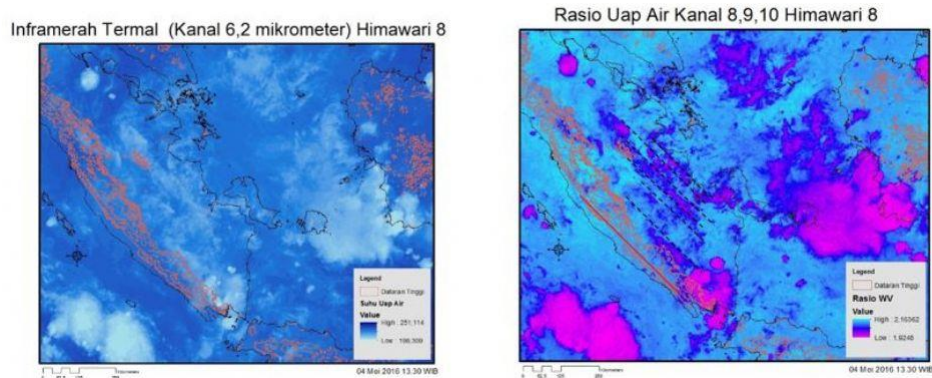
Pesawat Etihad Airways EY-474 jurusan Abu Dhabi-Jakarta mengalami guncangan yang mengakibatkan sedikitnya 31 penumpangnya mengalami luka ringan hingga patah tulang. Kejadian ini diduga akibat turbulensi disekitar pulau Sumatera Bagian Selatan yang terjadi pada tanggal 4 Mei 2016 sekitar pukul 13.00 - 14.00 WIB. Pada ketinggian sekitar 37.000 feet pesawat mengalami gerak keatas dan kebawah yang mengakibatkan penumpang yang sedang tidak berada pada tempat duduk terlempar keatas dan kebawah, serta barang-barang didalam bagasi kabin terlempar berhamburan menimpa penumpang yang duduk.

Diperkirakan kekuatan guncangan turbulensi ini pada tingkat severe. Pada level ini menurut *Federal Aviation Administration* (FAA) pesawat mengalami perubahan ketinggian dan arah yang besar sehingga pesawat tidak dapat terkontrol dalam beberapa saat. Didalam pesawat barang-barang dalam bagasi kabin akan terhambur keluar, penumpang yang duduk dengan seat belt terpasang akan merasakan terjepit parah. Sedangkan penumpang yang berjalan/didalam toilet akan terlempar yang berakibat sangat fatal luka berat hingga kematian akibat benturan yang cukup keras.

Turbulensi adalah fenomena aliran udara yang bervariasi pada jarak yang pendek. Fenomena di atmosfer ini terjadi akibat perbedaan/ketidakteraturan kondisi suhu dan tekanan. Fenomena skala kecil ini memiliki ukuran puluhan hingga ratusan meter, dengan waktu detik hingga beberapa menit, tetapi dapat berulang pada tempat yang sama atau daerah sekitarnya. Fenomena ini sangat sulit dideteksi oleh peralatan pengamatan konvensional, model cuaca ataupun satelit. Kejadian turbulensi terparah terjadi pada penerbangan United Airlines 826 dari Bandara Narita Jepang - Honolulu tahun 1997. Seorang penumpang wanita meninggal, serta 19 penumpang dan kru pesawat mengalami keretakan tulang belakang dan leher. Di Indonesia sendiri pernah tercatat turbulensi tingkat sedang pada ketinggian 34.000 - 39.000 feet diantara laut utara Pulau Jawa dan Pulau Kalimantan di tahun 2007. Sebagian besar penerbangan pada jalur tersebut meminta untuk pindah jalur penerbangan lain.

Fenomena turbulensi ini terjadi pada daerah konvektif dan pada daerah cuaca cerah. Pada umumnya turbulensi akibat awan konvektif mampu diantisipasi oleh pilot karena pesawat akan berusaha menghindari awan CB yang terdeteksi oleh radar di kokpit. Sedangkan untuk turbulensi pada area cuaca cerah seperti akibat mountain wave dan daerah vicinity/dekat awan CB, baik yang sedang tumbuh maupun tingkat matang, umumnya kurang diantisipasi karena radar di kokpit kurang sensitive (karena minimnya jumlah partikel uap air di atmosfer).

