

SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab

Hartanto , ST, MM

Mitra Bestari

Dra. Nurhayati,M.Sc.

Dr. Ir. Dodo Gunawan, DEA

Dr. Erwin Makmur, M.Si

Dr. Hamdi Rivai

Sugeng Nugroho, M.Si

Redaktur Pelaksana

Ir. Manat Panggabean

Budi Satria, S.Si

Rudi Anuar Yudha Trisaputra, S.P

Editor

Andi Sulistiyono, S.Si

Dodi Saputra, S.Si

Mareta asnia, S.Tr

Desain Grafis dan Fotografer

Darmadi, A.Md

Harika Utri, S.Kom

Reza Mahdi, S.T

Rinaldi, A.Md

Ikhsan Buyung Arifin S.Tr

Sekterariat

Diko Umbara, SE

Fajri Zulginio, ST

Tanti Tritama Okaem, S.Si

Ibrahim

Yasri Anwar

Kontak Redaksi

STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

Jln. Raya Bukittinggi-Medan Km.17, Palupuh,
Kab. Agam, Prop. Sumatera Barat

Surat :PO BOX 11 Bukittinggi 26100

Telp\Fax :0752-7446449, 0752-7446089

Email :stagaw.kototabang@bmkgo.id

Website :www.gaw.kototabang.bmkgo.id

Cover Story

Sampul majalah Suara Bukit
Kototabang merupakan
Instrument peralatan
pengamatan Gas Rumah Kaca
(GRK) **Picarro G2401**



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami kirimkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, majalah Suara Bukit Kototabang (SBK) Vol.10 (Desember 2018) ini dapat terbit dan terwujud.

Pada edisi ini, majalah sudah mendapatkan ISSN dari LIPI. ISSN yang kami dapatkan bernomor 2355-259X, dan X kami isikan dengan 01, sehingga menggunakan nomor ISSN (2355-25901).

Majalah ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu:

- Bab I. SCIENCE & TECHNOLOGY, berisi tentang hasil penelitian atau hasil pemikiran yang ditulis dalam format Karya Tulis Ilmiah
- Bab II. NEWS & EVENT, berisi reportase kegiatan tentang aktivitas di Stasiun GAW Bukit Kototabang
- Bab III. GAW ON THE SPOT, format populer reportase berisi tentang kegiatan kunjungan dan aktivitas yang diikuti oleh pegawai Stasiun GAW Bukit Kototabang
- Bab IV. MISCELLANEOUS, mengulas tentang serba-serbi yang belum termuat pada tiga bagian sebelumnya.

Redaksi juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berperan secara langsung dan tidak langsung dalam membantu pembuatan dan penerbitan majalah ini. Semoga tulisan dalam majalah ini dapat bermanfaat bagi kemajuan Stasiun GAW Bukit Kototabang secara khusus dan BMKG secara umum.

Bukit Kototabang, Desember 2018

Redaksi Suara Bukit Kototabang



DAFTAR ISI

Cover Susunan Redaksi Kata Pengantar

I. Science and Technology

- Analisis Konsentrasi Gas Rumah Kaca di Bukit Kototabang Tahun 2004-2016 1
- Karbon Monoksida Bulanan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang Tahun 2008-2017 11
- Uji Nilai Suhu pada Temperatur Maximum dan Minimum terhadap Nilai Suhu Instrumen Lainnya (Telah Terkalibrasi) Stasiun GAW Bukit Kototabang 16

II. News and Event

- Launching Aplikasi GAWku dan Penandatanganan Prasasti Renovasi Gedung Stasiun GAW Bukit Kototabang 24
- Sampling Pengamatan Kualitas Udara Kota Bukittinggi Akibat Pencemar Particulate Matter 10 μm (PM10) 27
- Training dan Pengoperasian Picarro Untuk Pengukuran Gas Rumah Kaca (GRK) di GAW Bukit Kototabang 29
- Penjajakan Kerjasama GAW Bukit Kototabang dengan LIPI (UPT Loka Alih Teknologi Penyehatan Danau) 32
- Sampling Polutan Organik Persisten (POPs) Japan Enviromental Sanitation Center (JESC) di Kototabang 34
- GAW Workshop on Greenhouse Gases 36

III. GAW on The Spot

- Melirik Aktivitas Media Sosial Stasiun GAW Bukit Kototabang 40
- Patisipasi BMKG Pada Pameran Kebencanaan Provinsi Sumatera Barat 42
- Kunjungan Sestama BMKG dan Tim Sesmipres ke BMKG Sumbar 44

IV. Miscellaneous

- ASN Zaman Now 46
- Upacara Bendera BMKG Sumatera Barat 53
- Peralatan Baru di Stasiun GAW Bukit Kototabang 57
- Pegawai Baru Stasiun GAW Bukit Kototabang 60



ANALISIS KONSENTRASI GAS RUMAH KACA DI BUKIT KOTOTABANG TAHUN 2004-2016

oleh : Mareta Asnia

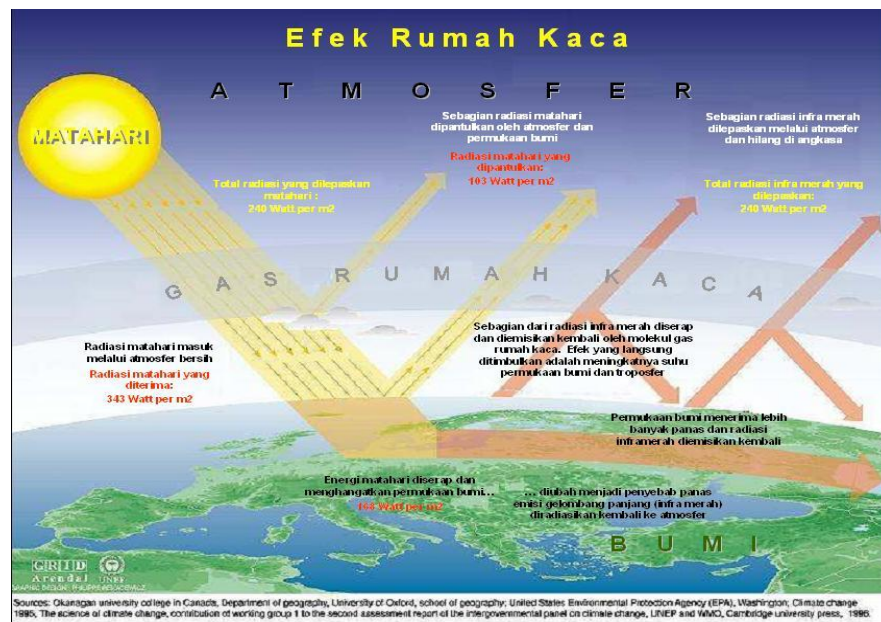
Abstrak

Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan bagian dari atmosfer Bumi. Aktivitas manusia pasca revolusi industri telah menggeser komposisi alamiah GRK di Atmosfer sehingga ada dalam konsentrasi yang berlebihan yang menimbulkan semakin banyak panas yang diserap atmosfer sehingga menyebabkan peningkatan temperatur udara di permukaan bumi. Konsentrasi GRK atmosfer inilah yang memunculkan isu pemanasan global dan perubahan iklim. Pengukuran konsentrasi gas rumah kaca diperlukan guna menentukan besarnya emisi gas rumah kaca di daerah tertentu Untuk mengetahui besarnya emisi gas rumah kaca tersebut maka dilakukan analisis konsentrasi Gas Rumah Kaca di periode 2004-2016 di Bukit Kototabang. Data yang digunakan adalah data sampel yg di analisis oleh *Climate Monitoring* dan *Diagnostic Laboratory* (CMDL) NOAA. Pengambilan sampel dilakukan setiap satu minggu secara berkala dengan menggunakan perangkat Airkit Flask Sampler di Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang. Terdapat empat jenis gas yang diukur dengan metode ini, yaitu Karbon dioksida (CO₂), Metana (CH₄) Nitrous Oksida (N₂O), dan Sulfur heksafluorida (SF₆). Analisis data bulanan periode tahun 2016 dibandingkan dengan rerata bulanan pada periode tahun sebelumnya dan dengan data rentang periode 2004-2015. Hasil dari analisis Konsentrasi gas rumah kaca (CO₂, CH₄, N₂O, dan SF₆) menunjukkan tren peningkatan dari tahun 2004-2016. Rata-rata laju peningkatan konsentrasi gas Rumah kaca pertahunnya sebesar 2.19 ppm/tahun (CO₂), 6.17 ppb/tahun (CH₄), 0.9 ppb/tahun (N₂O), dan 0.29 ppt/tahun (SF₆).

Kata kunci : *Climate Monitoring*, konsentrasi GRK

Pendahuluan

Gas Rumah Kaca (GRK) merupakan bagian dari atmosfer Bumi. Atmosfer bumi digambarkan sebagaimana kaca pada bangunan rumah kaca yang sering kita jumpai dalam praktek budidaya tanaman. Atmosfer bumi melewatkan cahaya matahari hingga mencapai bumi dan menghangatkan permukaan bumi sehingga memungkinkan bumi untuk ditinggali makhluk hidup. Tanpa atmosfer, bumi akan dingin. Hal ini terjadi karena adanya keberadaan gas-gas di atmosfer yang mampu menyerap dan memancarkan kembali radiasi infra merah (Martono, 2015). Secara alami, gas rumah kaca (GRK) merupakan bagian dari atmosfer Bumi. GRK yang berada di atmosfer berfungsi sebagai penyerap energi radiasi Matahari dan melepaskan energi yang terserap tersebut ke atmosfer (Aldrian dkk, 2011).



Fenomena Gas Rumah Kaca (Martono, 2015)

Aktivitas manusia pasca revolusi industri telah menggeser komposisi alamiah GRK di Atmosfer sehingga ada dalam konsentrasi yang berlebihan yang menimbulkan semakin banyak panas yang diserap atmosfer sehingga menyebabkan peningkatan temperatur udara di permukaan bumi. Konsentrasi GRK atmosfer inilah yang memunculkan isu pemanasan global dan perubahan iklim (Herizal, 2008).

Maraknya isu mengenai pemanasan global dan perubahan iklim, kebutuhan pengukuran emisi terhadap gas rumah kaca menjadi sangat penting. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, pengukuran konsentrasi gas rumah kaca diperlukan guna menentukan besarnya emisi gas rumah kaca di daerah tertentu (Nahas, 2010). Untuk mengetahui besarnya emisi gas rumah kaca tersebut maka dilakukan analisis konsentrasi Gas Rumah Kaca di periode 2004-2016 di Bukit Kototabang yang merupakan daerah kontribusi antropogenik yang masih minim.

Data dan Metode

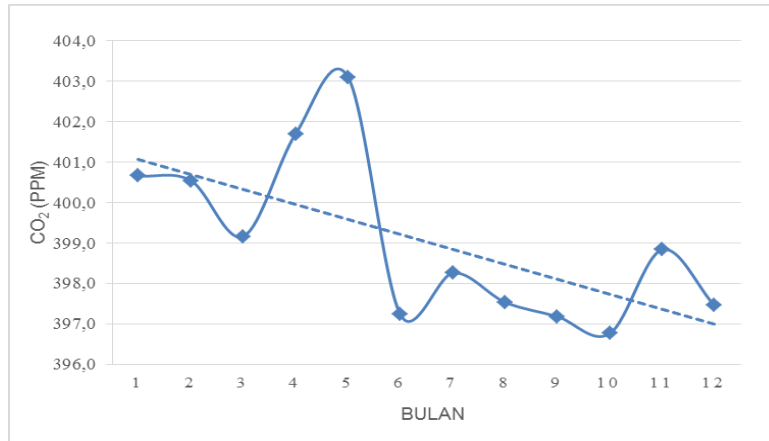
Data yang digunakan adalah data sampel yg di analisis oleh *Climate Monitoring dan Diagnostic Laboratory* (CMDL) NOAA dan di unduh melalui <ftp://cmdl.noaa.gov>. Pengambilan sampel dilakukan setiap satu minggu secara berkala dengan menggunakan perangkat *Airkit Flask Sampler* di Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang. Sampel Udara berasal dari inlet yang diletakkan pada ketinggian 32 meter dari permukaan tanah. Sampel udara dari inlet di pompa masuk kedalam tabung kaca berukuran 2.5 L setelah sebelumnya melalui proses pengeringan untuk membebaskan sampel udara dari uap air. Terdapat empat jenis gas yang diukur dengan metode ini, yaitu Karbon Dioksida (CO_2), Metana (CH_4) Nitrous Oksida (N_2O), dan Sulfur heksafluorida (SF_6).

Data konsentrasi yang diperoleh kemudian ditampilkan dalam rerata bulanan. Analisis data bulanan periode tahun 2016 dibandingkan dengan rerata bulanan pada periode tahun sebelumnya dan dengan data rentang periode 2004-2015. Batas atas dan batas bawah diberikan pada tiap rerata bulanan dengan nilai $\pm 2\sigma$.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Karbon Dioksida (CO₂)



Gambar 1. Trend konsentrasi CO₂ di Bukit Kototabang tahun 2016

Berdasarkan trend konsentrasi CO₂ di Bukit Kototabang pada Gambar 1 nilai rata-rata konsentrasi CO₂ pada tahun 2016 sebesar 399 ppm. Konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 403.1 ppm dan terendah terjadi pada bulan Oktober sebesar 396.8ppm.

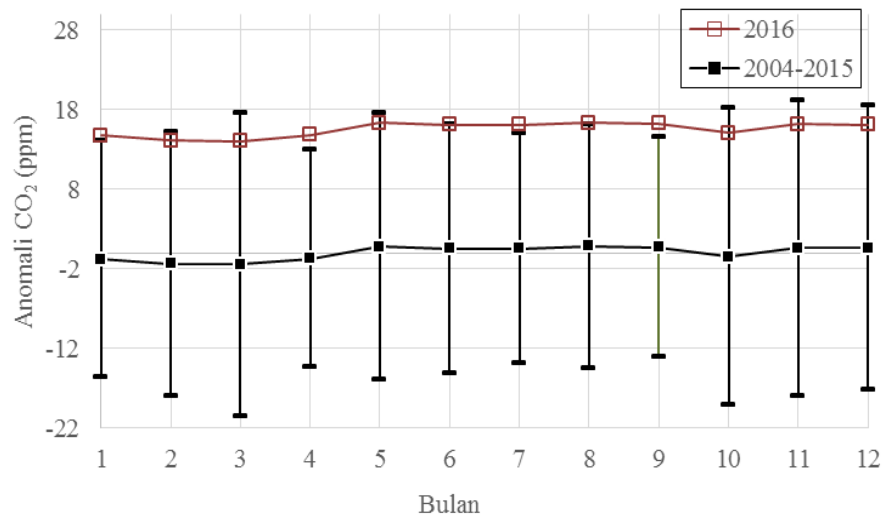
Tabel 1. Perbandingan konsentrasi CO₂ tahun 2016 dengan konsentrasi tertinggi tahun sebelumnya (2014-2015)

Bulan	Konsentrasi CO ₂ Tahun 2016 (ppm)	CO ₂ (ppm) tertinggi tahun 2004-2015	Selisih (ppm)
Januari	400.70	398.09	2.60
Februari	400.50	399.28	1.30
Maret	399.20	401.00	-1.80
April	401.70	396.55	5.20
Mei	403.10	396.75	6.30
Juni	397.20	395.86	1.40
Juli	398.30	393.81	4.40
Agustus	397.50	395.34	2.20
September	397.20	394.56	2.60
Oktober	396.80	404.86	-8.10
November	398.80	402.65	-3.80
Desember	397.50	399.84	-2.40

Berdasarkan data bulanan, konsentrasi CO₂ pada tahun 2016 mencapai nilai tertingginya pada bulan Januari, Februari, April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Penurunan konsentrasi CO₂ yang mencolok terjadi pada bulan Oktober (tabel 1). Hal ini terjadi akibat faktor lokal, dimana konsentrasi tersebut merupakan konsentrasi CO₂ pada Oktober 2015 dan pada bulan tersebut terjadi kebakaran hutan. Garis putus-putus pada gambar 1 menunjukkan tren yang menurun, hal ini mengindikasikan

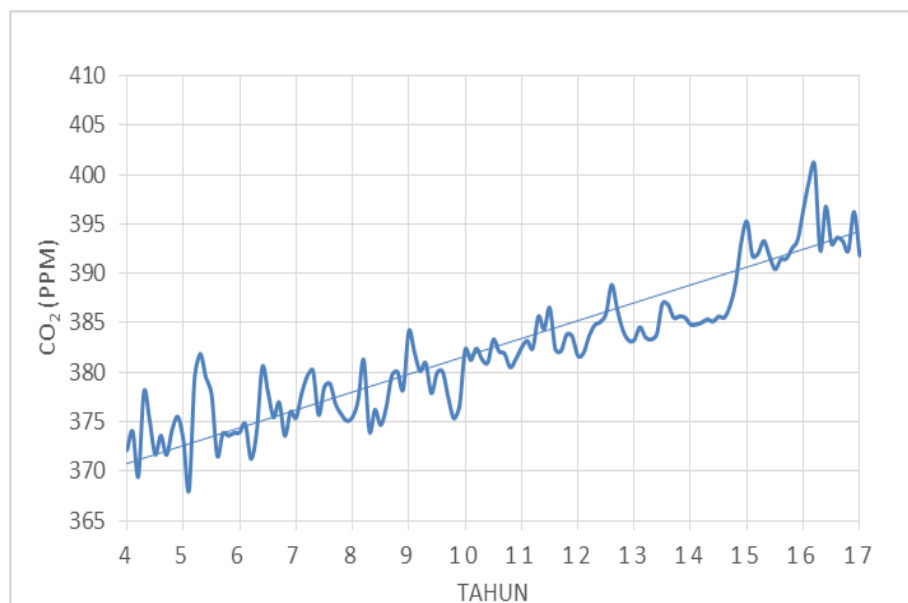


bahwa konsentrasi CO₂ pada bulan Januari-Mei relatif lebih tinggi dari pada bulan Juni hingga Desember.



Gambar 2. Anomali konsentrasi CO₂ di Bukit Kototabang tahun 2016 terhadap konsentrasinya pada periode 2004-2015

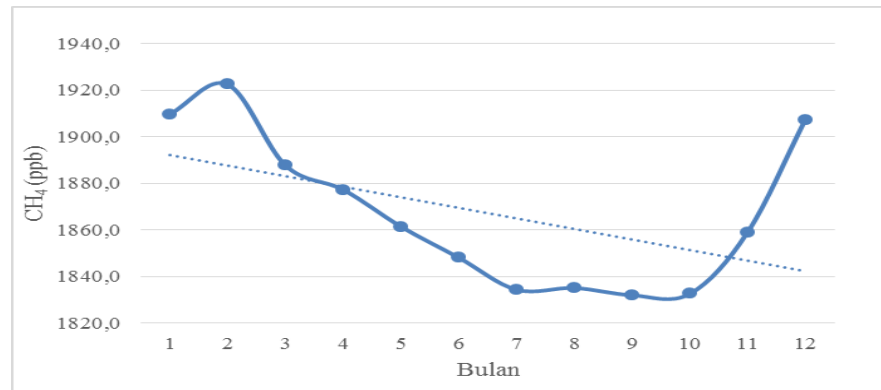
Anomali konsentrasi bulanan CO₂ pada tahun 2016 terhadap konsentrasi bulanan pada periode 2004-2015 diperlihatkan pada gambar 2. Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa konsentrasi CO₂ pada bulan Januari, April, Juli, Agustus Dan September melebihi batas atas periode 2004-2015. Secara keseluruhan, tren konsentrasi CO₂ dapat dilihat pada gambar 3. Dari gambar tersebut terlihat adanya peningkatan CO₂ yang terus berlangsung sejak awal pengukuran. Rata-rata peningkatan konsentrasi CO₂ setiap tahunnya sebesar 2.2 ppm. Sementara itu, konsentrasi CO₂ pada tahun 2016 meningkat 1.3 ppm dibandingkan dengan konsentrasinya pada tahun 2015.



Gambar 3. Tren konsentrasi CO₂ di Bukit Kototabang Periode 2004-2016



Metana (CH_4)



Gambar 4. Tren konsentrasi CH_4 di Bukit Kototabang tahun 2016

Tren konsentrasi CH_4 di Bukit Kototabang pada tahun 2016 diperlihatkan pada Gambar 4 rata-rata konsentrasi CH_4 pada tahun 2016 sebesar 1867.2 ppb. Konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan Februari sebesar 1922.5 ppb dan terendah pada bulan September sebesar 1831.9 ppb. Seperti halnya CO_2 , konsentrasi CH_4 pada bulan-bulan awal lebih tinggi. CO_2 dan CH_4 memiliki kesamaan sebagai hasil emisi dari pembakaran biomassa.

