

Panduan WMO-1203 Tentang Perhitungan Normal Iklim - Apa Yang Berubah?

Oleh:

Wan Dayantolis
Kepala Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang

Pengantar

Para Klimatologis di dunia saat ini sedang bersiap menyusun standar normal iklim baru periode 1991-2020, yang tentunya akan diterbitkan pada awal tahun 2021. **World Meteorological Organization (WMO)** selaku lembaga dunia yang mengatur regulasi yang berkaitan dengan cuaca dan iklim telah menerbitkan beberapa aturan terkait.

Sebelumnya acuan yang digunakan oleh lembaga penyelenggara kegiatan **meteorologi** pada negara-negara di dunia adalah perhitungan normal iklim pada *Guide to Climatological Practices* -WMO No. 100 edisi 2011¹.

Artikel terkait: [Memahami konsep rata-rata, normal iklim, dan standard normal iklim](#)

Pada 2016, **WMO** menerbitkan *Updates WMO Climatological Standard Normals, chapter 4, item 4.8, updated 19.01.2016* yang khusus membahas perubahan definisi dalam normal iklim². Dokumen 2016 tersebut kemudian dilengkapi menjadi dokumen regulasi **WMO-1203** tentang *WMO Guidelines on the Calculation of Climate Normals*³.

Definisi Normal Iklim

Normal iklim adalah nilai acuan iklim berdasarkan perhitungan statistik dalam jangka waktu seragam yang sudah ditetapkan yaitu selama 30 tahun¹.

Menurut NOAA penetapan panjang data 30 tahun dalam normal iklim semata karena merupakan kesepakatan yang dapat diterima bersama meski belum tentu merupakan cara terbaik untuk menganalisis variabilitas iklim⁴. Akan tetapi menurut BOM dengan panjang data 30 tahun maka normal iklim sudah dapat menggambarkan sebagian besar variabilitas iklim dari tahun ke tahun⁵.

Baca: [Pencatatan iklim menurut NOAA, BOM dan lembaga dunia lainnya](#)

Dalam konsep normal iklim yang diatur **WMO**, meski dihitung dengan metode "rata-rata" dikenal tiga terminologi sesuai pemanfaatannya yaitu:

- Rata-rata iklim
- Normal iklim
- Standar normal iklim

Terminologi di atas didasarkan pada data rata-rata iklim bulanan. Selain skala bulanan, analisis iklim juga banyak dilakukan dalam pentad (lima harian) dan dasarian (10 harian). WMO menyebutkan analisis dalam skala yang lebih pendek dapat menangkap variasi iklim yang tidak muncul pada skala bulanan².

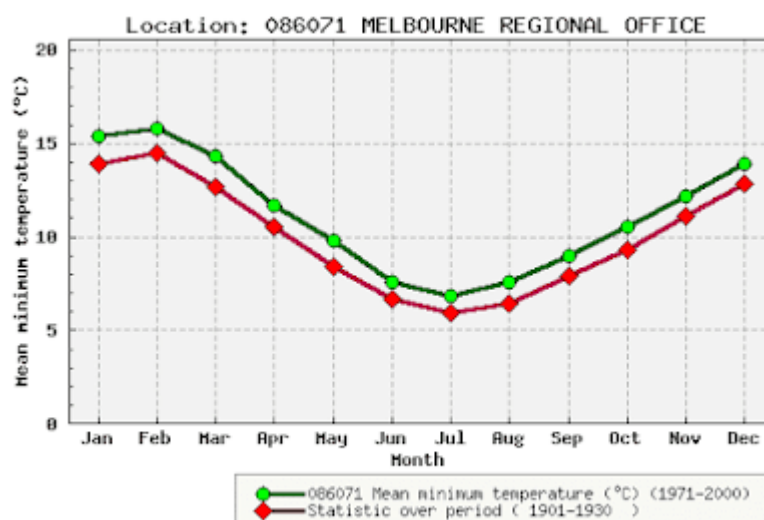
Definisi ini mengalami penyempurnaan dalam panduan WMO 1203 tersebut, akan dijelaskan pada poin selanjutnya. Dapat ditemukan juga pada kamus meteorologi dan klimatologi atau glosarium meteorologi.