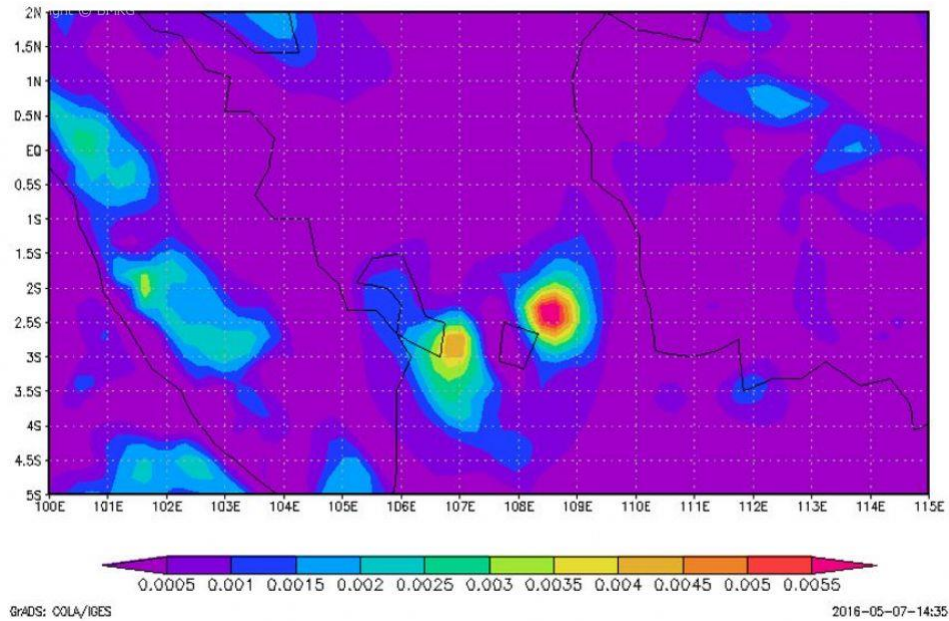
Berdasarkan analisis citra satelit Himawari 8 produk jenis awan dan kanal 8,9,dan 10, antara pukul 13.00-14.00 WIB EY-474 tidak memasuki awan CB pada jalur penerbangan. Kejadian ini disebut Turbulensi cuaca cerah, Clear Air Turbulance (CAT), yang terjadi secara umum pada lapisan atas atmosfer (sekitar 30.000 - 50.000 feet). **Diindikasikan** turbulensi tingkat severe/parah ini kombinasi dari Gelombang dekat Pegunungan Bukit Barisan di Sumatera Bagian Selatan dan Awan CB disekitar jalur penerbangan EY-474.



Gambar 1. a) Kanal TIR 8 (6,2 um). Warna menunjukkan suhu uap air, semakin rendah menunjukkan jumlah uap air yang semakin besar. b) Transformasi spectral dari kanal 8, 9 dan 10. Untuk menonjolkan variasi uap air dari multi kanal Himawari 8. Garis merah :deretan Pegunungan Bukit Barisan, Garis hitam putus : Line Shape Like, indikator terdapat gelombang.

Gelombang ini dapat dianalisis dari *line shape like* (jajaran penumpukan uap air, gambar 1b). Jajaran penumpukan uap air ini akibat gelombang yang juga akan terpropagasi secara vertikal hingga puncak tropopause (+- 10 km). Selain itu awan CB pada daerah sekitar jalur penerbangan memicu interaksi gelombang dan konvektifitas CB, yang menyebabkan kombinasi gelombang tersebut pecah pada lapisan atas atmosfer. Kejadian ini mengakibatkan turbulensi, yang diperkirakan terjadi pada jalur jelajah EY-474.

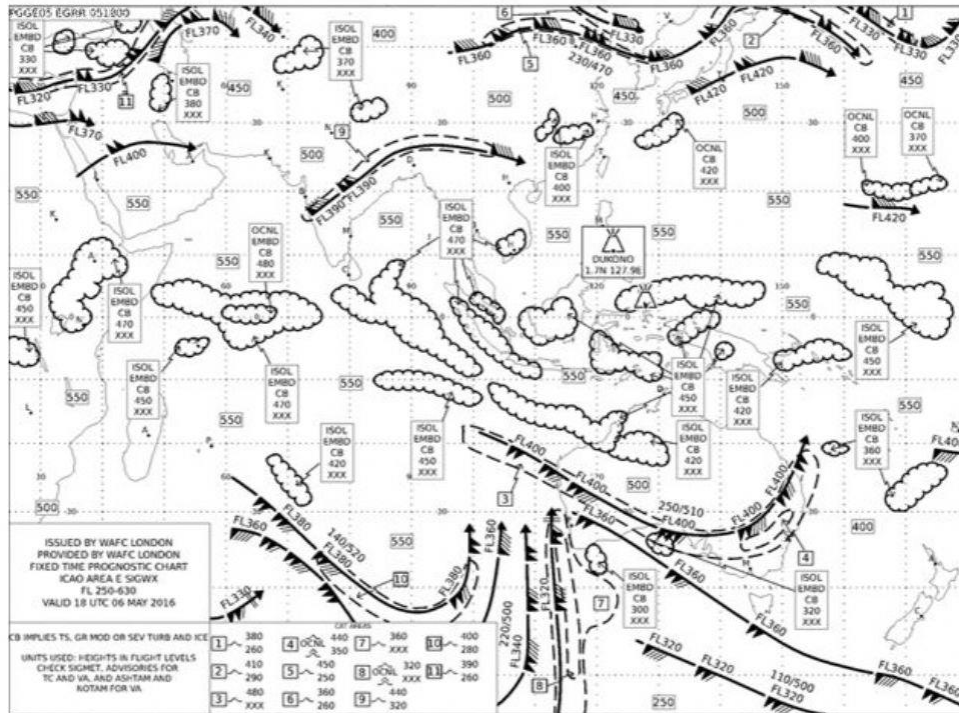
Berdasarkan hasil output model cuaca numerik WRF, *line shape like* dan pecahnya gelombang gunung pada level atas atmosfer ini identik dengan peningkatan shear angin vertikal. Perbedaan arah dan kecepatan angin pada lapisan atmosfer menyebabkan terjadinya turbulensi / guncangan bagi pesawat (Gambar 2).