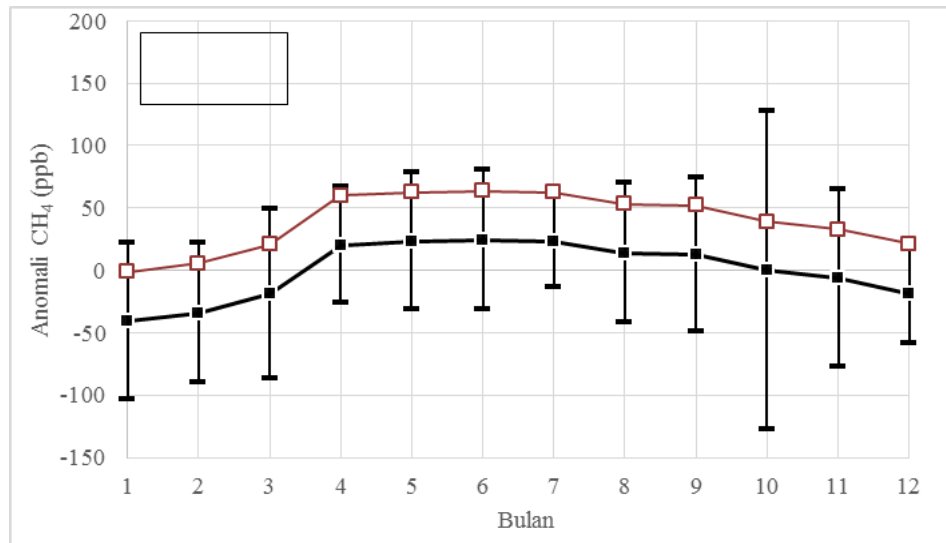
Tabel 2 memperlihatkan perbandingan konsentrasi CH_4 tahun 2016 terhadap konsentrasi tertingginya sebelum tahun tersebut. Dari seluruh bulan pada tahun 2016, tercatat lima bulan yang melampaui nilai tertingginya dan menjadi konsentrasi bulanan tertinggi baru. Bulan tersebut adalah Februari, April, Mei, Juli, Dan Desember.

Tabel 2. Perbandingan konsentrasi CH_4 tahun 2016 dengan konsentrasi tertinggi tahun sebelumnya (2014-2015)

Bulan	CH ₄ (ppb) tahun 2016	CH ₄ (ppb) tertinggi tahun 2004-2015	Selisih (ppb)
Januari	1909.80	1926.04	-16.30
Februari	1922.50	1917.10	5.40
Maret	1887.70	1921.99	-34.30
April	1877.20	1868.27	9.00
Mei	1861.40	1855.17	6.20
Juni	1848.00	1867.84	-19.80
Juli	1834.30	1829.53	4.80
Agustus	1835.00	1877.40	-42.40
September	1831.90	1892.29	-60.40
Oktober	1832.50	2021.27	-188.80
November	1859.00	1900.85	-41.90
Desember	1907.40	1885.41	22.00

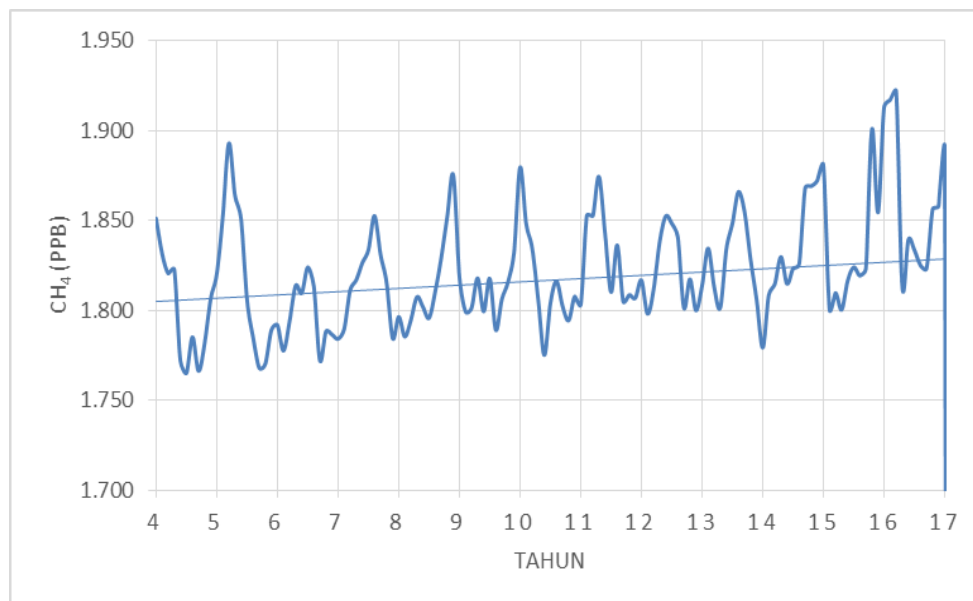


Anomali konsentrasi CH_4 pada gambar 5 menunjukkan bahwa secara umum, dibandingkan dengan rata-rata periode 2004-2015, konsentrasi CH_4 di tahun 2016 berada diantara batas atas dan rata-rata periode 2004-2015. Bulan Juli merupakan satu-satunya konsentrasi yang melampaui batas atasnya.



Gambar 5 Anomali konsentrasi CH_4 di Bukit Kototabang tahun 2016 terhadap konsentrasinya pada periode 2004-2015

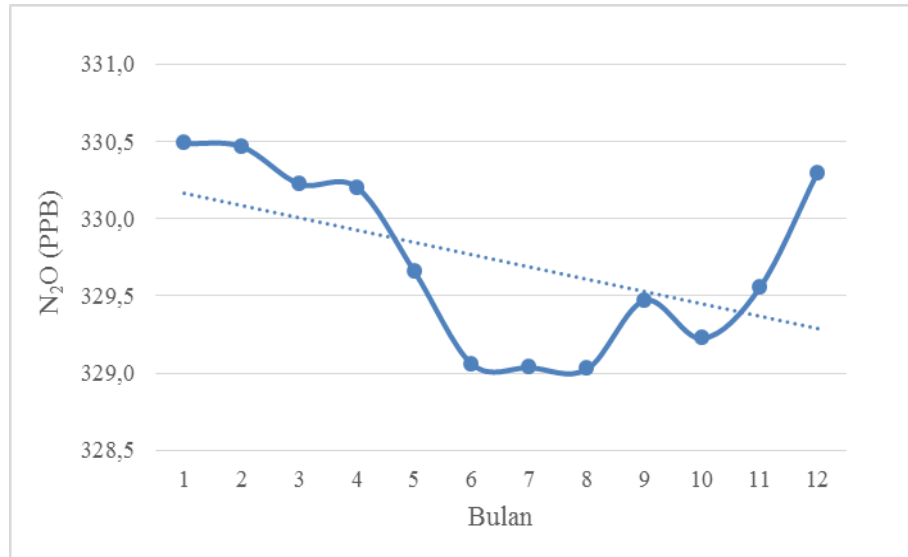
Tren konsentrasi CH_4 di Bukit Kototabang pada periode 2004-2015 diperlihatkan pada gambar 6. Secara perlahan, konsentrasi CH_4 terus memperlihatkan tren peningkatan dari tahun ke tahun. Rata-rata peningkatan konsentrasi CH_4 sebesar 5.1 ppb/tahun.



Gambar 6 Tren konsentrasi CH_4 di Bukit Kototabang Periode 2004-2016



Nitrous Oksida (N_2O)



Gambar 7. Tren konsentrasi N_2O di Bukit Kototabang tahun 2016

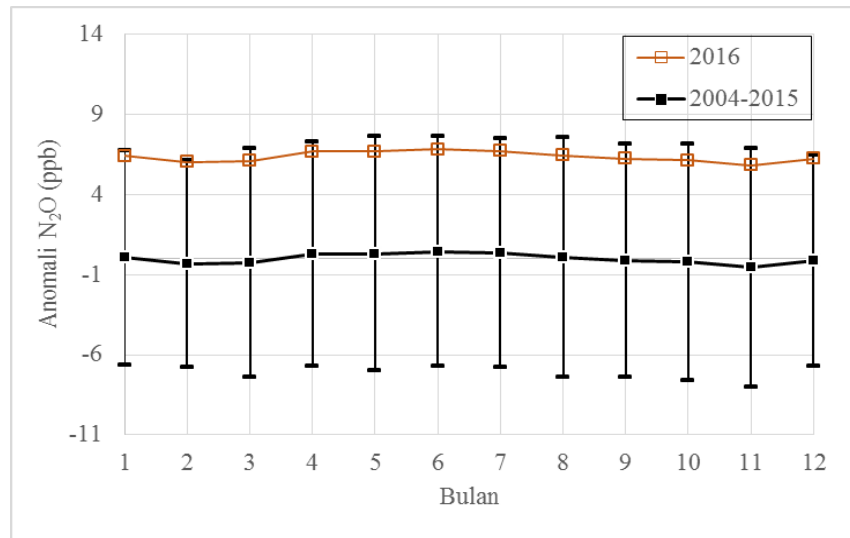
Tren konsentrasi N_2O di Bukit Kototabang pada tahun 2016 diperlihatkan pada Gambar 7. Rata-rata konsentrasi N_2O pada tahun 2016 sebesar 329,7 ppb. Konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan Januari dan Februari sebesar 330,5 ppb dan terendah pada bulan Juli dan Agustus sebesar 329 ppb. Seperti CH_4 dan CO_2 , konsentrasi N_2O juga menunjukkan tren penurunan. Tidak seperti gas rumah kaca yang berbasis karbon, N_2O menunjukkan pengaruh kebakaran hutan yang tidak signifikan.

Tabel 3. Perbandingan konsentrasi N_2O tahun 2016 dengan konsentrasi tertingginya tahun sebelumnya (2014-2015)

Bulan	N ₂ O (ppb) tahun 2016	N ₂ O (ppb) tertinggi tahun 2004-2015	Selisih (ppb)
Januari	330.50	329.51	1.00
Februari	330.50	329.23	1.20
Maret	330.20	329.50	0.70
April	330.20	329.09	1.10
Mei	329.70	328.79	0.90
Juni	329.10	328.56	0.50
Juli	329.00	328.46	0.60
Agustus	329.00	329.32	-0.30
September	329.50	329.18	0.30
Oktober	329.20	329.73	-0.50
November	329.60	329.96	-0.40
Desember	330.30	329.62	0.70

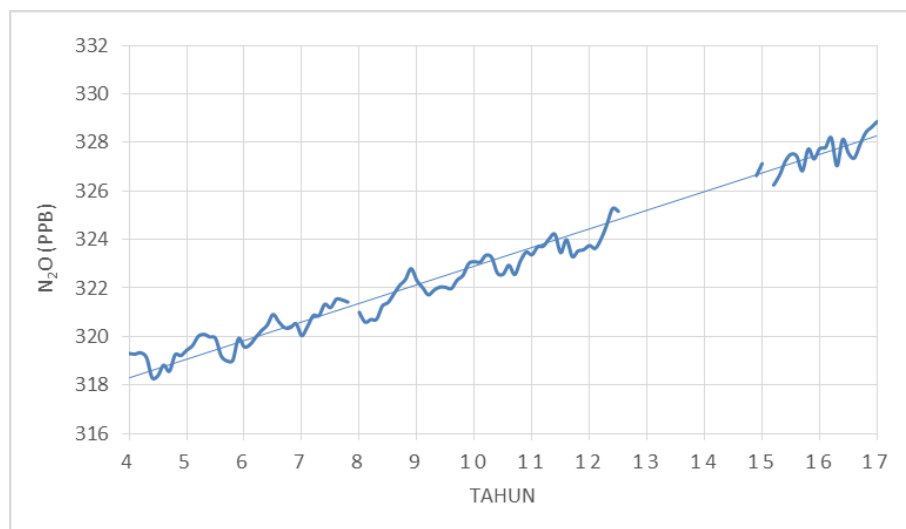


Tabel 3 menunjukkan bahwa konsentrasi N_2O pada tahun 2016 sebagian besar telah melampaui nilai tertingginya dan menjadi konsentrasi tertinggi yang baru, kecuali pada bulan Agustus, Oktober dan November.



Gambar 8 Anomali konsentrasi N_2O di Bukit Kototabang tahun 2016 terhadap konsentrasinya pada periode 2004-2015.

Seluruh konsentrasi bulanan N_2O di tahun 2016 sangat mendekati nilai batas atas. Yang juga dapat dicermati adalah hampir seluruh bulan memiliki variabilitas yang sama, terutama dalam satu periode musiman.



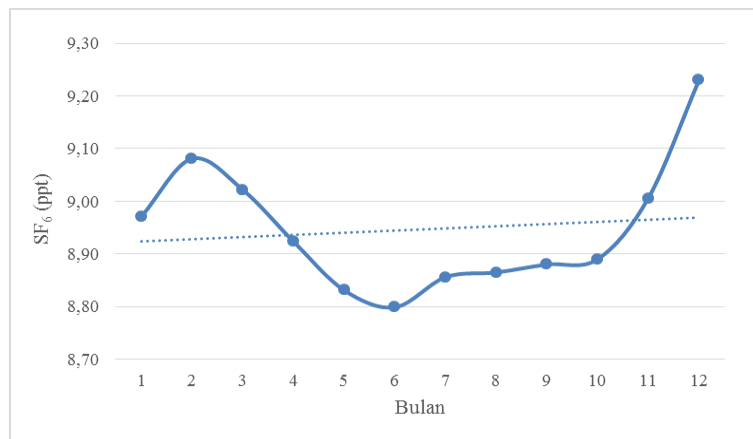
Gambar 9 Tren konsentrasi N_2O di Bukit Kototabang Periode 2004-2016

Konsentrasi N_2O , seperti halnya telah diindikasikan dari tabel 3 mengalami peningkatan yang konsisten dari tahun ke tahun. Rata-rata peningkatan konsentrasi N_2O sebesar 0.9 ppb/tahun. Sementara itu, peningkatan konsentrasinya tahun 2016 terhadap tahun 2015 sebesar 0.5 ppb.



Sulfur Heksafluorida (SF_6)

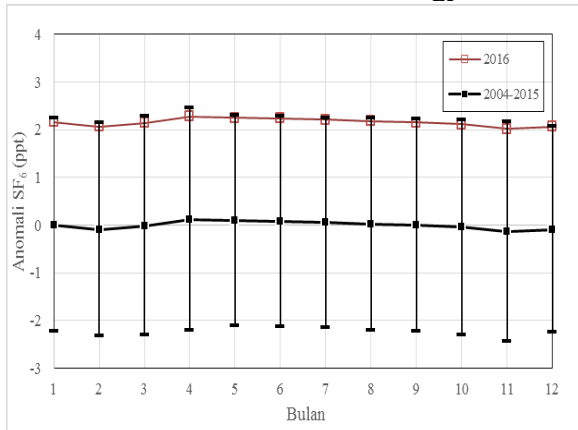
Tren konsentrasi SF_6 di Bukit Kototabang pada tahun 2016 diperlihatkan pada Gambar 10 dengan rata-rata konsentrasi SF_6 pada tahun 2016 sebesar 8.95 ppt. Konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 9.23 ppt dan terendah pada bulan Juni sebesar 8.80 ppt. Tidak seperti tiga gas sebelumnya, konsentrasi SF_6 justru menunjukkan tren peningkatan. SF_6 merupakan jenis gas rumah kaca yang hanya diemisikan secara antropogenik. Konsentrasinya tidak dipengaruhi faktor lokal. Konsentrasi bulanan di tahun ini pula menjadi konsentrasi bulanan tertinggi dalam periode pengukuran (Tabel 4).



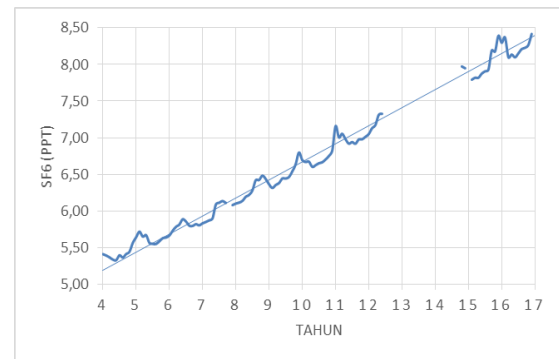
Gambar 10. Tren konsentrasi SF_6 di Bukit Kototabang tahun 2016

Tabel 4. Perbandingan konsentrasi SF_6 tahun 2016 dengan konsentrasi tertingginya tahun sebelumnya (2014-2015)

Bulan	SF_6 (ppt) tahun 2016	SF_6 (ppt) tertinggi tahun 2014-2015	Selisih (ppt)
Januari	9.00	8.77	0.20
Februari	9.10	8.79	0.30
Maret	9.00	8.59	0.40
April	8.90	8.57	0.40
Mei	8.80	8.44	0.40
Juni	8.80	8.49	0.30
Juli	8.90	8.50	0.40
Agustus	8.90	8.54	0.30
September	8.90	8.56	0.30
Oktober	8.90	8.66	0.20
November	9.00	8.71	0.30
Desember	9.20	8.83	0.40



Gambar 11. Anomali konsentrasi SF₆ di Bukit Kototabang tahun 2016 terhadap konsentrasinya pada periode 2004-2015



Gambar 12 Tren konsentrasi SF₆ di Bukit Kototabang Periode 2004-2016

Gambar 11 menunjukkan anomali konsentrasi SF₆ di Bukit Kototabang tahun 2016 terhadap konsentrasinya pada periode 2004-2015. Hampir pada setiap bulan, konsentrasi SF₆ yang terukur berada pada batas atas konsentrasi rata-rata. variabilitas konsentrasi SF₆ pada setiap bulannya memperlihatkan adanya pola yang sama.

Sebagai gas rumah kaca yang hanya diemisikan secara antropogenik, peningkatan konsentrasi SF₆ yang terus terjadi mengindikasikan bahwa produksi gas ini belum dapat dikendalikan. Laju peningkatan konsentrasi SF₆ sebesar 0.29 ppt/tahun. Dibandingkan konsentrasinya tahun lalu, konsentrasi SF₆ sdi tahun 2016 mengalami peningkatan sebesar 0.33 ppt.

KESIMPULAN

1. Konsentrasi gas rumah kaca (CO₂, CH₄, N₂O, dan SF₆) menunjukkan tren peningkatan dari tahun 2004-2016.
2. Rata-rata laju peningkatan konsentrasi gas Rumah kaca pertahunnya adalah sebesar 2.19 ppm/tahun (CO₂), 6.17 ppb/tahun (CH₄), 0.9 ppb/tahun (N₂O), dan 0.29 ppt/tahun (SF₆).
3. Konsentrasi gas rumah kaca dipengaruhi oleh faktor lokal seperti kebakaran hutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Martono. 2015. "Fenomena Gas Rumah Kaca." *Forum Teknologi Pusdiklat Migas*
- Aldrian, Edvin dkk. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim Di Indonesia*. Jakarta Pusat: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedeputan Bidang Klimatologi BMKG.
- Herizal, Setiawan dkk, 2008. Konsentrasi Gas Rumah Kaca di Bukit Kototabang. *Buletin Pengamatan Atmosfer Global Bukit Kototabang Volume 1 Januari 2008*.
- Nahas, A. C. 2010. Konsentrasi Gas Rumah Kaca di Bukit Kototabang Tahun 2010. *Megasains*, 1-16.



KARBON MONOKSIDA BULANAN DI STASIUN PEMANTAU ATMOSFER GLOBAL BUKIT KOTOTABANG TAHUN 2008-2017

oleh : Ikhsan Buyung Arifin

Abstrak

Karbon monoksida merupakan salah satu gas reaktif yang diamati di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang. Gas reaktif merupakan pencemar di udara yang hasil reaksinya dapat mempengaruhi konsentrasi gas rumah kaca (WMO, 2017). Pengukuran gas karbon monoksida di Kototabang dilakukan menggunakan instrumen Horiba APMA360. Berdasarkan data bulanan tahun 2008-2017, konsentrasi tertinggi yaitu pada bulan Oktober 2015 dengan nilai 1301 ppb dan nilai dengan konsentrasi terendah yaitu pada bulan Agustus 2016 dengan nilai konsentrasi sebesar 82 ppb. Nilai konsentrasi yang tinggi tersebut disebabkan karena terjadi kebakaran hutan yang terjadi di sebagian besar wilayah Sumatera yang ditandai dengan tingginya jumlah titik api pada bulan tersebut.