Tujuan Perhitungan Normal Iklim

Normal iklim digunakan untuk dua tujuan utama³. Pertama, normal iklim digunakan sebagai acuan/ standar untuk menghitung anomali iklim. Dengan adanya acuan ini maka dapat disimpulkan kondisi iklim pada satu periode lebih panas atau lebih dingin. Misalnya: **BMKG : 2018 Merupakan tahun yang lebih panas dan lebih kering di Indonesia.**

Secara ringkas variabilitas iklim diperoleh dengan membandingkan data iklim terhadap normalnya.

Tujuan kedua, normal iklim juga banyak digunakan, secara implisit atau eksplisit sebagai **prediksi yang paling mungkin menggambarkan kondisi iklim** pada suatu lokasi tertentu.



Gambar 1. Contoh normal iklim dalam bentuk grafik⁵

Misalnya pada Gambar 1 yang merupakan grafik normal suhu minimum di Melbourne. Dengannya kita dapat berekspektasi untuk bulan Juni dan Juli tahun depan suhu terdingin di sana akan berkisar kurang dari 10 °C.

Konsep normal iklim juga digunakan **BMKG** dalam perhitungan **normal musim hujan dan kemarau** dan analisis iklim lainnya.

Baca juga: Jurnal tentang Penentuan Normal Awal Musim Kemarau dan Hujan Berdasarkan Frekuensi Hujan Dasarian

Perubahan Dalam Definisi Normal Iklim

Mengapa WMO memutakhirkan definisi normal iklim?

Dalam regulasi WMO-1204 tersebut **WMO** menyebutkan telah mempertimbangkan masalah yang diidentifikasi dalam *The Role of Climatological Normals in a Changing Iklim* (WCDMP-No. 61)⁶.

Selanjutnya dalam pembahasan Kongres Meteorologi Dunia Ketujuh Belas mendukung sejumlah perubahan, yang tercermin dalam Peraturan Teknis, dalam definisi berkaitan dengan normal iklim. Beberapa hal yang mendasar yang mengalami perubahan sebagaimana diuraikan di bawah ini.

1. Definisi Rata-rata iklim (average/provisional)

Sebelumnya, rata-rata iklim didefinisikan sebagai rata-rata aritmetika data iklim pada periode sembarang tahun dengan panjang data minimal 10 tahun namun tidak mencapai 30 tahun, dimulai pada 1 Januari pada tahun **berakhiran 1**.

Misalnya rata-rata suhu udara berdasarkan data tahun 1991 sampai dengan 2005 atau selama 16 tahun.

Perubahan:

Mengacu pada WMO-1203, maka definisi **rata-rata iklim sekarang** adalah rata-rata data iklim pada sembarang periode waktu, yang **tidak mesti dimulai pada tahun berakhiran 1**. Definisi ini juga disebut sebagai normal provisional.

2. Normal Iklim dan Standar Normal Iklim

Dalam regulasi WCDMP-No. 61⁶ yang mengacu WMO-100, sebelumnya Normal Iklim dan Standar Normal Iklim didefinisikan sebagai berikut:

- **Normal iklim**

Rata-rata data iklim yang dihitung untuk jangka waktu yang seragam dan relatif panjang terdiri setidaknya tiga periode sepuluh tahun berturut-turut.

Seperti saat ini yang digunakan normal iklim 1981-2010, setelah sebelumnya menggunakan normal iklim 1971-2000.

- **Standar Normal Iklim**

Rata-rata data iklim yang dihitung untuk jangka waktu yang seragam dimulai tahun berakhiran 1 hingga tahun berakhiran 0 terdiri setidaknya tiga periode sepuluh tahun berturut-turut, dimulai 1 Januari dan berakhir pada 31 Desember.

Awalnya standar normal iklim ditetapkan secara tetap yaitu: 1901-1930, 1931-1960, 1961-1990, 1991-2020.

Perubahan:

Mengacu pada WMO-1203, Standar Normal Iklim saat ini definisikan sebagai rata-rata data iklim dalam 30 puluh tahun terakhir dengan periode terakhir adalah tahun berakhiran nol.

Artinya:

- standar normal iklim dimutakhirkan setiap 10 tahun, tidak lagi setiap 30 tahun.
- normal iklim menjadi sama pengertiannya dengan standar normal iklim.
- normal iklim saat ini 1981-2010 telah menjadi standar normal iklim.

WMO juga menyatakan, standar normal iklim 1961-1990 tetap dipertahankan sebagai standar periode referensi untuk penilaian perubahan iklim jangka panjang.