Gambar 2 Nilai shear vertical angin lapisan 30.000 - 35.000 kaki output model WRF tanggal 04 Mei 2016 pukul 14.35 WIB. Semakin merah menunjukkan nilai shear semakin besar.

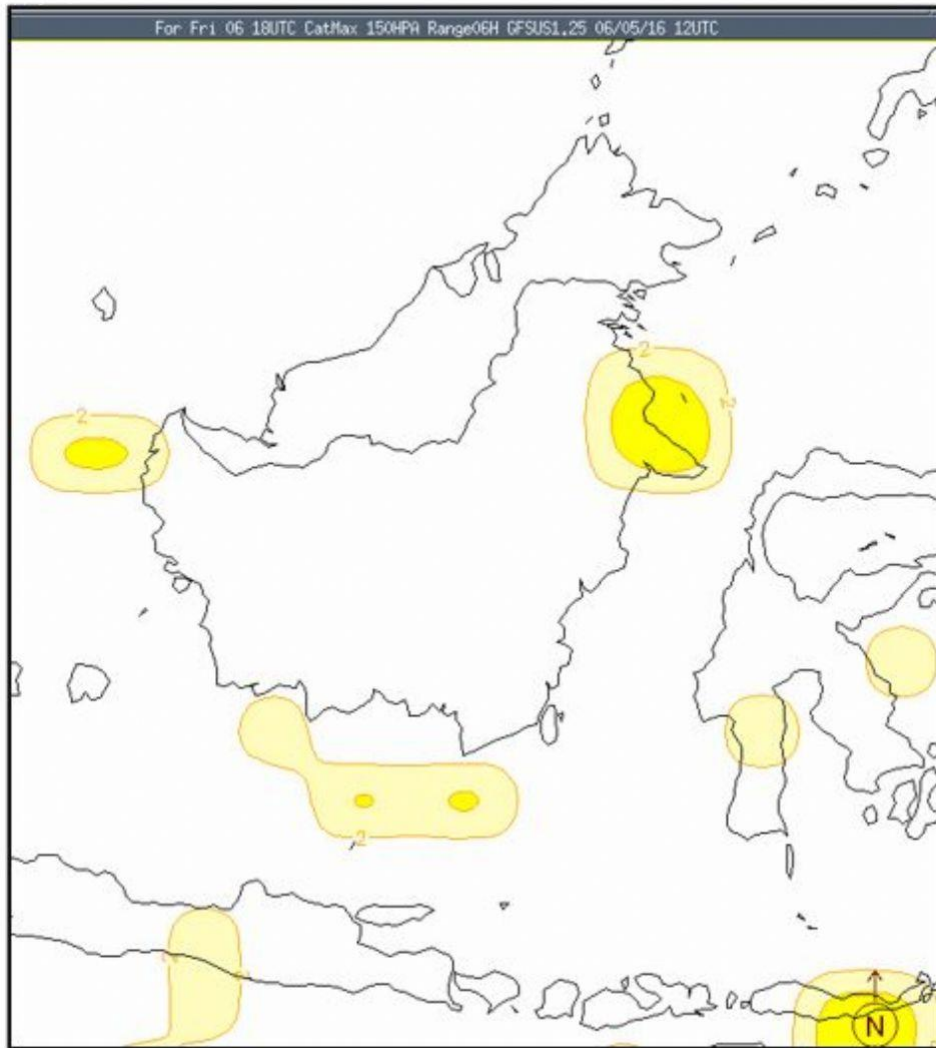
Turbulensi Hongkong Airways HX-6704

Selang dua hari tanggal 7 Mei 2016 pukul, 3 korban luka berat dengan lebih 17 penumpang mengalami luka ringan akibat turbulensi pada lapisan ketinggian sekitar 41.000 kaki. Turbulensi ini juga diperkirakan dengan kekuatan tingkat severe, tetapi karena skalanya kecil produk SigWx WAFC London dan Washington tidak mendeteksi CAT tersebut.