Kata kunci: Kebakaran hutan, gas reaktif

PENDAHULUAN

Tahun 1976, de Lassone seorang ilmuwan berkebangsaan Perancis melakukan sebuah percobaan dengan memanaskan seng oksida dengan kokas. Percobaannya tersebut menghasilkan gas dengan nyala api berwarna biru, Lassone menyimpulkan bahwa gas yang dihasilkan dalam percobaannya tersebut adalah hidrogen. Pada tahun 1800, seorang ilmuwan berkebangsaan Inggris William Cumberland Cruikshank mengidentifikasi bahwa gas tersebut bukan hidrogen melainkan senyawa yang mengandung karbon dan oksigen (Cruikshank, 1801). Gas ini dikenal sebagai karbon monoksida dengan rumus kimia CO. Gas ini terdiri dari satu atom karbon dan satu atom oksigen yang berikatan secara kovalen.

Karbon monoksida adalah gas beracun yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Kemampuan gas Karbon Monoksida berikatan dengan hemoglobin dalam darah lebih baik daripada oksigen sehingga menghirup gas karbon monoksida dalam jumlah tertentu dapat menyebabkan berkurangnya kapasitas oksigen yang dapat diangkut dalam darah. Pada konsentrasi yang tinggi (diatas 35 ppm) gas ini dapat menyebabkan sakit kepala, pusing, mual, hingga kematian (Goldstein, 2008).

Gas karbon monoksida dapat berasal dari kegiatan antropogenik maupun dari alam. Sumber utama dari kegiatan antropogenik yaitu penggunaan bahan bakar fosil. Sementara sumber karbon monoksida dari alam berasal dari dampak tidak langsung dari reaksi fotokimia gas metana dan *volatile organic compounds* atau VOCs di udara, sisa metabolisme tumbuhan, foto oksidasi material organik yang terdapat di permukaan air/tanah, serta dari letusan gunung berapi (Wilbur et al. 2012). Karbon



monoksida juga dapat berasal dari pembakaran bahan organik seperti kebakaran hutan, hal ini dapat terjadi secara alami maupun akibat aktivitas manusia.

Gas karbon monoksida termasuk dalam gas reaktif dengan masa hidup sekitar satu hingga dua bulan. Gas reaktif lainnya yaitu ozon permukaan, oksida nitrogen, dan VOCs. Gas-gas ini dapat menghasilkan zat pencemar udara dan juga berdampak pada konsentrasi gas rumah kaca jika bereaksi dengan oksidan di udara (WMO, 2017). Pengamatan gas reaktif ini termasuk ke dalam tugas pokok Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang.

METODOLOGI

Pengamatan konsentrasi karbon monoksida di Bukit Kototabang menggunakan instrumen Horiba APMA360. Alat ini menggunakan prinsip kerja *non-dispersive infrared* (NDIR). Instrumen terhubung dengan sebuah komputer untuk mengunduh data. Data yang tersimpan pada komputer memiliki interval data 1 menit dengan satuan ppb. Data memiliki keterangan diantaranya waktu, flag, alarm, tekanan, suhu, dan laju aliran udara. Flag menyatakan apakah data tersebut merupakan data hasil pengukuran, *zero*, atau *span check*. Data yang akan diolah selanjutnya hanyalah data dengan “**flag pengukuran**” saja. Alarm menunjukkan peringatan pada alat, data yang dipilih yaitu data tanpa alarm. Tekanan, temperatur, dan aliran udara pada alat juga digunakan sebagai pertimbangan dalam *quality control* data.

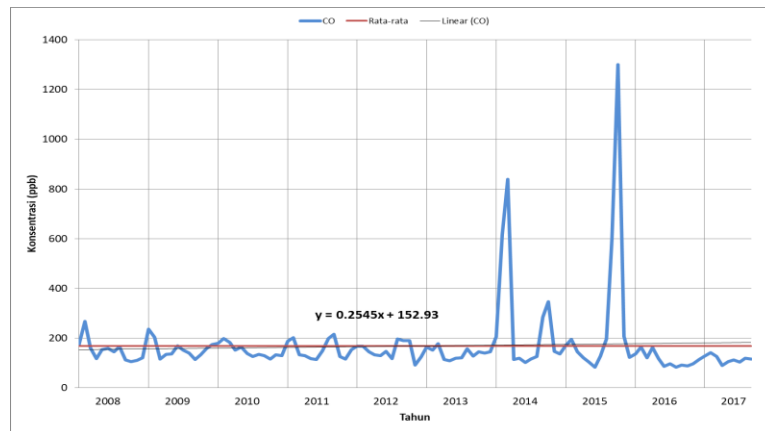
Dalam tulisan ini, data yang digunakan yaitu data CO selama 10 tahun dari bulan Januari 2008 hingga September 2017. Data yang telah melalui *quality control* selanjutnya dijadikan data jam-jaman dan bulanan dengan teknik rata-rata. Data yang telah melalui *quality control* selanjutnya dijadikan data jam-jaman dan bulanan dengan teknik rata-rata sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Dengan $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata, $\sum x$ jumlah data dalam satu jam, dan n adalah banyaknya data dalam satu jam tersebut. Data konsentrasi karbon monoksida bulanan ditampilkan dalam bentuk grafik untuk dianalisa lebih lanjut. Selanjutnya penulis menggunakan data hotspot (titik panas/titik api) yang bersumber dari <http://satelit.bmkg.go.id> sebagai pembandingan dengan data CO karena berpengaruh terhadap nilai pengukuran CO (Charles et al. 2009). Data ini merupakan data jumlah titik api harian beberapa provinsi terdekat dari lokasi pengamatan yaitu Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, dan Sumatera Selatan.

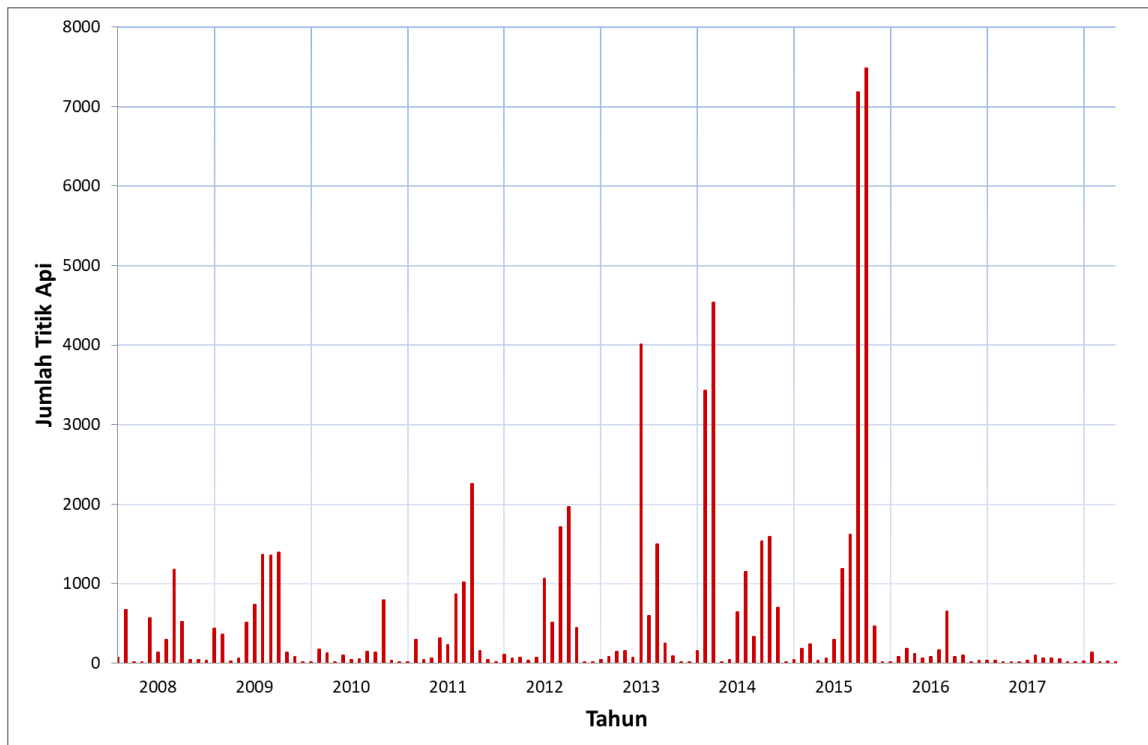
HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsentrasi karbon monoksida di Kototabang diperlihatkan pada gambar 1. Konsentrasi tertinggi terjadi pada bulan Oktober tahun 2015 dengan nilai konsentrasi sebesar 1301 ppb. Konsentrasi terendah terjadi pada bulan Agustus tahun 2016 dengan nilai konsentrasi sebesar 82 ppb. Nilai rata-rata bulanan karbon monoksida dari 2008 hingga 2017 adalah sebesar 168 ppb. Garis trend bulanan menunjukkan peningkatan dengan nilai $y = 0.2545x + 152.93$.



Gambar 1. Grafik karbon monoksida bulanan dari Januari 2008 hingga September 2017 di Bukit Kototabang

Karbon monoksida berasal dari pembakaran tak sempurna dari bahan organik sehingga kebakaran hutan akan menaikkan konsentrasi karbon monoksida yang terukur. Peristiwa kebakaran hutan dikaitkan dengan jumlah titik api. Gambar 2 menampilkan grafik jumlah titik api kumulatif untuk wilayah Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, dan Sumatera Selatan. Jumlah titik api dari keenam provinsi tersebut dianggap cukup mempengaruhi kondisi kualitas udara di Bukit Kototabang.

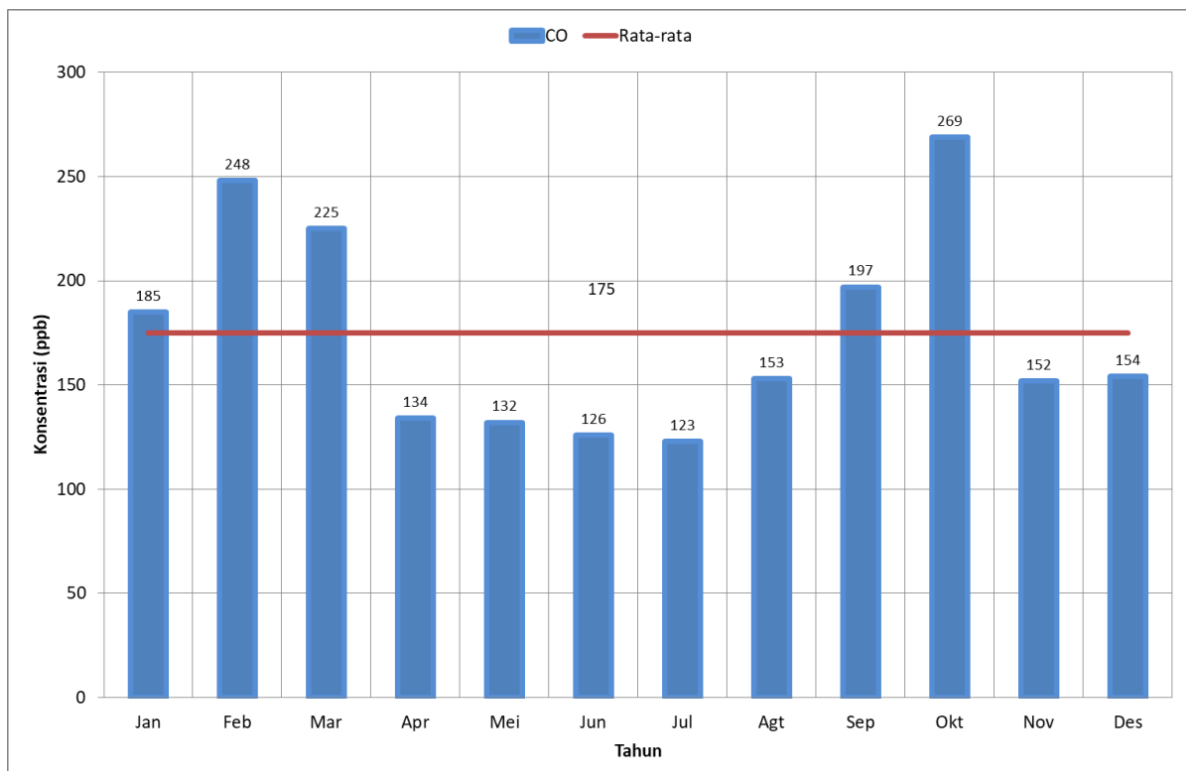


Gambar 2: Grafik jumlah titik api kumulatif di provinsi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Bengkulu, dan Sumatera Selatan.



Data titik api pada gambar 2 berasal dari <http://satelit.bmkg.go.id>. Grafik tersebut menampilkan jumlah titik api dengan tingkat kepercayaan diatas 80%. Tahun dengan titik api tertinggi terjadi pada tahun 2015. Titik api terbanyak pada tahun tersebut yaitu pada bulan September dan Oktober dengan jumlah 7180 dan 7483. Grafik konsentrasi karbon monoksida juga mengalami peningkatan pada bulan tersebut. Konsentrasi tertinggi karbon monoksida terjadi pada bulan September dan Oktober 2015 dengan konsentrasi sebesar 601 ppb dan 1301 ppb. Titik api tertinggi kedua terjadi pada tahun 2014 pada bulan Februari dan Maret dengan jumlah 3432 dan 4539 titik api. Hal ini sejalan dengan grafik konsentrasi karbon monoksida. Gambar 1 menunjukkan bahwa konsentrasi karbon monoksida kedua tertinggi terjadi pada tahun 2014 bulan Februari dan Maret sebesar 617 ppb dan 839 ppb. Untuk jumlah titik api terbanyak ketiga justru tidak menimbulkan peningkatan yang signifikan terhadap konsentrasi karbon monoksida di Kototabang. Konsentrasi karbon monoksida tertinggi ketiga terjadi pada bulan September dan Oktober 2014 dengan nilai 284 ppb dan 347 ppb dengan jumlah titik api yang cukup tinggi pula yaitu sebanyak 1533 dan 1586 titik api.

Gambar 3 menunjukkan grafik rata-rata karbon monoksida bulanan. Nilai rata-rata konsentarsi karbon monoksida bulanan adalah 175 ppb. Konsentrasi rata-rata bulan Oktober merupakan yang tertinggi sebesar 269 ppb dan konsentrasi terendah yaitu pada bulan juli sebesar 123 ppb. Konsentrasi rata-rata pada bulan Januari, Februari, Maret, September, dan Oktober berada diatas rata-rata sedangkan konsentrasi rata-rata pada bulan April-Agustus serta November dan Desember berada dibawah rata-rata.



Gambar 3: Grafik rata-rata karbon monoksida bulanan



Tiga konsentrasi karbon monoksida bulanan tertinggi sangat erat kaitannya dengan jumlah titik api. Dengan kata lain ketiga puncak konsentrasi tertinggi ini dipengaruhi oleh kejadian kebakaran hutan. Akan tetapi tidak semua peningkatan titik api mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida yang terukur. Ada beberapa faktor yang menyebabkan hal tersebut terjadi diantaranya jarak titik api dan arah angin (Carles et al. 2009).

Tingginya variasi yang ditimbulkan akibat perbedaan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan karbon monoksida akibat kebakaran hutan seperti jarak sumber titik api dan arah angin menunjukkan bahwa pengaruh kebakaran hutan sebaiknya dihilangkan dalam analisis konsentrasi CO. Setelah menghilangkan 3 nilai tertinggi karbon monoksida yang merupakan akibat dari kebakaran hutan, nilai trend berubah cukup jauh. Dengan mengganti nilai konsentrasi saat kebakaran hutan dengan rata-rata bulanan didapat bahwa *slope* trend yang tadinya naik berubah menjadi turun dengan nilai $y = -0.286x + 158.1$.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan untuk analisis karbon monoksida bulanan dari tahun 2008-2017 sebagai berikut:

- Konsentrasi karbon monoksida bulanan tertinggi di Kototabang dalam rentang waktu 2008-2017 tercatat sebesar 1301 ppb yang terjadi pada bulan Oktober tahun 2015 dan konsentrasi bulanan terendah tercatat sebesar 82 ppb pada Agustus tahun 2016.
- Bulan dengan konsentrasi tertinggi yaitu bulan Oktober dan bulan dengan konsentrasi terendah yaitu bulan Juli.
- Kebakaran hutan dengan jumlah titik api yang tinggi dapat mempengaruhi konsentrasi karbon monoksida di Kototabang.
- Dengan menghilangkan data konsentrasi CO saat kebakaran hutan, trend konsentrasi CO mengalami penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cruikshank, W. 1801. "Some additional observations on hydrocarbonates, and the gaseous oxide of carbon." *Journal of Natural Philosophy, Chemistry and the Arts*. 1st series. 5 : 201–211.
- Goldstein, M. 2007. "Carbon Monoxide Poisoning". *Journal of Emergency Nursing* Vol 34 (Pages 538–542). Royal Oak, Michigan.
- S, Wilbur. Williams, M. Williams, R. et al., 2012, "Toxicological Profile for Carbon Monoxide", Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (US)
- WMO. 2017. WMO Reactive Gases Buletin: Highlights from the Global Atmosphere Watch Programme.
- Carles. Agusta Kurniawan. Yosfi Andri. 2010. Buletin Data: Pengukuran Konsentrasi Karbon Monoksida di Bukit Kototabang Tahun 2009. Hal 28-33.
- BMKG. <http://satelit.bmkg.go.id/BMKG/index.php?pilih=31>. 15 September 2018.



UJI NILAI SUHU PADA TEMPERATUR MAXIMUM DAN MINIMUM TERHADAP NILAI SUHU INSTRUMEN LAINNYA (TELAH TERKALIBRASI) STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

Oleh : Andi Sulistiyono, Harika Utri, Reza Mahdi dan Ibrahim

Abstrak

Sebelum dioperasikannya suatu instrumen perlu dilakukan pengujian terhadap instrumen tersebut untuk menjamin kualitas data yang dihasilkan. Pengujian dilakukan untuk mengetahui kelaikan alat dan data yang dihasilkan sebelum sebagai alat pengukuran suhu. Pada Bulan Juli s/d September 2018 telah dilakukan pengujian dengan membandingkan nilai pengukuran termometer Max dan Min (yang baru) terhadap termometer Max dan Min (yang telah dikalibrasi) di sangkar meteorologi taman alat stasiun GAW Bukit kototabang. Dari pengujian data serta penghitungan RMSE diketahui bahwa pada termometer maximum "baru" mempunyai hasil uji yang baik yaitu 72 % data pembacaan dengan kriteria sesuai dengan termometer "terkalibrasi". Sedangkan untuk termometer Minimum "baru" hanya sebesar 36 % data pembacaan kriteria sesuai dengan termometer "terkalibrasi". Nilai termometer min "baru" secara umum lebih rendah ≤ -0.3 °C dari termometer "terkalibrasi". Dengan hasil uji ini maka termometer max "baru" dinyatakan pada kondisi baik untuk digunakan untuk pengukuran suhu max sedangkan pada termometer min "baru" perlu adanya pengkajian ulang jika akan digunakan untuk pengukuran.

Kata kunci: terkalibrasi, thermometer maksimum, thermometer minimum

Pendahuluan

Stasiun GAW Bukit Kototabang berada di kanagarian kotorantang, Kec Palupuh Kabupaten Agam. Semua kegiatan operasional dari pengukuran serta analisis tentang kualitas udara dan klimatologi dilaksanakan di lokasi yang mempunyai ketinggian 864 m DPL. Kondisi medan untuk menjangkau lokasi Stasiun GAW Bukit kototabang cukup jauh dari kegiatan aktifitas masyarakat. Hal ini bertujuan untuk menjamin fungsinya sebagai stasiun referensi udara bersih Indonesia. Oleh karena itu untuk sampai di stasiun GAW Bukit Kototabang dilakukan dengan menggunakan kendaraan operasional untuk pegawai yang dinas saat itu. Untuk memudahkan koordinasi operasional maka *Guest House* (GH) Stasiun GAW Bukit Kototabang yang berada di Pasadama digunakan sebagai tempat berkumpul berangkat ke Stasiun GAW Bukit Kototabang bersama-sama. *Guest House* berada di komplek perumahan dinas pegawai stasiun GAW Bukit Kototabang.