3. Parameter dan elemen Normal Iklim

Selain pembaruan dalam hal definisi, juga terdapat pembaruan yang sebelumnya diatur dalam *Calculation of Monthly and Annual 30-year Standard Normals*⁷, menjadi seperti di bawah ini.

Pada dasarnya normal iklim dapat diterapkan untuk semua parameter, namun terdapat unsur yang tidak relevan pada beberapa negara. Misalnya jumlah hari bersalju pada negara tropis.

Karenanya WMO menetapkan parameter utama dan parameter sekunder. Parameter iklim utama seperti pada tabel berikut.

Principal climatological surface parameters		
<i>Parameter</i>	<i>Units</i>	<i>Comments</i>
Precipitation total	mm	Definition of observation day should be according to national standards and documented in metadata (see also section 4.9)
Number of days with precipitation ≥ 1 mm	count	
Monthly mean values of maximum, minimum and daily mean temperatures	$^{\circ}\text{C}$	Definition of observation day, and the way in which daily mean temperature is calculated, should be according to national standards and documented in metadata (see also section 4.9). Different methods are in operational use for the calculation of daily mean temperature.
Mean value of sea-level pressure	hPa	Daily values should be calculated, if possible, as the mean of either eight evenly spaced 3-hourly observations or four evenly spaced 6-hourly observations. If this is not possible, they should use a set of observation times that is consistent over time at that station and documented in metadata. At high-elevation stations, mean geopotential height at a set pressure level (for example, 850 hPa or 700 hPa) may be used as a substitute for mean sea-level pressure.
Mean vapour pressure	hPa	Should be calculated as the mean of daily values. Daily values should be calculated, if possible, as the mean of either eight evenly spaced 3-hourly observations or four evenly spaced 6-hourly observations. If this is not possible, they should use a set of observation times that is consistent over time at that station and documented in metadata. It is important that monthly means of vapour pressure are calculated from daily values of vapour pressure and not from monthly means of relative humidity or dewpoint temperature, as those methods will give different results.
Total number of hours of sunshine	hours	

Untuk parameter sekunder sebagai berikut:

Secondary climatological surface parameters		
<i>Parameter</i>	<i>Units</i>	<i>Comments</i>
Mean value of station-level pressure	hPa	Calculated as for mean sea-level pressure above
Boundaries of quintiles of precipitation*	mm	See section 4.5
Mean number of days with maximum temperature $\geq 25, 30, 35, 40$ °C	count	
Mean number of days with maximum temperature < 0 °C	count	
Mean number of days with minimum temperature < 0 °C	count	
Mean number of days with daily precipitation $\geq 5, 10, 50, 100, 150$ mm	count	
Mean number of days with snow depth $> 0, 1, 10, 50$ cm	count	
Mean number of days with wind speed $\geq 10, 20, 30$ m/s	count	Wind speed used for this element is the highest 10-minute mean wind recorded during the day. This is a different definition to the highest wind gust.
Mean number of days with visibility $< 50, 100, 1000$ m	count	Refers to days when visibility is reported as being below the specified threshold at any observation during the day
Highest and lowest recorded values of mean daily temperature	°C	
Highest recorded value of daily maximum temperature*	°C	
Lowest recorded value of daily minimum temperature*	°C	
Highest recorded value of daily precipitation	mm	
Highest recorded wind gust	m/s	
Mean number of days with thunder	count	
Mean number of days with hail	count	

4. Perhitungan nilai normal

Normal iklim dihitung dari nilai bulanan selama periode rata-rata. Berdasarkan pada parameter yang digunakan, nilai bulanan ini akan mencakup:

- Rata-rata nilai harian yang dicatat selama bulan tersebut (disebut di sini sebagai parameter rata-rata);
- Nilai tertinggi atau terendah yang tercatat selama sebulan (disebut di sini sebagai ekstrem parameter);
- Jumlah nilai harian yang dicatat selama bulan tersebut (disebut di sini sebagai parameter jumlah);

- Jumlah hari di atas atau di bawah ambang tertentu, atau di mana suatu peristiwa terjadi (disebut di sini sebagai parameter hitungan).