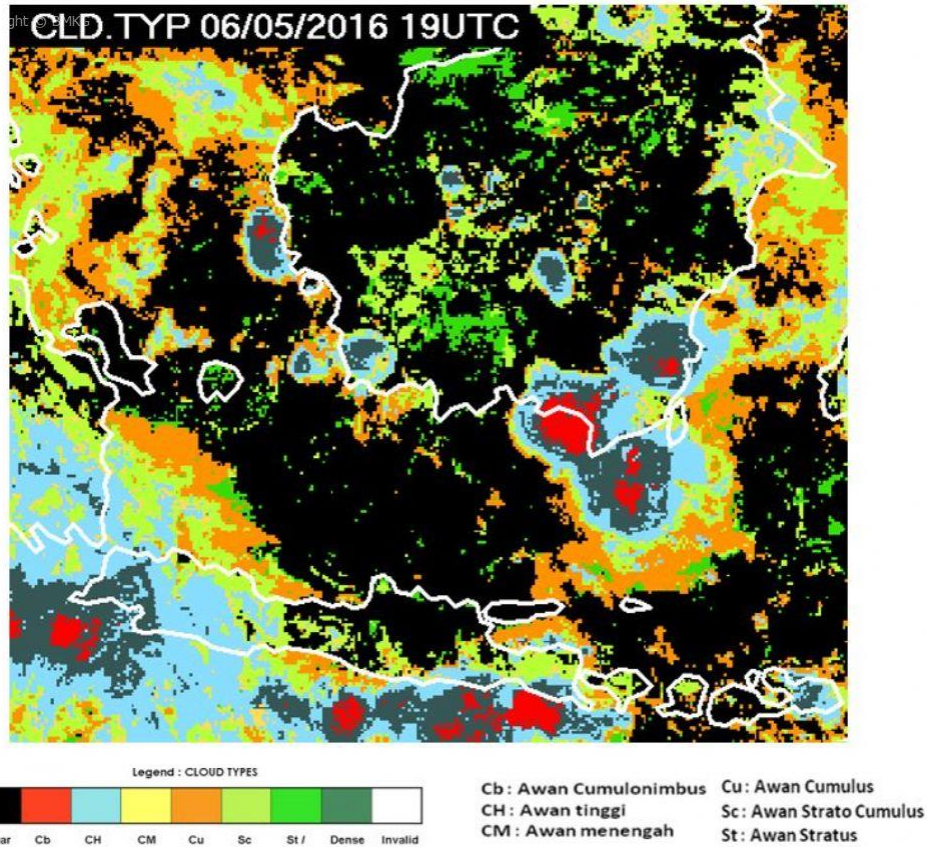
Gambar 3 SigWx Chart High Level tanggal 06 Mei 2016 pkl. 02.00 WITA, produk standar penerbangan dari WAFC London.

Kejadian beruntun dari turbulensi tingkat severe ini diindikasikan akibat peningkatan perbedaan kecepatan angin pada level atas pada level tropopause (39.000 - 45.000 kaki) Hal ini menyebabkan shear (perbedaan arah dan kecepatan) yang besar yang berpotensi pada kejadian Turbulensi.



Gambar 4 Potensi Kejadian Turbulensi Produk BMKG pukul 02.00 WITA level 150 mb. Area warna kuning memiliki potensi kejadian Turbulensi 4 %, orange potensi turbulensi 2 %.

Aktifitas konvektif / awan CB pun memberikan kontribusi meningkatnya turbulensi cuaca cerah di daerah disekitar awan CB. Dari model cuaca menunjukkan potensi terjadinya CAT dengan prosentase antara 2 - 4 % di dekat lokasi insiden turbulensi (gambar 4) .Awan CB berada Tenggara Pulau Kalimantan (Gambar 5).



Gambar 5 Citra satelit Jenis Awan saat pesawat pesawat HX-6704 mengalami kejadian Turbulensi pukul 02.40 WIB.

Mengingat fenomena CAT ini sulit dideteksi secara tepat lokasi kejadiannya, diharapkan maskapai penerbangan untuk meningkatkan awareness-nya dan menyampaikan AIREP kejadian CAT dan turbulensi lainnya kepada unit ATS untuk disampaikan tanpa delay kepada Kantor Meteorologi setempat. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 9 Tahun 2015 tentang Peraturan Keselamatan Penerbangan Sipil Bagian 174 (Civil Aviation Safety Regulation Part 174) tentang pelayanan informasi meteorologi penerbangan (Aeronautical Meteorological Information Services). Sebagai langkah pengurangan dampak risiko keselamatan penerbangan dan sebagai bahan evaluasi serta perkembangan model prakiraan CAT.