Dalam usaha untuk meningkatkan informasi klimatologi wilayah pasadama maka telah ditempatkan penakar curah hujan dan sangkar meteorologi di GH Pasadama. Dengan adanya instrumen ini maka telah menambah jaring-jaring pos pengamatan klimatologi untuk wilayah Kab Agam. Pengamatan dan pengukuran



unsur klimatologi seperti curah hujan dan pengamatan suhu telah dilakukan setiap hari oleh pegawai yang akan berangkat dinas ke GAW Bukit kototabang. Selanjutnya dalam rangka meningkatkan pengamatan unsur klimatologi telah dipasang beberapa instrumen klimatologi yang ditempatkan GH Pasadama. Diantara instrumen tersebut terdapat alat pengukur suhu berupa termometer maksimum dan termometer minimum yang baru diterima dari Balai Besar Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Wilayah I Medan pada Tahun 2018. Kedua termometer maximum dan minimum yang baru ini akan ditempatkan di GH pasadama guna melengkapi data iklim untuk wilayah pasadama. Tetapi sebelum dioperasikan maka sudah menjadi keharusan bahwa perlu adanya pengujian terlebih dahulu nilai suhu pada termometer (yang baru) terhadap termometer lainnya yang telah dilakukan kalibrasi.

Kalibrasi merupakan proses pengecekan dan pengaturan akurasi dari alat ukur dengan cara membandingkannya dengan standar/tolak ukur. Kalibrasi itu sendiri diperlukan untuk memastikan bahwa hasil pengukuran yang dilakukan akurat dan konsisten dengan instrumen lainnya. Hal ini menjadi perlu dilakukan untuk mengecek kondisi dan kelayakan alat agar data yang dihasilkan dapat mempresentasikan keadaan iklim wilayah pasadama yang sebenarnya.

Dari sini maka tujuan penulisan makalah ini adalah mengetahui kondisi kelayakan termometer max dan min “yang baru” sebelum digunakan untuk pengukuran suhu di pasadama. Analisis data suhu max dan min harian dari termometer max dan min (yang baru) dilakukan terhadap termometer max dan min acuan (sudah terkalibrasi) dalam hal ini termometer yang ada di sangkar meteorologi stasiun GAW Bukit Kototabang. Dari kegiatan ini maka diharapkan hasil analisis bisa dijadikan acuan untuk mengetahui keadaan dan kelayakan alat (termometer yang baru) sebelum digunakan untuk pengukuran suhu di wilayah Pasadama.

Metodologi

Spesifikasi Instrumen

Pada makalah ini data uji dan analisis diambil dari pembacaan termometer konvensional berupa termometer max dan min. Pengujian dan analisis data akan dilakukan pada termometer “baru” dan termometer “terkalibrasi” dengan ringkasan spesifikasi termometer sebagai berikut.

a. Termometer Max dan Min (baru)

Merupakan termometer max dan min konvensional. Sensor untuk termometer max adalah Air raksa dan termometer min adalah alkohol. Nilai ketepatan pada pembacaan (skala interval) 0.2 °C. Merk kedua termometer ini adalah *Thermo Schneder*.

b. Termometer Max dan Min (terkalibrasi)

Termometer Max dan Min (Terkalibrasi) merupakan termometer model konvensional digunakan setiap hari untuk pengamatan synoptik permukaan. Nilai ketepatan pada pembacaan (skala interval) 0.2 °C. Merk termometer ini adalah *Thermo Schneder*.

Terakhir dilakukan kalibrasi oleh tim kalibrasi Balai Besar Wilayah I Medan pada tanggal 10 September 2018 dengan hasil kalibrasi bahwa alat pada kondisi baik.



Tabel. 1. Hasil Kalibrasi temperatur max dan min Stasiun GAW Bukit Kototabang.

No	Nama Alat	Type/No seri	Pengukuran		Koreksi	U95 ±
			Standar	Alat yang Dikalibrasi		
1	Termometer Gelas	Manimum / 18447/08	10,0	10,2	-0,2	0,2
			20,0	20,4	-0,4	0,2
			30,0	30,2	-0,2	0,2
2	Termometer Gelas	Maximum / 4519/06	20,0	20,0	0,0	0,2
			29,9	29,9	0,0	0,2
			39,9	39,8	0,1	0,2

Dari hasil kalibrasi diketahui bahwa untuk termometer maximum (terkalibrasi) mempunyai nilai sama dengan pengukuran standar sehingga tidak ada koreksi dari pembacaan termometer max. Sedangkan untuk termometer minimum mempunyai nilai lebih besar dari nilai standar sehingga untuk hasil pengukuran (pembacaan) termometer minimum (terkalibrasi) dikurangi faktor koreksi 0.4 °C s/d 0.2 °C.

Penempatan dan Waktu Pengamatan.

Termometer Max dan Min yang akan diuji (baru) dan termometer acuan (terkalibrasi) ditempatkan bersama-sama di sangkar meteorologi taman alat stasiun GAW Bukit Kototabang. Pembacaan dilakukan berbarengan pada pagi hari oleh petugas pengamatan meteorologi saat pengambilan data cuaca harian.



Gambar 1. Penempatan Termometer (Baru) dan Termometer Terkalibrasi.

Pembacaan data suhu max dan min dari termometer terkalibrasi dan termometer baru dilakukan pada Bulan Juli s/d September 2018. Dari selama rentang waktu tersebut dan dengan adanya kendala pembacaan terhadap termometer yang baru seperti air raksa putus maka dari kegiatan ini telah didapatkan sebanyak 47 data hasil pembacaan suhu max dan min yang dilakukan terhadap termometer baru.

Analisis Data

Nilai yang digunakan untuk analisis adalah nilai termometer max dan min (terkalibrasi) yang telah dimasukkan unsur koreksi hasil kalibrasi yang selanjutnya



bisa disebut sebagai termometer “terkoreksi”. Data suhu Max dan Min dari termometer baru dan termometer terkoreksi didiskripsikan menjadi grafik sebaran nilai suhu setiap pengukuran. Grafik selisih pengukuran termometer “baru” terhadap termometer “terkoreksi” akan lebih menggambarkan perbedaan nilai yang didapatkan selama periode pengukuran. Diketahui bahwa skala interval terkecil dari jenis termometer ini adalah 0.2 °C sehingga kesalahan paralax akan mudah terjadi karena kecilnya skala tersebut. Selanjutnya untuk analisis penghitungan uji maka jika ditemukan data selisih 0.2 pada termometer “baru” maka disepakati data ini adalah benar (dianggap sama dengan nilai pada termometer terkoreksi).

Selanjutnya untuk mencari tingkat keakuratan termometer “baru” terhadap termometer “terkoreksi” menggunakan penghitungan nilai RMSE (Root Mean Square Error (RMSE) pada masing-masing termometer baru tersebut.

Rumus dari Root Mean Square Error (RMSE) sebagai berikut :

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}}$$

dengan :

e_i = kesalahan atau galat atau *error* pada periode ke- i dengan $i=1,2,...,n$

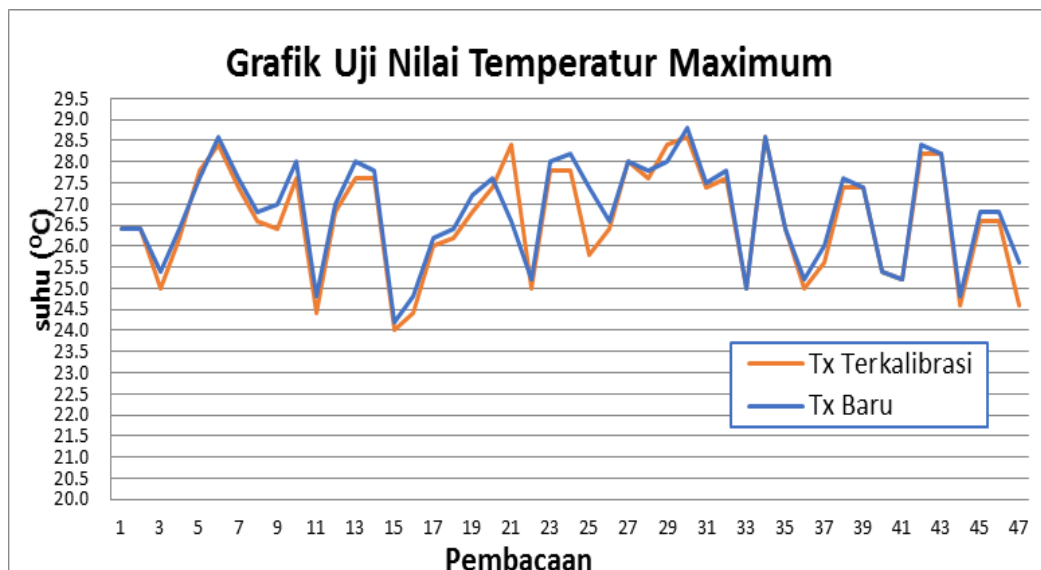
Y_i = data termometer konvensional pada periode ke- i dengan $i=1,2,...,n$

$\hat{Y}_i$ = data termometer digital pada periode ke- i dengan $i=1,2,...,n$

n = banyak data

Hasil dan Pembahasan

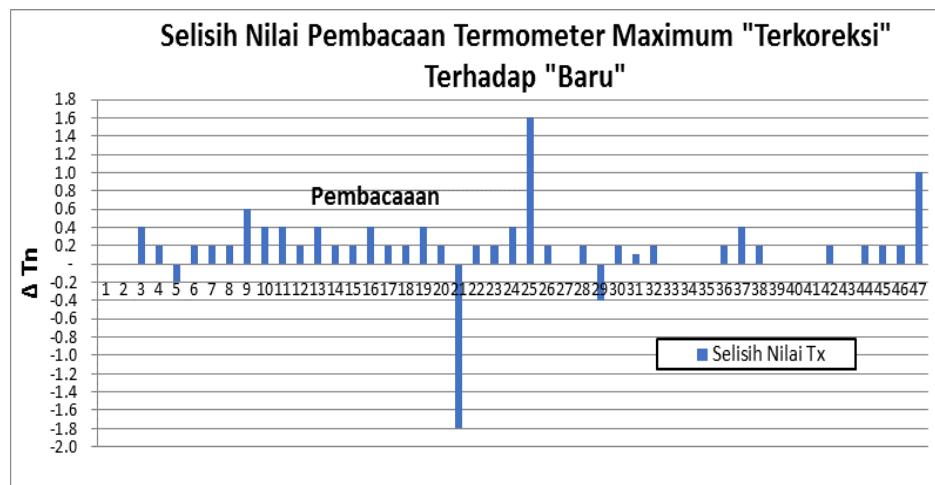
Uji Termometer Maximum



Gambar 2. Nilai Suhu Maximum dari Termometer Baru dan Termometer Terkalibrasi



Gambar 2 merupakan grafik nilai suhu maximum hasil pembacaan termometer maximum “baru” dengan termometer maximum “terkalibrasi”. Secara umum nilai hasil pembacaan yang dilakukan terhadap kedua instrument menunjukkan nilai yang berimpit (grafik rapat). Suhu tiap pembacaan secara umum mempunyai pola yang sama antara termometer maximum baru dengan termometer maximum terkoreksi.



Gambar 3. Nilai Perbandingan Pembacaan Termometer Maximum “Baru” dan “Terkalibrasi”

Pada gambar 3 di atas, selisih pembacaan termometer Maximum baru dan terkoreksi secara umum berada pada kisaran positif. Dari grafik tersebut menjelaskan bahwa nilai hasil pembacaan (pengukuran) suhu maximum dari termometer maximum baru secara umum lebih besar rata-rata 0.2 °C s/d 0.6 °C dari nilai hasil pembacaan (pengukuran) termometer maximum terkoreksi.

No.	Δ Tx	Jumlah	%	Kesesuaian
1	-1,8	1	2,12766	4,2553191
2	-0,4	1	2,12766	
3	-0,2	1	2,12766	
4	0	10	21,2766	72,340426
5	0,1	1	2,12766	
6	0,2	22	46,80851	
7	0,4	8	17,02128	23,404255
8	0,6	1	2,12766	
9	1	1	2,12766	
10	1,6	1	2,12766	
Total		47	100	100

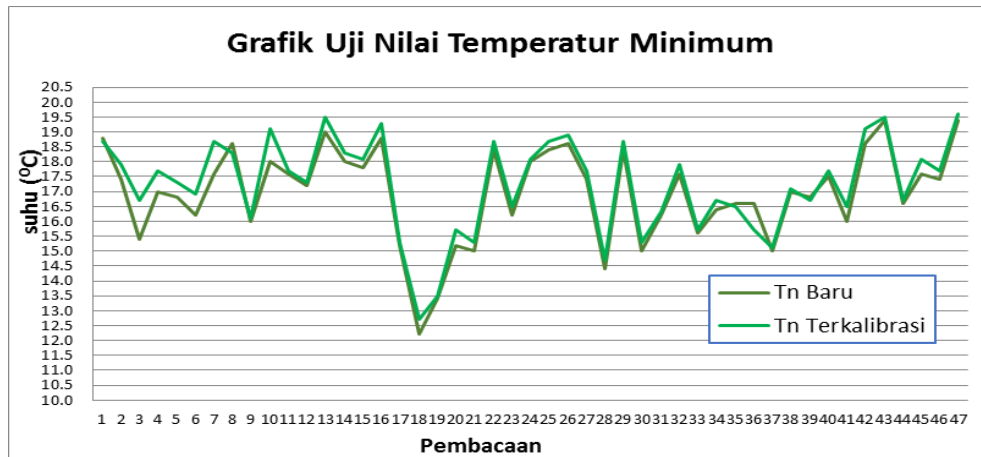
Tabel 2. Daftar Populasi Selisih Pembacaan Termometer Maximum Baru dan Terkoreksi

Populasi selisih hasil pembacaan termometer maximum baru dan terkoreksi berkisar antara -1.8 °C s/d 1.6 °C. Seperti yang disebutkan pada tabel 2 diketahui bahwa populasi selisih 0.2 °C sebanyak 46 % dan selisih 0 sebanyak 21 %. Mengingat selisih $\pm \leq 0.2$ °C sebagai kesalahan paralax maka besarnya persentase data yang benar / sesuai (-2 °C s/d +2 °C) sebanyak 72.3 %. Sedangkan untuk



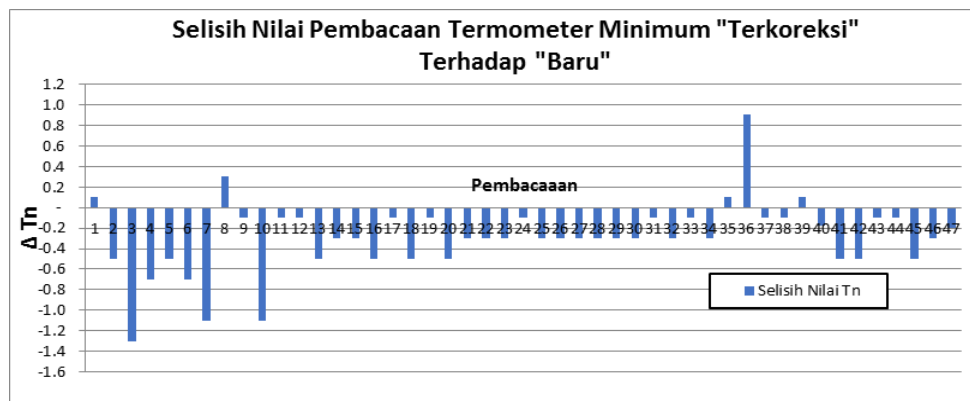
persentase data lebih rendah (-1.8°C s/d -0.4°C) sebanyak 4.25 dan persentase data nilai yang lebih besar (0.4°C s/d 1.6°C) sebanyak 23.4 %. Dari sini maka secara umum data hasil pembacaan termometer baru sesuai dengan termometer terkoreksi. Pengujian nilai error dengan metode RMSE (Root Mean Square Error (RMSE) termometer maximum baru terhadap termometer terkoreksi sebesar 0.45°C .

Uji Termometer Minimum



Gambar 4. Nilai Suhu Minimum Termometer Baru dan Termometer Terkoreksi

Hasil pengukuran nilai suhu minimum termometer minimum baru dan termometer terkoreksi disajikan pada gambar 4. Secara umum nilai pada termometer min baru bersesuaian dengan termometer min terkoreksi. Dari grafik di atas menunjukkan bahwa nilai termometer minimum baru berimpit (grafik rapat) dan pada beberapa pengukuran terdapat nilai yang lebih rendah dari hasil pembacaan dari termometer minimum terkoreksi.



Gambar 5. Nilai Perbandingan Pembacaan Termometer Minimum baru dan terkoreksi

Pada gambar 5 di atas yaitu selisih pembacaan termometer minimum baru dan terkoreksi. Secara garis besar selisih pembacaan kedua thermometer berada pada nilai negatif. Ini berarti bahwa nilai hasil pembacaan (pengukuran) dari termometer minimum baru lebih rendah daripada nilai hasil pembacaan (pengukuran) termometer minimum terkoreksi.



No.	ΔT_n	Jumlah	%	Kesesuaian
1	-1,3	1	2,12766	59,5744681
2	-1,1	2	4,255319	
3	-0,7	2	4,255319	
4	-0,5	9	19,14894	
5	-0,3	14	29,78723	
6	-0,2	2	4,255319	36,1702128
7	-0,1	12	25,53191	
8	0,1	3	6,382979	
9	0,3	1	2,12766	4,25531915
10	0,9	1	2,12766	
Total		47	100	100

Tabel 2. Daftar Populasi Selisih Pembacaan Termometer Minimum baru dan terkoreksi

Persentase selisih pengukuran termometer minimum baru terhadap termometer minimum terkoreksi disajikan pada tabel 2. Dari 47 pembacaan termometer minimum baru dan terkoreksi terdapat perbedaan nilai (selisih) berkisar antara -1.3°C s/d 0.9°C . Persentase selisih terbanyak yaitu pada nilai lebih rendah (-1.3°C s/d -3°C) sebesar 59.57 %. Untuk nilai pada kriteria sesuai (0 s/d $\pm 2^{\circ}\text{C}$) sebanyak 36 % sedangkan untuk nilai di lebih tinggi (0.3 s/d 0.9°C) sebanyak 4.2 %. Dari tabel 2 dan gambar 5 dapat diketahui bahwa secara umum nilai hasil pengukuran suhu minimum dengan termometer minimum baru hasilnya lebih rendah dari termometer minimum terkoreksi. Penghitungan nilai error dengan metode RMSE (Root Mean Square Error (RMSE)) termometer minimum baru terhadap termometer minimum terkoreksi didapatkan nilai RMSE sebesar 0.45.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis data dan pembahasan di atas dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pengukuran suhu maximum dan minimum dengan termometer maximum dan minimum baru terdapat perbedaan hasil pengukuran (pembacaan) terhadap termometer maximum dan minimum yang telah dikalibrasi.
2. Sebaran nilai yang baik (grafik rapat dan banyaknya jumlah data selisih (sesuai)) antara termometer maximum baru dan terkoreksi menunjukkan bahwa termometer maximum baru pada keadaan yang “Baik” dan bisa digunakan untuk pengukuran suhu maximum.
3. Hasil uji terhadap termometer minimum baru secara umum menunjukkan hasil pengukuran lebih rendah ($< -0.3^{\circ}\text{C}$) dan sebaran nilai yang kurang rapat terhadap termometer minimum koreksi sehingga dari hal ini maka keadaan termometer minimum baru pada keadaan “Kurang Baik” untuk pengukuran.



B. Saran

1. Pengukuran unsur cuaca dari instrument dengan spesifikasi yang sama ternyata masih terdapat selisih (perbedaan) nilai hasil outputnya sehingga pengujian hasil dari alat tersebut layak dilakukan secara berkala untuk mendapatkan hasil pengukuran yang benar.
2. Ketelitian dalam pembacaan skala nilai pada termometer konvensional perlu mendapat perhatian yang besar untuk menjamin keakuratan data yang dihasilkan.
3. Memperhatikan grafik nilai dan historis kondisi alat secara harian pada termometer minimum baru maka perlu adanya perbaikan terhadap instrument tersebut.