5. Perhitungan nilai individu bulanan

Nilai individu bulanan dihitung sebagai berikut:

- Parameter rata-rata; rata-rata nilai harian selama bulan tersebut.
- Parameter ekstrem; nilai tertinggi atau terendah (yang sesuai) yang tercatat selama bulan tersebut.
- Parameter penjumlahan; jumlah nilai harian selama sebulan.
- Parameter hitung; jumlah hari di mana suatu peristiwa terjadi (atau ambang batasnya terlampaui) harus dikonversi ke rasio atau persentase jumlah hari observasi dilakukan. Misalnya jika peristiwa terjadi pada 22 hari dan ada 25 hari dalam bulan dengan pengamatan, ini harus dianggap 0,88 atau 88%.

6. Perhitungan normal bulanan dari nilai individu bulanan

Normal bulanan untuk bulan tertentu harus dihitung sebagai berikut:

- Parameter rata-rata dan parameter jumlah; rata-rata dari semua nilai yang tidak hilang selama periode rata-rata untuk bulan yang bersangkutan.
- Parameter ekstrem; nilai tertinggi (atau terendah) selama periode rata-rata untuk bulan yang bersangkutan.
- Parameter hitung; awalnya, rasio rata-rata / persentase untuk bulan tersebut harus dihitung dari rasio / persentase nilai untuk setiap bulan selama periode rata-rata (lihat di atas). Rasio rata-rata / persentase kemudian harus diubah menjadi jumlah hari rata-rata untuk bulan tersebut dengan mengalikannya dengan jumlah hari dalam sebulan. Misalnya, rasio rata-rata 0,88 untuk konversi Januari menjadi $(0,88 \times 31) = 27,28$ hari, atau 27,3 hari dibulatkan (nilai Februari harus dikalikan dengan 28,25 hari).

7. Perhitungan normal tahunan, musiman dan *multi*-bulanan

Biasanya mencakup periode lebih dari 1 bulan (misalnya, normal tahunan atau musiman) harus dihitung sebagai berikut:

- Parameter rata-rata; rata-rata normal bulanan untuk bulan-bulan yang bersangkutan.
- Jumlah parameter dan parameter hitungan; jumlah normal bulanan untuk bulan yang bersangkutan.
- Parameter ekstrem; nilai bulanan tertinggi / terendah untuk bulan yang bersangkutan.

Secara khusus, normal tahunan harus dihitung dari normal bulanan, dan bukan dari nilai tahunan individu.

Kedua metode tersebut akan menghasilkan hasil yang identik (selain, mungkin, dari perbedaan kecil karena pembulatan) jika tidak ada nilai bulanan yang hilang, tetapi mungkin berbeda jika beberapa nilai bulanan hilang.

Jika normal bulanan untuk salah satu bulan konstituen dari periode yang digunakan hilang, maka normal beberapa bulan juga harus dianggap hilang.

Kelengkapan Data

Dalam WMO-1203 ini kelengkapan data yang disyaratkan masih sama dengan regulasi sebelumnya bahwa untuk normal atau rata-rata akan dihitung untuk bulan tertentu, data harus tersedia setidaknya untuk 80% tahun-tahun dalam periode yang digunakan.

Baca juga:

- *Cara Memeriksa Data Iklim yang Hilang dengan Minitab*
- *Mengolah Data Iklim dengan PivotTable, PivotChart dan Slicer Ms Excel*

Artinya data yang tersedia untuk pada masing-masing bulan minimal 24 atau lebih dari 30 tahun guna standar klimatologi normal atau normal referensi.

WMO juga merekomendasikan untuk tidak menghitung normal jika nilai hilang dalam 3 tahun berturut-turut atau lebih. Meski tidak ada hal yang signifikan dengan kriteria "berturut-turut".

Secara rinci data bulanan sendiri tidak dapat digunakan jika:

- Jumlah hari dengan data hilang 11 hari atau lebih dalam satu bulan.
- Jumlah hari berturut-turut dengan data hilang mencapai 5 hari atau lebih dalam satu bulan.

Referensi

1. https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/documents/WMO_100_en.pdf
2. https://www.wmo.int/pages/prog/wcp/ccl/guide/documents/Normals-Guide-to-Climate-190116_en.pdf
3. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4166
4. <https://www.ncdc.noaa.gov/news/defining-climate-normals-new-ways>
5. <http://www.bom.gov.au/climate/cdo/about/about-stats.shtml>

6. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4546
7. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=9521