Daftar Pustaka

- <http://www.temukanpengertian.com/2014/04/pengertian-suhu-udara-temperatur.html>, Diakses tanggal 27 Oktober 2017
- Miroslav, R. and B. N. Vladimir. 1999. *Practical Environmental Analysis*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge.
- WMO. 2012. *Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation : WMO no 8*. https://library.wmo.int/pmb_ged/wmo_8_en-2012.pdf. Diakses 14 Nopember 2018
- Elmegakm. 2016. *Apa itu Kalibrasi dan Kapan Kita Perlu Melakukannya?* <http://analisawarna.com>. Diakses 21 Nopember 2018



Launching Aplikasi GAWku dan Penandatanganan Prasasti Renovasi Gedung Stasiun GAW Bukit Kototabang

Oleh : Dodi Saputra

Palupuh, 01 Mei 2018. Stasiun pemantau atmosfer Global Bukit Kototabang (GAW) Berada di tengah rimbunnya hutan kototabang Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. Stasiun yang telah dibangun sejak tahun 1994 ini merupakan salah satu bentuk kontribusi Indonesia dalam pemantauan iklim global. Stasiun GAW ini merupakan bagian dari sistem monitoring dan riset yang dikoordinasi oleh World Meteorological Organization (WMO), sejak diresmikan pada tahun 1996 sebagai salah satu unit kerja di BMKG, Stasiun GAW bukit Kototabang merupakan salah satu stasiun di zona ekuatorial yang penting dalam program pengamatan atmosfer secara global.

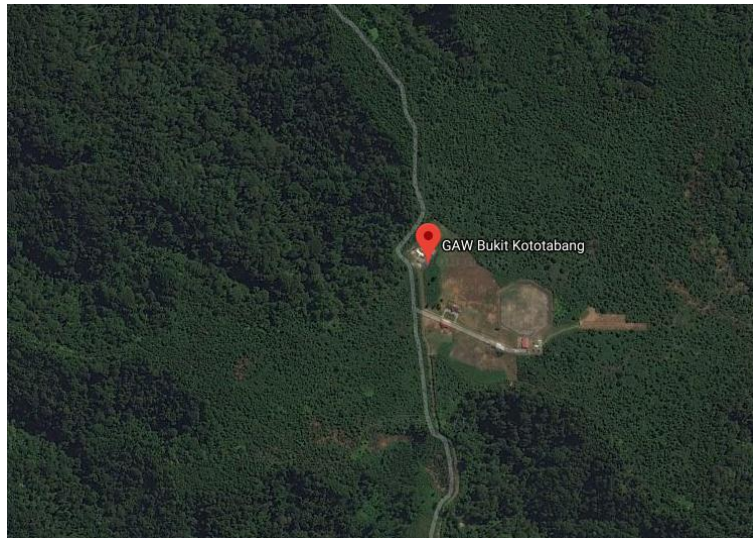


“BMKG akan terus berkomitmen dalam mengawasi dan memberikan analisis terkait kualitas udara, khususnya mengenai emitter karbon dalam rangka memenuhi komitmen Indonesia pada dunia”

ucap kepala BKMKG, Prof.Ir.
Dwikorita Karnawati, M.Sc, Ph.D



Letak Stasiun GAW Bukit Kototabang yang berada di daerah khatulistiwa menjadikannya memiliki keistimewaan dalam memantau kondisi atmosfer dan kualitas udara, hal ini dikarenakan GAW mampu memantau pola sebaran polutan dari belahan bumi utara dan belahan bumi selatan secara seimbang. Selain itu lokasi Stasiun GAW yang berada diantara rimbunya hutan Sumatera Barat yang masih terjaga menjadikannya sebagai salah satu andalan BMKG dalam pengamatan kualitas udara di kawasan Equatorial.

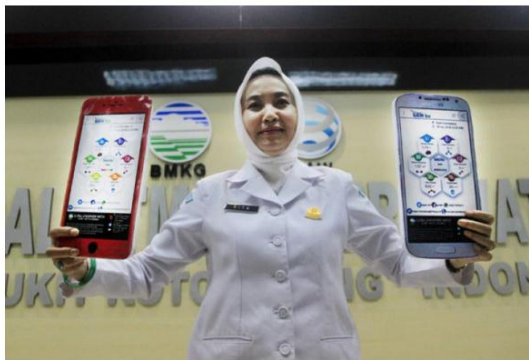


Lokasi Stasiun GAW Bukit Kototabang ditengah Rimbunya Hutan Belantara

Peran Stasiun GAW Bukit Kototabang tidak bisa dipungkiri lagi bagi Indonesia dan Dunia, GAW Bukit Kototabang menjadi penyelamat Indonesia dari tudingan global saat Indonesia dianggap sebagai salah satu emitter karbon terbesar di dunia. Berkat data dan pengamatan yang telah dilakukan Stasiun GAW Bukit Kototabang sejak tahun 1996, Indonesia berhasil membuktikan tudingan tersebut Tidak Benar.



Wawancara Kepala BMKG Dengan Media



Dalam Penandatanganan prasasti renovasi gedung, Kepala BMKG didampingi oleh Deputi Bidang Klimatologi, Drs. Herizal, M.Si dan Kepala Balai Besar MKG Wilayah I Medan, Edison Kurniawan, S.Si, M.Si, Koordinator BMKG Wilayah Sumatera Barat, Rahmat Triyono, ST, Dipl.Seis, M.Sc, Kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang, Hartanto, ST, MM, Kepala Stasiun Meteorologi Minangkabau, Achadi Subarkah Raharjo, S.Si, Kepala Stasiun Klimatologi Padang Pariaman, Heron Tarigan, SP, M.Si, Kepala Stasiun Maritim Teluk Bayur, Syafrizal, MM, pada kesempatan tersebut juga dihadiri oleh Kepala UPT LAPAN Bukittinggi, Syafrijon, M.Kom.

Untuk mendukung Komitmen ini, Stasiun GAW Bukit Kototabang telah meluncurkan aplikasi berbasis Android pada Tanggal 1 Mei 2018, yang dinamakan Aplikasi GAWku, Aplikasi ini memuat berbagai informasi Kualitas Udara, sehingga dapat membantu masyarakat dengan cepat mengetahui informasi kualitas udara. Aplikasi GAWku dapat diakses dengan sangat mudah menggunakan handphone berbasis Android dan bisa diunduh melalui play store. Beberapa parameter kualitas udara seperti Ozon permukaan (O₃), Karbon Monoksida (CO), Particulate Matter 10 (PM₁₀), Sulfur Dioksida (SO₂), Natrium Monoksida (NO₂) dapat diakses setiap saat melalui aplikasi GAWku secara real time.



SAMPLING PENGAMATAN KUALITAS UDARA KOTA BUKITTINGGI

AKIBAT PENCEMAR PARTICULATE MATTER $10 \mu\text{m}$ (PM10)

Oleh : Fajri Zulgino

PM10 adalah partikel di udara dengan ukuran aerodinamik $< 10 \mu\text{m}$ yang berhubungan langsung dengan kesehatan manusia. Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 TAHUN 1999 Udara ambien adalah udara bebas dipermukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup lainnya. Sementara pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mutu udara ambien turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan udara ambien tidak dapat memenuhi fungsinya.

Mengingat pentingnya kualitas udara bagi kehidupan makhluk hidup, Stasiun GAW Bukit Kototabang melakukan pengamatan kualitas udara di Stasiun GAW Bukit Kototabang dan di lapangan Kantin Bukittinggi. Untuk Pengamatan kualitas udara di Lapangan Kantin Bukittinggi menggunakan peralatan portable EPAM-5000. Lokasi ini dipilih karena banyak masyarakat Bukittinggi beraktifitas di area tersebut. Sampling dilakukan selama 1 jam pada pukul 08.00 – 09.00 WIB,

data yang diperoleh dibandingkan dengan data pengamatan di Bukit Kototabang dan baku mutu udara ambient.

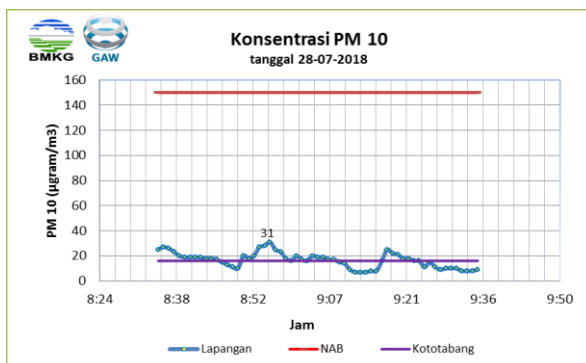
Kegiatan sampling kualitas udara ini dilakukan untuk mengetahui kualitas udara perkotaan (Lapangan Kantin) serta membandingkannya dengan data pengamatan Kualitas Udara di Bukit Kototabang (*background area*) dengan area perkotaan.



Pengertian sampling disini adalah pengambilan suatu contoh udara pada tempat-tempat tertentu, dimana diharapkan konsentrasi zat pencemar yang didapat dari hasil pengukuran dapat mewakili konsentrasi contoh secara keseluruhan. Dalam melakukan sampling udara ini, juga memperhatikan faktor arah angin, kecepatan angin, tekanan udara, temperatur serta kelembaban udara.



Wawancara RRI Bukittinggi dengan Bapak Budi Satria (Kasi Observasi)



Grafik Pegukuran Kualitas Udara di Lapangan Kantin

Dampak memburuknya kualitas udara diantaranya :

1. Dampak Kesehatan

- Asap dan Debu (sesak nafas, iritasi mata dan gangguan pandangan)
- Pb (hipertensi, gangguan sistem syaraf)
- CO (dapat mengikat Hb menjadi COHb, sehingga otak kekurangan oksigen dan mengakibatkan kematian)

2. Dampak terhadap Tanaman

Terganggunya pertumbuhan tanaman itu sendiri serta tanaman akan rawan terkena penyakit

3. Timbulnya efek Rumah Kaca

Dampak dari efek rumah kaca adalah meningkatnya suhu di permukaan bumi serta perubahan iklim regional dan global serta perubahan siklus hidup flora dan fauna.

4. Terjadinya Hujan Asam

Dampak dari hujan asam diantaranya yaitu mempengaruhi kualitas air permukaan dan bersifat korosif sehingga membentuk karat pada material dan bangunan.

Usaha pencegahan yang dapat kita lakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan diantaranya:

1. Memperbanyak tanaman hijau karena salah satu kegunaan tumbuhan adalah sebagai indikator pencemaran dini, selain sebagai penahan debu dan bahan partikel lain
2. Tidak melakukan pembakaran sampah secara sembarangan
3. Menggunakan peralatan atau bahan-bahan yang lebih ramah lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.
4. Mengurangi jumlah kendaraan pribadi dan membiasakan diri menggunakan transportasi umum atau mulai hidup sehat dengan menggunakan sepeda.



TRAINING DAN PENGOPERASIAN PICARRO UNTUK PENGUKURAN GAS RUMAH KACA (GRK) DI GAW BUKIT KOTOTABANG

Oleh : Manat Panggabean, Reza Mahdi, Budi Satria, Fajri Zulgino



Stasiun Global Atmosphere Watch Bukit Kototabang (Sta. GAW BKT) yang berada di Kabupaten Agam Sumatera Barat beroperasi semenjak 1996 dilengkapi beberapa instrument canggih pengamatan kualitas udara yang secara bertahap semakin dilengkapi seiring dengan perkembangan. Sebagai satu-satunya stasiun GAW di Indonesia yang termasuk dalam jaringan 31 stasiun GAW global, instrumen pengamatan Gas Rumah Kaca (GRK) memerlukan peralatan yang standar.

Picarro G2401 baru saja di-instalasi di Laboratorium Utama Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang melengkapi instrumen pengamatan khususnya Gas Rumah Kaca (GRK). Sebelum ini pernah ada Picarro seri lama yang diandalkan sebagai instrumen pengamatan GRK akan tetapi pada tahun 2014 alat dimaksud mengalami kerusakan hingga pada akhirnya tidak dapat lagi dioperasikan lagi. Sebagai instrumen alternatif sebagai pengganti selama ini dioptimalkan dengan hanya menggunakan *Air Flask Sampling* saja.



Perlu diketahui Air Flask Sampling dianggap memadai dalam memenuhi pengamatan GRK selama ini namun pada dasarnya metode sampling tetap masih memiliki kemampuan yang berbeda karena tidak pengamatan langsung atau real-time sedangkan Analizer Picarro sudah merupakan instrument real-time.

Tabung Air Flask Sampling dikirim ke laboratorium NOAA USA dan menunggu waktu untuk mendapatkan hasilnya berupa data yang dilampirkan pada websites NOAA, sekitar satu bulan *lag data* baru dapat diakses. Diharapkan dengan adanya instrumen Picarro dapat meningkatkan aksesibilitas data karena pengamatan dilakukan secara 'real-time'.



Beberapa Keunggulan

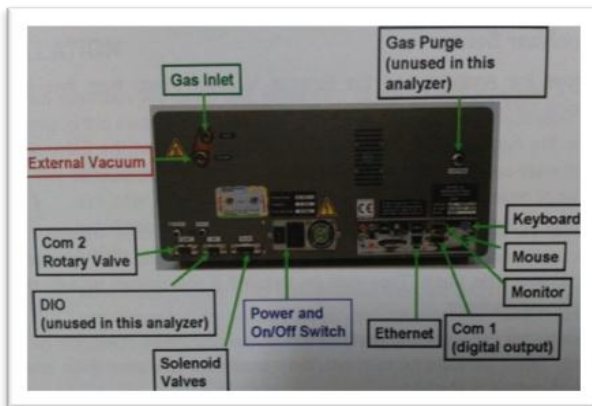
Inlet terpasang pada tower setinggi 35 meter (lokasi di sebelah timur gedung utama) dihubungkan dengan selang ke analyzer pada tiga ketinggian meliputi 10 m, 20 m dan 30 m. Setiap sampel udara yang diukur masing-masing dilewatkan melalui tabung dehumidifier sebelum disalurkan ke analizer melalui katup (valve) tertentu. Prinsip kerja analizer yang dilewatkan melalui rongga (cavity) dan sesuai dengan penghitungan intensitas cahaya laser yang mengalami pelemahan ketika berbenturan dengan sampel partikel gas di dalam rongga. Prinsip kerja dimaksud dinamakan memenuhi prinsip kerja *Cavity Ringdown Spectroscopy* yang merupakan hak patennya Picarro.

Keuntungan yang didapat dengan alat ini adalah kemampuan mengukur secara real-time gas-gas rumah kaca seperti Karbon Dioksida (CO₂), Karbon Monoksida (CO), Metana (CH₄) dan Air (H₂O). Picarro jenis ini nilai pengukuran secara langsung dapat dibaca pada monitor selain PC Picarro di Laboratorium Utama Stasiun GAW Bukit Kototabang dan demikian juga dapat dibaca pada monitor PC pada BMKG Pusat.

Picarro G2401 ini akan mulai beroperasi di Stasiun GAW Bukit Kototabang sebagai instrumen handal melengkapi pengamatan air flask sampling yang tetap digunakan sebagai alat pengukuran GRK. Satu faktor yang membedakannya bahwa Picarro seri ini mengukur secara real-time parameter kualitas udara CO₂, CO, CH₄ dan H₂O sedangkan Air Flask Sampling fokusnya dalam parameter CO₂, CH₄, N₂O dan SF₆. Berkaitan dengan selesainya alat ini



diinsatalasi, pihak vendor memberikan sosialisasi serta training singkat pengoperasian yang diikuti oleh seluruh staf operasional Stasiun GAW Bukit Kototabang dan bertepatan dengan kegiatan Forum Grup Diskusi antar GAW meliputi Stasiun GAW Bukit Kototabang, Stasiun GAW Sorong dan Stasiun GAW Palu yang diprakarsai Bidang Kualitas Udara BMKG. Kegiatan ini dilakukan selama 2 (dua) hari mulai tanggal 8 hingga 9 November 2018 bertempat di Aula Stasiun GAW Bukit Kototabang, pembukaan dihadiri Kepala Pusat Iklim Terapan BMKG Bapak Guswanto, dan pada hari kedua berkenan secara langsung ditutup oleh Deputy Klimatologi BMKG Bapak Drs. Herizal, M.Si.



Tombol-tombol fungsional Picarro



Tabung kaca dehumidifier



Deputi Klimatologi terlihat sedang mendengar Laporan yang disampaikan Kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang



Pengarahan oleh Kapus Iklim Terapan pada saat pembukaan



PENJAJAKAN KERJASAMA GAW BUKIT KOTOTABANG DENGAN LIPI (UPT LOKA ALIH TEKNOLOGI PENYEHATAN DANAU)

Oleh Fajri Zulgino



Foto Bersama (Bapak Hartanto, Bapak Manat dan Bapak Bajuri)

Rabu 19 September 2018, Kepala stasiun GAW Bukit Kototabang dan tim berkunjung ke UPT Loka Alih Teknologi Penyehatan Danau LIPI. Penjajakan kerjasama ini dilakukan untuk menggali informasi serta memahami aktivitas masing-masing dalam mencapai tujuan bersama dalam mewujudkan kesejahteraan rakyat.

UPT ini terletak di Jl. Raya Maninjau-Lubuk Basung Km 4, Desa Bayur, Kabupaten Agam, Provinsi Sumatera Barat. UPT ini berdiri dilatar belakang oleh respon terhadap permasalahan ekosistem Danau.

Tujuan kegiatan pengembangan Teknologi Penyehatan Danau 2017-2019 LIPI

1. Terbentuknya kawasan konservasi perikanan
2. Teknologi pemantauan kualitas danau secara sederhana
3. Terbentuknya kawasan pemanfaatan danau untuk relokasi KJA
4. Restocking biodata lokal asli danau
5. Teknologi yang ramah lingkungan untuk menyerap polutan dan nutrient di dalam danau



Selama kunjungan kami dijamu dengan baik oleh staf LIPI dan dijelaskan secara detail tupoksi dari UPT Loka LIPI serta kasus Tubo Belerang yang terjadi tahun 2016 di Danau Maninjau. Berkembang pesatnya Keramba Jaring Apung di Danau Maninjau serta penggunaan pelet yang berlebihan menyebabkan pencemaran organik di Danau Maninjau, dimana kandungan pelet itu sendiri melepaskan sulfur dalam proses pembusukannya hal inilah melatar belakangi terjadinya kasus ini.



Kepala stasiun GAW Bukit Kototabang dan tim & LIPI terkait upaya penyelamatan danau

Dalam kunjungan ini kami juga diajak berkeliling melihat pembibitan ikan asli Danau Maninjau ikan gariang, asang, gupareh, bada dan rinuak yang dipelihara hingga cukup besar dan nantinya akan dilepas kembali ke danau Maninjau. Khusus untuk ikan rinuak LIPI belum berhasil melakukan pembiakan terhadap ikan tersebut.

Kunjungan kami sudahi pukul 11.30 WIB dengan segudang informasi terkait danau dan upaya pengelolaannya



Melihat kolam pembibitan UPT Loka LIPI



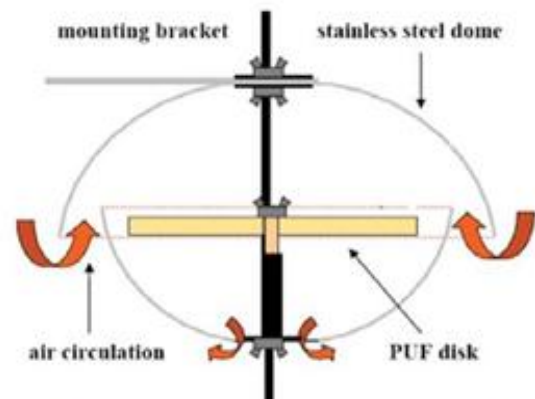
SAMPLING POLUTAN ORGANIK PERSISTEN (POPS) JAPAN ENVIROMENTAL SANITATION CENTER (JESC) DI KOTOTABANG

Oleh Fajri Zulginodan Rendy SD

Polutan Organik Persisten (POPs) adalah zat kimia yang bertahan di lingkungan, bioakumulasi melalui jaring makanan, dan menimbulkan risiko menyebabkan efek negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sifatnya tidak mudah terurai (persisten) melalui proses kimia, fisika dan biologi, dan cenderung berakumulasi pada jaringan lemak manusia, hewan dan tumbuhan hingga bertahun-tahun. Bahan-bahan tersebut memang bukan produk alamiah, melainkan tercipta sebagai produk sampingan dan aktivitas industri, pertanian dan sebagainya. Selain itu, bahan-bahan ini mudah menyebar sehingga udara, air bersih tanah, pangan dan minuman bahkan tubuh manusia terkontaminasi.

Dari beberapa studi tentang residu dan dampak bahan kimia POPs bagi makhluk hidup ditemukan indikasi bahaya yang dapat mengancam kesehatan manusia dan lingkungan hidup. Ancaman bagi manusia antara lain, gangguan terhadap sistem reproduksi (kemandulan), penurunan kekebalan tubuh pada bayi dan anak-anak, kelainan fisik dan mental, memicu kanker, gangguan pada fungsi organ tubuh seperti hati, paru-paru, ginjal, tiroid, sistem hormon endokrin, dan organ reproduksi. Kontaminasi POPs pada lingkungan menyebabkan punahnya species tertentu, penurunan populasi burung-burung dan sebagainya.
(<http://www.menlh.go.id/jenis-bahan-pencemar-organik-yang-persisten-pops/>)

Begitu berbahayanya dampak POPs bagi makhluk hidup maupun lingkungan JAPAN ENVIROMENTAL SANITATION CENTER (JESC) melakukan sampling POPs di GAW Bukit Kototabang untuk mengetahui nilai POPs yang terukur di daerah yang jauh dari industri dan aktifitas manusia. Sampling ini dilakukan selama 1 bulan.



PUF disk sampler untuk POPs

Pengambilan sampel POPs dilakukan dengan metode *Passive Air Sampler* menggunakan piringan PUF (*Polyurethane Foam*) yang berdimensi 14 cm; tebal 1,35 cm; luas permukaan 365 cm²; berat 4,4 gram; volume 207 cm³; kerapatan 0.0213 g cm⁻³. Piringan PUF diletakkan pada sangkar dengan dua kubah berbentuk piring terbang. Metode *passive air sampler* merupakan metode sampling udara dimana proses pengumpulan partikel diperoleh dari banyaknya partikel yang tertahan di dalam piringan PUF karena terbawa oleh angin (Harner et al, 2006)

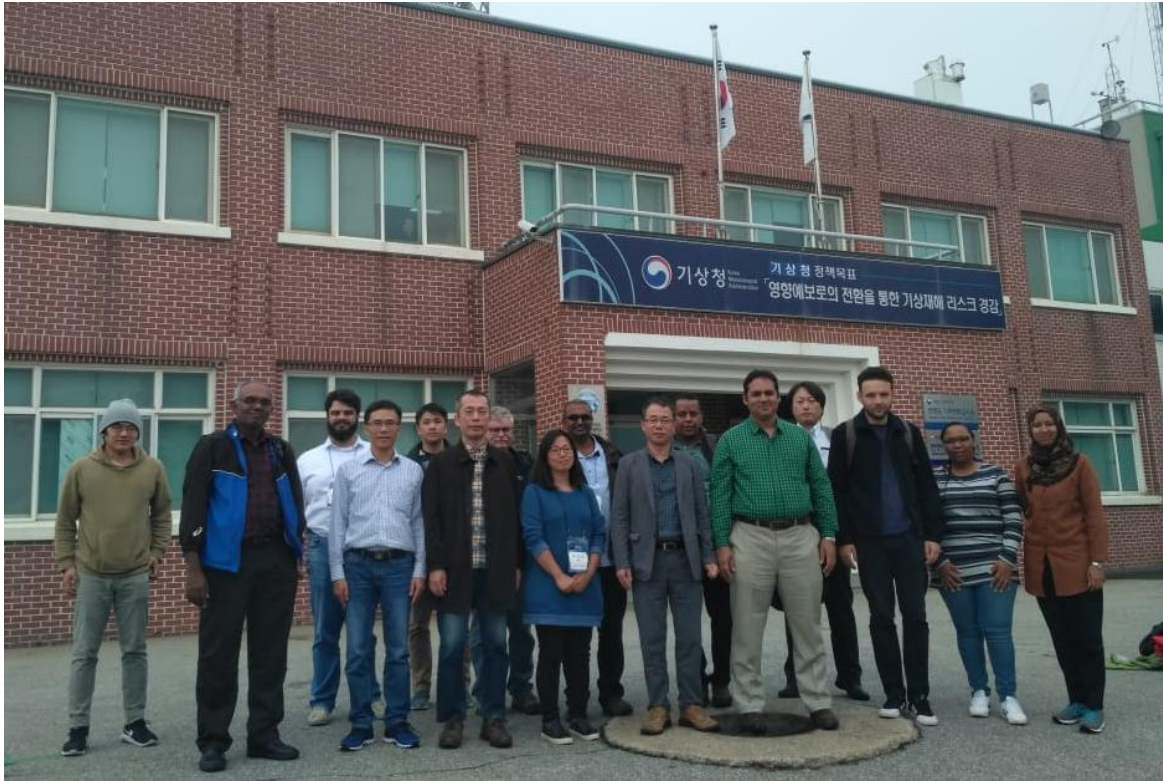


Pemasangan sampel POPs pada PUF disk sampler

Peneliti dari JESC Mr. Tomonori Takeuchi, Ph.D bersama dengan rekan-rekan dari KLHK melakukan sampling dan melakukan sampling partikulat dengan menggunakan alat *High Volume Automatic Sampler* (HVAS) dan sampling berlangsung selama 3 hari.



Pemasangan High Volume Automatic Sampler



GAW Workshop on Greenhouse Gases

Oleh : Tanti Tritama Okaem

Korea Meteorological Administration (KMA) / Badan Meteorologi Korea Selatan menyelenggarakan Workshop dan Training pada tanggal 6-9 November 2018 di Korea. Ada dua acara yang diselenggarakan yaitu *The 9th Asia-Pacific GAW Workshop on Greenhouse Gases (APGG)* yang diadakan pada tanggal 6 November 2018 di Hotel Glad Seoul dan *The 4th World Calibration Center (WCC)-SF6 Training and Education Course* pada tanggal 7-9 November 2018 di Anmyeondo GAW Station. Salah satu delegasi dari institusi BMKG yaitu Tanti Tritama Okaem dari GAW Bukit Kototabang (penulis sendiri).

Sejak 2009, APGG telah menjadi tempat untuk kerjasama pada aktivitas Pemantauan Gas Rumah Kaca yang dirancang untuk memperkenalkan teknologi baru, kontrol kualitas / jaminan mutu dan stasiun pemantauan baru serta untuk berbagi temuan penelitian.



The 9th Asia-Pacific GAW workshop on Greenhouse Gases (APGG)

Acara The 9th Asia-Pacific GAW workshop on Greenhouse Gases (APGG) diadakan pada tanggal 6 November 2018 di Hotel Glad, Seoul.

Acara terdiri dari 5 sesi diantaranya :

1. Pembukaan oleh KMA Administrator dan dilanjutkan dengan foto bersama



Pembukaan oleh KMA Administrator

2. Asia-Pacific WMO/GAW Activities, sebagai moderator Dr.Saong-Ok,Han.
Masing-masing pembicara diberikan waktu 15 menit untuk presentasi dan tanya jawab.
 - a. *KMA in WMO/GAW Programme*, oleh Sang-Ok Han, KMA/NIMS
 - b. *Atmospheric Greenhouse Gas in Common Era*, oleh Jinho Ahn, SNU
 - c. *Renewal of World Data Centre for Green House Gases (WDCGG) Website*, oleh Mikio Ueno, JMA
 - d. *Activities of WCC for Methane in Asia and the South-West Pacific*, oleh Teruo Kawasaki, JMA
3. Special Lectures, sebagai moderator Dr. Jeong-soon, Lee.
Masing-masing pembicara diberikan waktu 30 menit untuk presentasi dan tanya jawab.
 - a. *Measurement Uncertainty*, oleh Ed Dlugokency, NOAA
 - b. *Working standard Preparation and Scale Update*, oleh Bradly Hall, NOAA
 - c. *A combined Observation and Modeling Approach for Estimator of CO₂ and CH₄*, oleh Gordon Brailsford, NIWA
4. Penjabaran Asia-Pacific Greenhouse Gas Monitoring Activities oleh 8 peserta yang ikut berpartisipasi, diantaranya sebagai berikut :
Masing-masing pembicara diberikan waktu 15 menit untuk presentasi dan tanya jawab.
 - a. *Indian Greenhouse Gases Ovservational Program*, oleh Yogesh Tiwari, Indian Institute of Tropical Meteorology of India



- b. *New Zealand GAW Activities*, oleh Gordon Brailsford, NIWA
 - c. *Long-term study of Greenhouse Gases Emission in Brazilian Amazon Basin and Next Step*, oleh Caio S.C.Corrreia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais in Brazil
 - d. *Monthly and Seasonal Analysis of Atmospheric Greenhouse Gases Concentrations at the Danum Valley Global Atmospheric Watch Station*, oleh Mohan Kumar a/l Sammathuria, Malaysian Meteorological Department of Malaysia
 - e. *First 4 Years of Greenhouse Gases Activities at the Pha Din GAW Regional Station*, Viet Nam oleh Nguyen Nhat Anh, Hydro-Meteorological Observation Center of Viet Nam
 - f. *Greenhouse Gas Monitoring Activities in Bukit Kototabang*, oleh Tanti Tritama Okaem, Indonesian Agency for Meteorology, Climatology and Geophysics (BMKG) of Indonesia
 - g. *CH₄ and N₂O Flux Measurements from Local Sources in Fiji Island*, oleh Francis Mani, The University of the South Pacific in Fiji
 - h. *Background and Non-background Ozone Variation in the 22nd Century at Cape Point Global Atmosphere Watch (GAW) Station*, oleh Thumeka Mkololo, South African Weather Service of South Africa
5. Analisa terbaru Gas Rumah Kaca di Korea, sebagai moderator Dr. Yogesh Tiwari.
- Masing-masing pembicara diberikan waktu 15 menit untuk presentasi dan tanya jawab.
- a. *Understanding Carbon Cycle from urban to the Entire Globe by Intergrating data and Model*, oleh Sujong Jeong, SNU
 - b. *Measurements of Atmospheric CO₂ Columns using Ground-based FTS Spectra*, oleh Young-Suk Oh, KMA/NIMS
 - c. *In-Situ Observation of Atmospheric CO₂ Isotopologues at The Korean Antarctic Station, Jang Bogo, In Tera Noa Bay, Antartica*, oleh Tae-Siek Rhee, KOPRI
 - d. *Understanding on Atmospheric Oxidation Capacity Changes in Latest Few Decades*, oleh Kyung-Eun Min, GIST

The 4th World Calibration Center (WCC)-SF₆ Training and Educaion Course

Setelah mengikuti Workshop, pada hari berikutnya tanggal 7-9 November 2018 penulis beserta rombongan mengikuti agenda The 4th WCC-SF₆ Training and Education Course di Anmyeondo GAW Station, Korea Selatan. Peserta menginap di Hotel Resom Ocean Castle, berjarak $\pm$ 5 km dari stasiun dan peserta difasilitasi dengan bus khusus untuk menuju dan dari stasiun GAW Anmyeondo.

Topik dan materi yang diajarkan yaitu :

1. GC- μ ECD Calibration and Analysis for Atmospheric SF₆ and N₂O
2. Molecular Spectroscopy for Greenhouse Gas Analysis
3. Cavity Ring Down Spectroscopy for Green House Gas Analysis
4. Pembuatan Gas Standar



Penjelasan mengenai peralatan di stasiun GAW Anmyeondo



Proses pembuatan gas standar



MELIRIK AKTIVITAS MEDIA SOSIAL STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

Oleh : Manat Panggabean & Tanti Tritama Okaem

Media sosial dikenal sebagai salah satu cara paling efektif menyebarkan informasi ke masyarakat luas saat ini. Penggunaan handphone android sudah sangat lumrah dan hampir setiap orang bisa memilikinya. Demikian juga cara menggunakannya yang relative mudah membuat media ini bisa menjadi pilihan yang sangat masuk akal.

Pilihan media sosial untuk dijadikan sebagai sarana diseminasi pun menjadi pilihan cerdas yang sedang trend. BMKG Pusat sebagai institusi pemerintah tidak menysia-nyiakannya, misalnya saat ini website dan aplikasi BMKG dengan mudah kita buka hanya dengan satu genggaman. Seiring dengan berkembangnya beberapa aplikasi yang mendorong komunikasi interaktif seperti WhatsApp (WA), Telegram, Twitter, Facebook (FB), Youtube, Aplikasi Android dan Instagram (IG). Semua jenis aplikasi ini digunakan untuk menunjang komunikasi, baik di dalam internal instansi maupun antara instansi ke publik. BMKG termasuk unggul dalam memanfaatkan teknologi ini sebagai sarana diseminasi informasi.



Twitter Stasiun GAW Bukit Kototabang

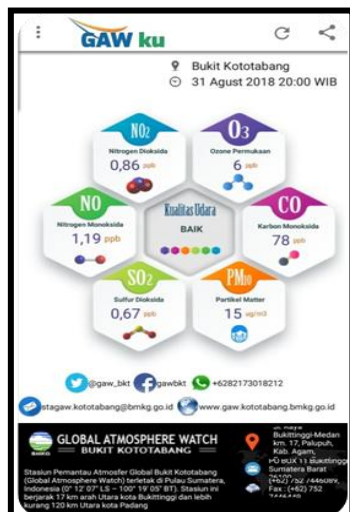


Stasiun Global Atmosphere Watch (GAW) Bukit Kototabang memiliki aplikasi WhatsApp (WA) dan memiliki beberapa grup khusus untuk melakukan pertukaran informasi baik internal antar sesama staff, pimpinan maupun untuk pertukaran informasi dengan pihak *stakeholder*. Ada akun facebook diperuntukkan untuk menginformasikan ke masyarakat perihal kegiatan-kegiatan yang dilakukan di Stasiun GAW BKT seperti kunjungan mahasiswa, peneliti dan sebagainya. Ada akun Instagram yang diperuntukkan untuk memberikan informasi parameter kualitas udara dan informasi lainnya dalam format gambar dan narasi singkat.

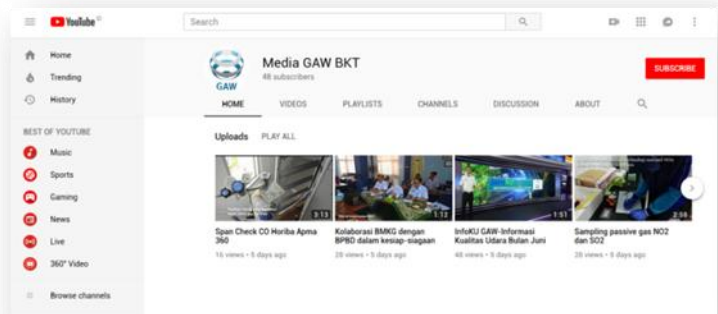
Ada akun twitter yang berisi informasi sesuai dengan yang dirilis dan mengharapkan respon dari follower. Ada akun youtube yang berisi informasi yang berbentuk video diantaranya informasi Kualitas Udara Bulanan, sampling dan lainnya.

Selain itu stasiun juga menyediakan aplikasi yang dapat dipergunakan untuk mengakses secara langsung parameter-parameter kualitas udara secara real-time. Aplikasi tersebut bisa diunduh di Playstore serta diinstal secara mudah pada handphone berbasis android. Untuk melengkapi itu semua disediakan situs atau website yang melengkapi informasi GAWku.

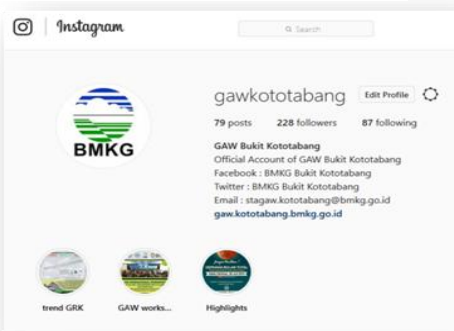
Daftar Media Sosial yang digunakan Stasiun GAW BKT



Aplikasi Android GAWku



Youtube Stasiun GAW Bukit Kototabang



Instagram Stasiun GAW Bukit



Facebook Stasiun GAW Bukit



PARTISIPASI BMKG PADA PAMERAN KEBENCANAAN PROVINSI SUMATERA BARAT

Oleh : Tanti Tritama Okaem

Pameran Kebencanaan dalam rangka Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) Riset Kebencanaan ke 5 Tahun yang diselenggarakan Universitas Andalas bekerjasama dengan BNPB, Ikatan Ahli Bencana Indonesia (IABI) dan Pemerintah Provinsi Sumatera Barat. Dilakukan beberapa kegiatan diantaranya Peresmian Taman Edukasi Bencana pada tanggal 1 Mei 2018 oleh Kepala BNPB, dan Pameran Kebencanaan 2 – 5 Mei 2018 di Masjid Raya Sumatera Barat, serta wisata berbasis konservasi dan edukasi ke Ngarai Sianok. Pameran ini sangat penting melihat sejauh mana pelaksanaan penanggulangan bencana di lapangan dan pelaksanaan penanggulangan bencana yang dilakukan BPBD bersama BMKG dan pemerintah kabupaten kota lain di Sumatera Barat.

BMKG juga ikut berpartisipasi pada Kegiatan Pameran Kebencanaan yang diadakan oleh BNPB pada tanggal 2-5 Mei 2018 yang berlokasi di Aula Dasar Masjid Raya Sumatera Barat kota Padang. BMKG mendapatkan satu stand dan lokasi stand tepat berada dipintu masuk pameran. Stand diisi oleh 5 stasiun BMKG yang ada di provinsi Sumatera Barat yaitu Stasiun GAW Bukit Kototabang, Stasiun Geofisika Padang Panjang, Stasiun Klimatologi Padang Pariaman, Stasiun Meteorologi Minangkabau, Stasiun Maritim Teluk Bayur. Kesempatan ini memungkinkan BMKG dan Stasiun GAW Bukit Kototabang khususnya melakukan sosialisasi tentang profile stasiun dan pengamatan-pengamatan yang dilakukan di stasiun GAW Bukit Kototabang.



Kunjungan Kepala BMKG, Prof.Ir. Dwikorita Karnawati, M.Sc, Ph.D
dan Edison Kurniawan, S.Si, M.Si ke stand BMKG

Stasiun GAW Bukit Kototabang menyiapkan persiapan dan perlengkapan untuk Pameran Kebencanaan diantaranya majalah *Megasains* dan Suara Bukit Kototabang, peralatan sampling portable PM10 sebagai alat peraga saat pameran dan Infografis Gas Rumah Kaca. Stand BMKG kedatangan tamu dari Kepala BMKG, Kepala BNPB, sekretaris BPPT, dosen, mahasiswa dan banyak lagi tamu lainnya.

Kepala BMKG, Prof.Ir. Dwikorita Karnawati, M.Sc, Ph.D, mengunjungi Pameran PIT Riset Kebencanaan Ke-5 yang diadakan di Padang dari tanggal 2-3 Mei 2018. Kunjungan Kepala BMKG didampingi oleh Kepala Balai Besar MKG Wilayah I Medan, Edison Kurniawan, S.Si, M.Si, Koordinator BMKG Provinsi Sumatera Barat, Rahmat Triyono, ST, Dipl.Seis, M.Sc, Kepala Stasiun GAW Kototabang, Hartanto, ST. MM, Kepala Stasiun Meteorologi Minangkabau, Achadi Subarkah Raharjo, S.Si, Kepala Stasiun Klimatologi Padang Pariaman, Heron Tarigan, SP, M.Si dan Kepala Stasiun Maritim Teluk Bayur, Syafrizal, M.M.



KUNJUNGAN SESTAMA BMKG DAN TIM SESMILPRES KE BMKG SUMBAR

Oleh : Andi Sulistiyono, S.Si

Pada tanggal 16-18 April 2018, rombongan dari BMKG Pusat yang terdiri dari Sestama BMKG, Bapak Drs. Untung Merdianto, M.Si didampingi oleh Bapak Hendro Nugroho, ST, M.Si, Bapak Gian Gardian S.Si, M.Si, dan Bapak Alfitri Yedi beserta Kepala Biro penghargaan dan tanda jasa Sekmilpres, Laksma TNI Imam Suprayitno didampingi Kolonel Chb Erwan Hartono dan Letkol Sandi berkunjung ke UPT BMKG Sumatera Barat guna meninjau langsung sistem kerja UPT BMKG Sumbar. Pada kesempatan tersebut disertakan kegiatan sosialisasi tentang penghargaan dan tanda jasa Presiden. Turut Hadir juga Kepala Balai Besar MKG wilayah 1 Medan, Edison Kurniawan, S.Si, M.Si.

Pada hari Selasa pagi (17/4), rombongan melakukan kunjungan kerja ke Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang. Kunjungan ke Stasiun Global Atmosfer Watch (bagi bapak sestama BMKG) adalah pengalaman pertama datang ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Pada kegiatan kunjungan ke taman alat meteorologi diberikan saran serta masukan tentang peralatan hal ini karena beliau sebelum menjabat sebagai Sestama BMKG adalah Deputi Bidang Instrumentasi BMKG. Kegiatan di Stasiun GAW Bukit Kototabang berlangsung hingga sekitar pukul 13.00 WIB dan selanjutnya rombongan melanjutkan kunjungan ke Stasiun Geofisika Padang Panjang.



Foto Bersama di Lobi Stasiun GAW Bukit Kototabang



Setelah kunjungan ke Stasiun GAW Bukit Kototabang selesai maka Field Trip berikutnya adalah kunjungan ke Stasiun Geofisika Padang Panjang. Kegiatan ramah tamah dilaksanakan di Aula Stasiun di pandu langsung oleh Kepala Stasiun Geofisika dan didampingi oleh Kepala Balai I Medan dan Sesmilpres.



Kunjungan ke Taman Alat Stasiun Klimatologi Padang Pariaman dan diskusi kecil dilakukan di ruang observasi didampingi oleh Kasi Observasi Stasiun Klimatologi Padang Pariaman dan pegawai operasional. Rangkaian kegiatan tanggal 17 April 2018 di akhiri oleh kunjungan di Stasiun Klimatologi Padang Pariaman.

Selanjutnya agenda pada tanggal 18 April 2018 adalah hari terakhir rombongan Sestama dan Kepala Biro penghargaan dan tanda jasa Sekmilpres ke Sumbar. Pada hari itu agenda untuk kunjungan ke Stasiun Meteorologi Minangkabau. Pada kesempatan itu bertepatan dengan acara. Penandatanganan kerja sama antara Stasiun Meteorologi Minangkabau BIM dengan Angkasa Pura 2 BIM disaksikan langsung oleh Sestama BMKG beserta rombongan. Pada sela-sela kunjungan ke BMKG Sumbar sebelum kembali ke Jakarta, sestama beserta rombongan menyempatkan melakukan kunjungan ke Lantamal Padang.



Kunjungan di Stasiun Geofisika Padang Panjang



Kunjungan di Stasiun Klimatologi Padang Pariaman



Penandatanganan kerja sama dan kunjungan ke ruang radar Stasiun Meteorologi Minangkabau



ASN ZAMAN NOW

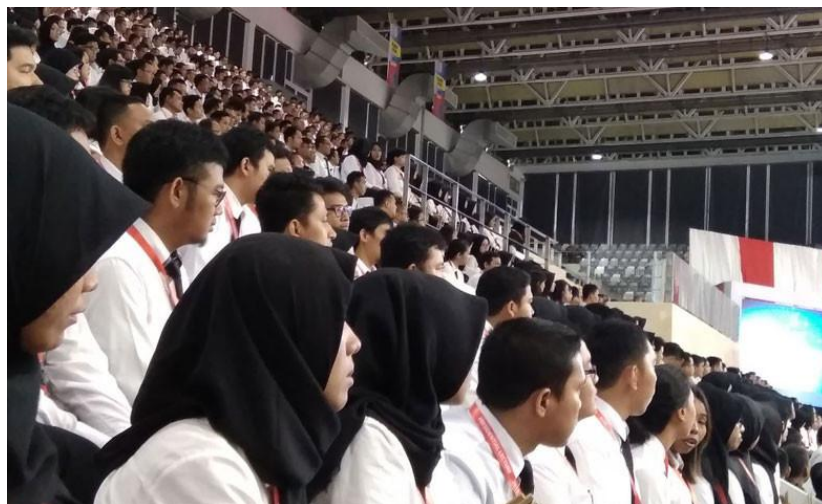
Oleh : Tanti Tritama Okaem

ASN zaman now berbeda dengan ASN terdahulunya dimana adanya Latihan Dasar yang terdiri dari 33 hari *on campus* dan 80 hari *off campus*. *On campus* ini ASN mendapatkan pembekalan 3 Agenda yaitu, “Sikap dan Prilaku Bela Negara, Nilai-nilai dasar PNS serta Kedudukan dan peran PNS dalam NKRI” sedangkan *off campus* merupakan Agenda Habitulasi bagaimana cara menginternalisasikan nilai-nilai dasar PNS yaitu

nilai **ANEKA** (Akuntabilitas, Nasionalisme, Etika Publik, Komitmen Mutu, dan Anti Korupsi) yang telah didapatkan selama *on campus* serta mampu menjunjung tinggi standar etika publik dalam pelaksanaan tugas jabatan, mampu berinovasi untuk peningkatan mutu pelaksanaan tugas jabatan dan mampu untuk tidak melakukan korupsi serta mendorong percepatan pemberantasan korupsi di lingkungan instansi tempat kerja.

ANEKA

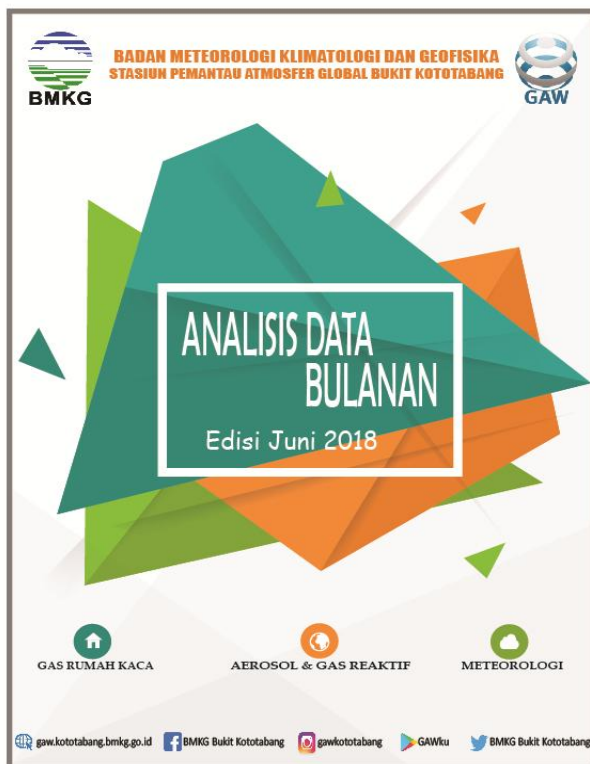
AKUNTABILITAS
NASIONALISME
ETIKA PUBLIK
KOMITMEN MUTU
ANTI KORUPSI





Aktualisasi nilai-nilai dasar ASN dilaksanakan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang dari tanggal 23 April - 02 Agustus 2018. Kondisi pelaksanaan aktualisasi bertepatan dengan bulan Ramadhan, hari raya Idul Fitri dan liburan sekolah. Sebagai Aparatur Sipil Negara harus memiliki karakter yang baik, bertanggung jawab, pelayan masyarakat dan bebas dari kegiatan korupsi kolusi dan nepotisme, hal ini sesuai dengan UU No.5 Tahun 2014. Kegiatan-kegiatan yang dilakukan ini merupakan kegiatan yang berdasarkan isu/masalah yang diangkat yang telah disetujui oleh mentor dan coach akan dijelaskan sebagai berikut :

Melakukan pengolahan data layanan informasi Gas Rumah Kaca di Stasiun GAW Bukit Kototabang secara detail



Laporan Analisis Data Bulanan

Pengolahan data diawali dengan mencatat hasil pengamatan di log book dan selanjutnya mengumpulkan data hasil pengamatan di Stasiun GAW Bukit Kototabang. Selanjutnya data yang sudah didapatkan dikelompokkan berdasarkan masing-masing parameternya dan membuat format Laporan data Meteorologi hasil pengamatan dari Guest House Pasadama yang sebelumnya berbentuk Hard copy (manual) dijadikan dalam bentuk Soft file tujuannya supaya data-data tidak hilang dan memudahkan dalam pemberian pelayanan informasi. Setelah data terkumpul dan dikelompokkan dilakukan analisa yang dituangkan dalam bentuk "Laporan Analisis Data Bulanan" Stasiun GAW Bukit Kototabang.

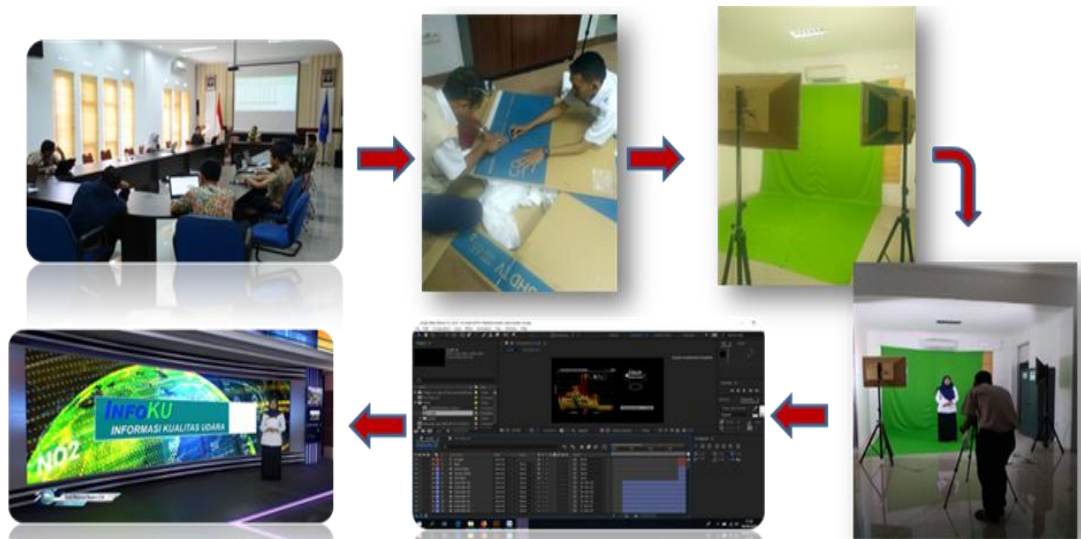
Membuat konten interaktif Diseminasi Kualitas Udara dan GRK di Media Sosial

Indonesia sudah menapaki era Industri 4.0, yang antara lain ditandai dengan serba digitalisasi dan otomasi. Diseminasi melalui media sosial merupakan bentuk pelayanan informasi yang sangat penting di era industri 4.0 ini dalam memberikan informasi pelayanan kepada masyarakat secara cepat, tepat dan akurat. Kami membuat daftar media sosial yang telah digunakan Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang dan melengkapi media sosial yang belum digunakan untuk diseminasi yaitu instagram dan youtube.

Setelah adanya media-media tersebut kami menyusun konsep konten interaktif untuk didiseminasikan, konten interaktif yang dimaksud berupa video. Kami membuat tim khusus yang dipimpin oleh kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang.



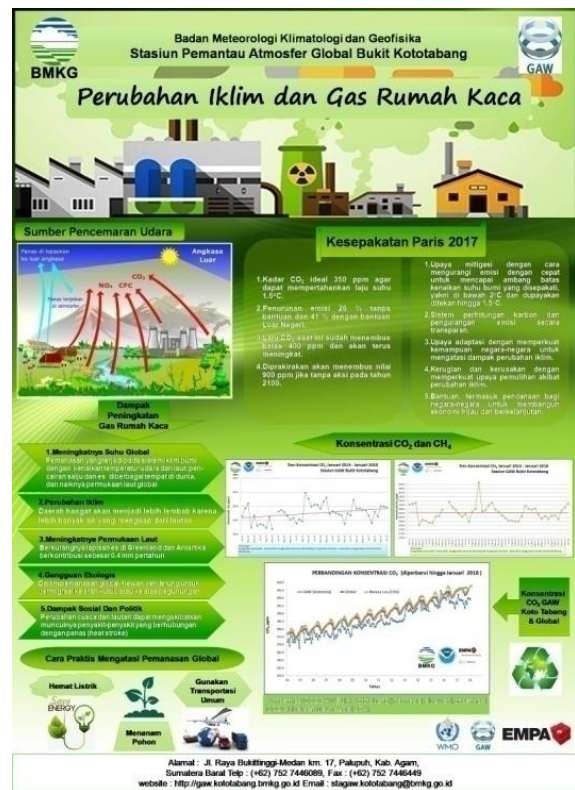
Setelah tim terbentuk, kami melakukan persiapan diantaranya membuat studio mini yang terdiri dari lampu untuk syutting, background, kamera dan menyusun konsep untuk suting. Setelah persiapan selesai dilakukan, tim melakukan suting dan video di edit menggunakan Adobe After Effect. Video interaktif dengan konsep “Informasi Kualitas Udara Bulanan GAW BKT” memuat informasi data pengamatan bulanan dan kategori Kualitas Udara di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang yang bisa diakses melalui youtube Media GAW BKT.

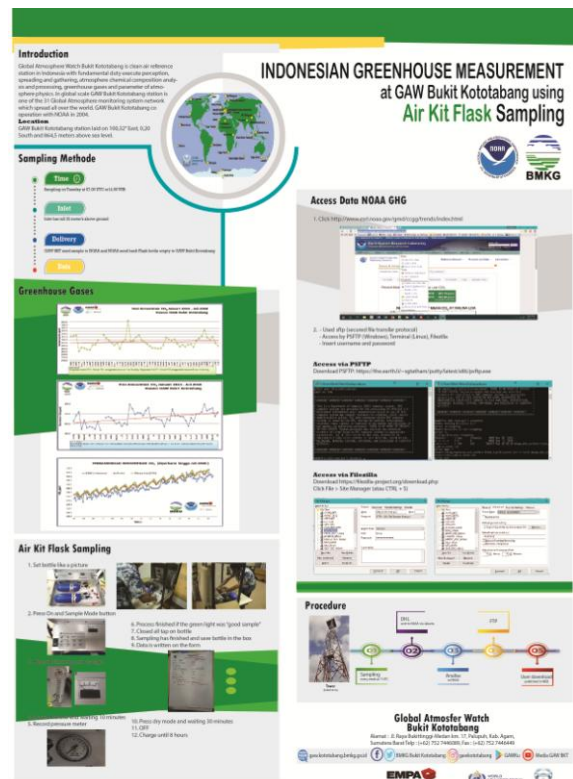
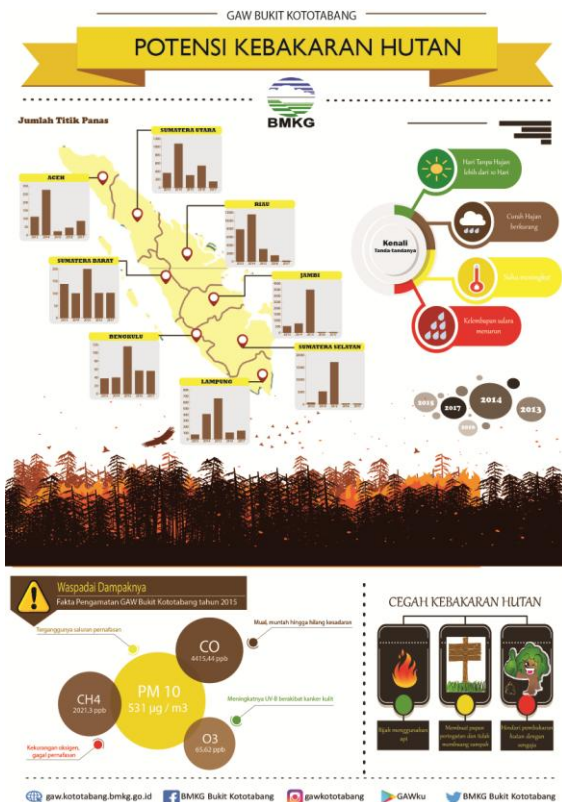


Proses pembuatan Video Bulanan GAW BKT

Membuat poster / banner / infografis Gas Rumah Kaca untuk informasi data di stasiun GAW Bukit Kototabang

Kami membuat Infografis Gas Rumah Kaca dicetak dan ditampilkan pada pameran kebencanaan yang diadakan oleh BPBD. Kami juga membuat infografis Potensi Kebakaran Hutan dengan cara mengumpulkan data titik panas dari tahun 2013 sampai 2017 untuk wilayah Pulau Sumatera yang memuat konten yang berisi : kenali tanda-tanda kebakaran hutan, waspadai dampaknya dan bagaimana cara mencegah kebakaran hutan. Kami juga membuat infografis Indonesia Greenhouse measurement at GAW Bukit Kototabang using Air Kit Flask Sampling, kontennya berisi tentang introduction, sampling method, access data NOAA GHG, Air Kit flask sampling dan procedure. Ditampilkan pada Workshop International Global Atmosphere Watch di Jakarta. Kami membuat infografis menggunakan software Adobe Illustator.





Infografis dan poster Stasiun GAW BukitKototabang pada
Workshop Internasional GAW



Melakukan sosialisasi data informasi Gas Rumah Kaca ke masyarakat dan stakeholder



Sosialisasi di Pameran Kebencanaan



Sosialisasi di Lapangan
Kantin Bukittinggi



Sosialisasi di Dinas Lingkungan Hidup

Kegiatan Pameran Kebencanaan yang diadakan oleh BNPB memungkinkan kami dalam melakukan sosialisasi data informasi Gas Rumah Kaca dan Kualitas Udara kepada masyarakat. Pada pameran ini BMKG mendapatkan satu stand dan lokasi stand tepat berada dipintu masuk pameran stand kami kedatangan tamu dari Kepala BMKG, Kepala BNPB, sekretaris BPPT, dosen, mahasiswa dan banyak lagi tamu lainnya. Sosialisasi juga dilakukan di Lapangan Kantin Bukittinggi atau diperkotaan. Tujuan pengamatan Kualitas Udara di daerah perkotaan yaitu untuk dibandingkan datanya dengan data di stasiun GAW Bukit Kototabang untuk memudahkan masyarakat memahami data informasi yang diberikan.

Kami juga melakukan sosialisasi dengan stakeholder diantaranya Dinas Lingkungan Hidup, Pemerintahan kabupaten dan RRI seperti Kabupaten Padang Pariaman, Pasaman Barat, Lubuk Basung dan Padang Panjang



Sosialisasi di Radio RRI

Membuat pengukuran IKM (Indeks Kepuasan Masyarakat) terhadap layanan

Survei Indeks Kepuasan Masyarakat (IKM) penting dilakukan untuk mengetahui penilaian masyarakat dan stakeholder terhadap pelayanan informasi Kualitas Udara di Stasiun GAW Bukit Kototabang. Survei IKM menjadi salah satu upaya evaluasi dalam rangka meningkatkan kualitas pelayanan publik secara berkelanjutan

Tahap awal dalam survey IKM adalah membuat kuisisioner IKM yang isinya meliputi tingkat kegunaan informasi bagi responden, tingkat akurasi data yang diperoleh, kemudahan dalam mengakses serta mendapatkan informasi dan saran untuk pengembangan layanan. Responden diharapkan memberikan jawaban dengan pilihan sangat, biasa saja, kurang dan tidak. Pelaksanaan IKM dilakukan secara langsung dan tidak langsung, secara langsung yaitu dengan cara bertemu langsung dengan responden saat adanya kegiatan “Pameran Kebencanaan oleh BPBD” di Padang dan kepada responden saat datang langsung ke Stasiun GAW Bukit Kototabang dalam kunjungan dan permintaan data.

Penulis mengutarakan maksud untuk melakukan Survei Kepuasan terhadap layanan informasi kepada responden. Pelaksanaan IKM secara tidak langsung yaitu dengan cara menyebarkan kuisisioner IKM melalui

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe0XQaetymI6T8UvcbkTWdE-187Spoc05rWbvcYz2cYI91Gbw/viewform?usp=sf_link yang bisa diisi langsung oleh responden melalui perangkat lunak. Hasil survey IKM didapatkan kinerja unit pelayanan di Stasiun GAW Bukit Kototabang nilainya Baik.



Tabel Nilai Persepsi, Internal IKM, Internal Konversi IKM, Mutu Pelayanan dan Kinerja Unit Pelayanan

Nilai Persepsi	Nilai Interval IKM	Nilai Interval Konversi IKM	Mutu Pelayanan	Kinerja Unit Pelayanan
1	1,00 – 1,75	25,00 – 43,75	D	Tidak Baik
2	1,76 – 2,50	43,76 – 62,50	C	Kurang Baik
3	2,51 – 3,25	62,51 – 81,25	B	Baik
4	3,26 – 4,00	81,26 – 100,00	A	Sangat Baik

[illegible]



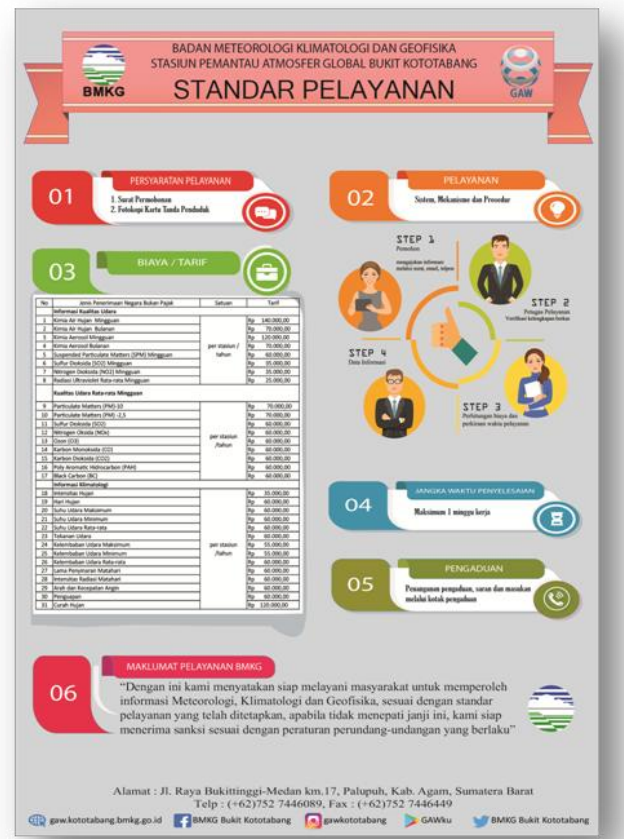
Miscellaneous

Melakukan kegiatan pelayanan data dan informasi serta tata kelola administrasi secara professional

Standar pelayanan disusun sebagai pedoman pelaksanaan kegiatan pelayanan data dan informasi Stasiun GAW Bukit Kototabang untuk menjaga konsistensi dalam tata kelola administrasi yang profesional. Penyusunan standar pelayanan ini dilakukan bersama dengan Kepala Seksi Data dan Informasi dan Observasi dengan persetujuan Kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang.

Kami membuat Standar Pelayanan sesuai dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 25 tahun 2009 tentang Pelayanan Publik. Standar Pelayanan ini terdiri dari :

1. Persyaratan Pelayanan yaitu syarat yang harus dipenuhi oleh pemohon data.
2. Sistem, mekanisme dan prosedur dimana pemohon mengajukan permohonan secara langsung atau melalui surat/email/telpon lalu petugas pelayanan.
3. Biaya dan tarif, dengan adanya tabel yang menjelaskan setiap tarif atas jenis PNPB telah sesuai dengan yang berlaku pada BMKG.
4. Waktu penyelesaian, Stasiun GAW Bukit Kototabang berkomitmen maksimal 1 hari dalam pemberian informasi.
5. Penanganan Pengaduan.
6. Maklumat Pelayanan BMKG yang berisi "Dengan ini kami menyatakan siap melayani masyarakat untuk memperoleh informasi Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika, sesuai dengan standar pelayanan yang telah ditetapkan, apabila tidak menepati janji ini, kami siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku"



Membuat tata letak sarana prasarana, jalur evakuasi dan titik kumpul di stasiun GAW Bukit Kototabang

Kegiatan tambahan yaitu pembuatan tata letak sarana prasarana, jalur evakuasi dan titik kumpul jika terjadi bencana alam di stasiun GAW Bukit Kototabang. Proses pembuatannya di print dalam kertas A3 dan di tempelkan di tempat yang sesuai dengan lokasi dan mudah dilihat. Kegiatan ini bertujuan memberikan informasi tata letak sarana prasarana ketika pengunjung datang ke stasiun GAW Bukit Kototabang serta jika ada bencana alam dapat dengan mudah mengikuti jalur evakuasi menuju titik kumpul. Dengan kegiatan tambahan ini pengunjung atau tamu yang datang ke stasiun GAW Bukit Kototabang dapat merasa nyaman mengenali tata letak sarana dan prasarana serta tidak khawatir jika terjadi bencana alam seperti gempa atau bencana lainnya.



UPACARA BENDERA BMKG SUMATERA BARAT

Oleh Rendi Septa Davi



PERINGATAN UPACARA HARI PAHLAWAN KE 73 TAHUN 2018

Pada hari Senin, 12 November 2018, BMKG Sumatera Barat mengadakan upacara untuk memperingati hari pahlawan ke 73 untuk mengenang peristiwa pertempuran di Surabaya pada 73 tahun silam yang merupakan perang fisik pertama setelah bangsa Indonesia menyatakan kemerdekaannya. Tema yang diusung adalah “Semangat Pahlawan di Dadaku” mengandung makna pada fitrahnya dalam diri setiap insan tertanam nilai-nilai kepahlawanan, oleh karenanya siapapun dapat menjadi pahlawan, setiap Warga Negara Indonesia tanpa kecuali dapat berinisiatif mengabdikan hal yang bermanfaat untuk kemaslahatan diri, lingkungan sekitar, bagi bangsa dan negara.

Upacara bendera ini diikuti oleh 5 UPT BMKG provinsi Sumatera Barat, yaitu stasiun Geofisika Padang Panjang selaku tuan rumah dari kegiatan ini, stasiun Klimatologi Padang Pariaman, Stasiun Meteorologi Minangkabau, stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur, dan Stasiun GAW Bukit Kototabang. Peserta upacara terdiri dari jajaran Pejabat Eselon III dan IV, Pejabat Fungsional PMG dan Fungsional Umum. Stasiun Gaw Bukit Kototabang diwakili oleh bapak Hartanto, S.T, M.M (kepala stasiun GAW) beserta 9 orang staf.



Petugas upacara pada peringatan hari pahlawan ke 73 yaitu:
Inspektur Upacara: Irwan Slamet, ST, M.Si
Komandan Upacara : Diyas
Perwira Upacara : R.A Yudha T.S, SP
Pembawa Acara : Sri Pancariniwati
Dirigen : Mutiara monica
Pengibar bendera : Sigit, Maulita dan Justinus
Pembawa Teks Pancasila : Syahyudi Warozi
Pembaca Pembukaan UUD 45 : Febiola Harisa
Pembaca pesan-pesan pahlawan : Rendi Sapta Davi
Pembaca Doa : Dedy Hermanto

Pada upacara bendera kali ini, Menteri Sosial Republik Indonesia memberikan sambutan yang dibacakan oleh bapak Irwan Slamet, ST, M.Si (Kepala Stasiun Geofisika Padang Panjang) selaku inspektur upacara.



Adapun poin-poin utama yang di sampaikan adalah

- Setiap peringatan Hari Pahlawan harus dapat menggali dan memunculkan semangat baru dalam implementasi nilai-nilai kepahlawanan dalam kehidupan sehari-hari.
- Hari Pahlawan harus melahirkan ide dan gagasan mentransformasikan semangat pahlawan menjadi keuletan dalam melaksanakan pembangunan.
- Negeri ini membutuhkan pemuda yang kokoh dengan jati dirinya, mempunyai karakter lokal yang luhur, percaya diri dan peka terhadap permasalahan sosial sehingga mampu terlibat dalam usaha-usaha kesejahteraan sosial, memberikan pelayanan sosial bagi mereka yang membutuhkan pertolongan sosial.
- Negeri ini juga membutuhkan pemuda yang mempunyai pandangan global, mampu berkolaborasi untuk kemajuan bangsa dan mampu memanfaatkan kemajuan teknologi untuk menjadikan Indonesia diperhitungkan dalam bersaing dan bersanding dengan negara lain khususnya ketika negeri ini memasuki era revolusi industri 4.0.



PERINGATAN UPACARA HUT Ke-47 KORPS PEGAWAI REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2018

Upacara bendera adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperingati atau mengenang suatu peristiwa yang bersejarah di negara kita. Pada kesempatan kali ini penulis berkempatan mengikuti upacara bendera peringatan hari ulang tahun Kopri ke-47 tahun 2018 tanggal 29 November 2018 di stasiun Geofisika Silaing Bawah. Upacara bendera tersebut dilaksanakan mulai pukul 9.00 sampai dengan selesai.

Stasiun GAW bukit kototabang diwakili oleh bapak Hartanto, S.T, M.M (kepala stasiun GAW) beserta 9 orang staf. 4 orang staf yaitu Ikhsan sebagai pemimpin upacara, Mareta Asnia, Dwiky Pujo dan Penulis di tunjuk sebagai petugas upacara. Mareta bertugas sebagai Pembawa Acara, Dwiky bertugas sebagai pembaca naskah teks Panca Prasetya Korpri dan Penulis bertugas sebagai Pembaca teks Undang Undang Dasar tahun 1945.



Peserta upacara HUT ke 47 Korpri tahun 2018



Pembacaan teks Panca Prasetya Korpri (kiri) dan Undang-Undang Dasar 1945 (kanan)



Pengibaran bendera
merah putih



Menyanyikan mars Korpri

Pada upacara bendera kali ini, Presiden Republik Indonesia Ir. H. Joko Widodo memberikan sambutan yang dibacakan oleh bapak Irwan Slamet, ST, M.Si (Kepala Stasiun Geofisika Padang Panjang) selaku inspektur upacara. Adapun poin-poin utama yang di sampaikan adalah

- Terima kasih kepada Jajaran Aparatur Sipil Negara telah menjadi garda terdepan dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat, dan menjadi motor penting dalam pembangunan nasional terutama untuk Paratur Sipil Negara yang berada di perbatasan
- Aparatur Sipil Negara harus melayani masyarakat dengan sungguh-sungguh, meningkatkan kualitas kerja dan tata kelola pemerintahan, serta menjaga akuntabilitas. Aparatur Sipil Negara juga harus selalu open mind, terus melakukan inovasi, menyederhanakan proses kerja, memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan teknologi, serta berkolaborasi dengan pihak-pihak terkait.
- Presiden Republik Indonesia minta kepada seluruh Aparatur Sipil Negara di semua lapisan pemerintahan dan di semua sektor, untuk tidak terjebak dengan ego-sektoral, ego-organisasi, atau ego-programnya masing-masing.
- Presiden Republik Indonesia minta kepada seluruh jajaran Aparatur Sipil Negara untuk segera memperkuat diri untuk menjadi agen transformasi penguatan SDM kita, menjadi agen transformasi dalam membangun talenta-talenta anak bangsa. Dengan peran Aparatur Sipil Negara yang tersebar di seluruh pelosok Nusantara, saya yakin transformasi kualitas SDM ini bisa dilakukan secara besar-besaran dan akan memberikan hasil yang positif bagi kemajuan bangsa.



PERALATAN BARU DI STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

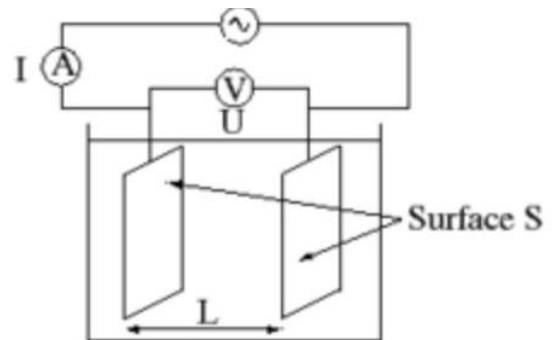
Oleh : Tanti Tritama Okaem

Conductivity meter

Conductivity meter adalah alat untuk mengukur nilai konduktivitas listrik (specific/electric conductivity) suatu larutan atau cairan. Nilai konduktivitas listrik sebuah zat cair menjadi referensi atas jumlah ion serta konsentrasi padatan (Total Dissolved Solid / TDS) yang terlarut di dalamnya.

Konsentrasi ion di dalam larutan berbanding lurus dengan daya hantar listriknya. Semakin banyak ion mineral yang terlarut maka akan semakin besar kemampuan larutan tersebut untuk menghantarkan listrik. Sifat kimia inilah yang digunakan sebagai prinsip kerja conductivity meter.

Sebuah sistem conductivity meter tersusun atas dua elektrode, yang dirangkakan dengan sumber tegangan serta sebuah ampere meter. Elektrode-elektrode tersebut diatur sehingga memiliki jarak tertentu antara keduanya (biasanya 1 cm). Pada saat pengukuran, kedua electrode ini dicelupkan kedalam sampel larutan dan diberi tegangan dengan besar tertentu. Nilai arus listrik yang dibaca oleh ampere meter digunakan lebih lanjut untuk menghitung nilai konduktivitas listrik larutan.



Prinsip Kerja Conductivity meter

$$V = R \times I$$

Dimana V adalah tegangan listrik rangkaian (volt), I untuk arus listrik rangkaian (ampere), dan R untuk tahanan listrik rangkaian (Ω).

Stasiun GAW Bukit Kototabang memiliki alat conductivity meter baru pada tahun ini yaitu **LAQUAact EC110** dari **HORIBA Advanced Techno Co. Ltd.**





Konsentrasi ion di dalam larutan berbanding lurus dengan daya hantar listriknya.

Senyawa organik adalah penghantar listrik (konduktor) yang baik, sedangkan senyawa anorganik adalah penghantar listrik yang lemah.

Kemampuan air untuk menghantarkan arus listrik yang dinyatakan dalam Umhos/cm (Us/Cm) kebanyakan penghantar yang baik karena terdiri dari electron-electron. Air murni atau air yang bagus adalah air yang sulit dalam menghantarkan atau mengalirkan listrik.

Menurut teori ionisasi Arrhenius, larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik karena terdapat ion-ion yang bergerak bebas dalam larutan. Ion-ion tersebut yang berperan dalam menghantarkan arus listrik melalui larutan. Sebagai contoh, larutan NaCl merupakan larutan elektrolit. Zat terlarut NaCl di dalam pelarut air akan terdisosiasi (terurai) menjadi ion Na^+ dan ion Cl^- .

Dalam eksperimen hantaran listrik larutan elektrolit dengan menggunakan sumber arus listrik searah, lampu, dan dua elektroda, ion-ion bermuatan positif akan bergerak ke arah elektroda yang terhubung ke kutub negatif (katoda) sedangkan ion-ion bermuatan negative akan bergerak ke arah elektroda yang terhubung ke kutub positif (anoda).

Pada larutan non elektrolit, zat non elektrolit yang terlarut tidak dapat terurai menjadi ion-ion, sehingga tidak terdapat ion-ion bebas yang dapat menghantarkan arus listrik.

Sebagai contoh, larutan gula sukrosa ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) merupakan larutan non elektrolit. Zat terlarut sukrosa di dalam pelarut air tidak dapat terurai menjadi ion, sehingga tidak terdapat ion bebas yang dapat menghantarkan listrik.

Larutan Elektrolit Kuat dan Larutan Elektrolit Lemah

Larutan elektrolit kuat yaitu larutan elektrolit yang mengalami ionisasi sempurna. Indikator pengamatan: lampu menyala terang dan timbul gelembung gas.

Larutan elektrolit lemah, yaitu larutan elektrolit yang mengalami sedikit ionisasi (terion tidak sempurna).

Indikator pengamatan: lampu tidak menyala atau menyala redup dan timbul gelembung gas pada electrode.

Perbedaan lainnya antara elektrolit kuat dan elektrolit lemah yaitu :

1. Elektrolit kuat jumlah ion dlm larutan sangat banyak, sedangkan elektrolit lemah jumlah ion dalam larutan sedikit.
2. Elektrolit kuat menunjukkan daya hantar listrik kuat, sedangkan elektrolit lemah menunjukkan daya hantar listrik yang lemah.
3. Elektrolit kuat derajat ionisasi mendekati 1 ($\alpha=1$), sedangkan elektrolit lemah derajat ionisasi kurang dari 1 ($\alpha < 1$).



Desikator

Alat kedua yang baru di stasiun GAW Bukit Kototabang yaitu Desikator. Desikator adalah wadah yang terbuat dari bahan gelas yang kedap udara dan mengandung desikan yang berfungsi menghilangkan kadar air. Desikator, bejana tertutup berisi zat pengering untuk mengeringkan zat-zat lain, yang biasa dipakai ialah asam sulfat pekat, kalsium klorida atau gel silika. Juga dipakai untuk menyimpan zat dalam keadaan kering

Desikator terdiri dari dua bagian, dibagian bawah diisi bahan pengering seperti silika gel sehingga pengaruh uap air selama pengeringan dapat diserap oleh gel silika tersebut. Dibagian atas digunakan untuk tempat pengeringan.

Desikator ada 2 macam yaitu desikator biasa dan desikator vacuum. Proses pengeringan pada desikator vacuum tentunya lebih cepat dari yang model biasa karena dibantu dengan proses vacuum tersebut.

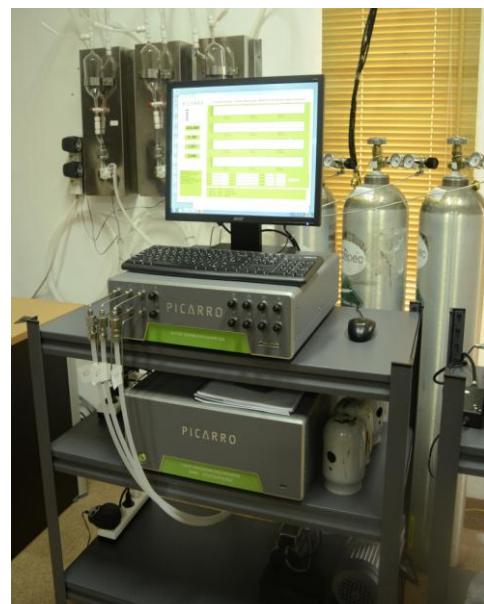


Cara menggunakan Desikator :

- Cara membuka tutup desikator adalah dengan menggesernya ke samping.
- Letakkan sampel yang baru keluar dari oven atau yang akan di keringkan dan didinginkan
- Lalu tutup kembali dengan cara yang sama dengan cara membukanya tadi yaitu di geser kesamping.
- Perhatikan silika gel yang berfungsi sebagai penyerap uap air. Silika gel yang masih bisa menyerap uap air berwarna biru; jika silika gel sudah berubah menjadi merah muda maka perlu dipanaskan dalam oven bersuhu 105 °C sampai warnanya kembali biru.

Picarro

Bulan Oktober 2018 GAW Bukit Kototabang menerima Alat ketiga yaitu Picarro G2031 yang merupakan instrument pengamatan khususnya Gas Rumah Kaca (GRK).





PEGAWAI BARU STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

Oleh : Tanti Tritama Okaem dan Fajri Zulgino

Suatu berita yang menggembirakan bagi seluruh staf dan teknisi Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang bahwa GAW Bukit Kototabang bahwa pada tahun 2018 ini mendapatkan 5 (lima) tambahan pegawai. Mereka adalah Ikhsan Buyung Arifin, Rendi Septa Davi, Dwiky Pujo Pratama, Fajri Zulgino dan Tanti Tritama Okaem. Ikhsan, Rendi dan Dwiky telah menyelesaikan tugas belajar diploma IV di Sekolah Tinggi Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (STMKG). Sedangkan Fajri dan Tanti merupakan dua pegawai operasional baru yang telah melewati serangkaian tes CPNS jalur umum pada tahun 2017.

Berikut Informasi tentang keluarga baru GAW Bukit Kototabang

Nama : Ikhsan Buyung Arifin, S.Tr
Panggilan : Ikhsan
Tempat/Tgl Lahir : Balikpapan/28-12-1994
Pendidikan : D4 Klimatologi STMKG tahun 2017
Hobi : Bermain catur

Ikhsan yang telah menyelesaikan tugas belajarnya kembali ke GAW Bukit Kototabang pada bulan November tahun 2017 yang sebelumnya telah bekerja di GAW Bukit Kototabang selama 1 tahun sebelum tugas belajarnya. Selamat bergabung kembali kami ucapkan kepada Ikhsan.



Nama : Rendi Septa Davi, S.Tr
Panggilan : Rendi
Tempat/Tgl Lahir : Ogan Ilir, 25 September 1995
Pendidikan : D4 Klimatologi (STMKG) tahun 2018
Hobi : Bermain games

Sebelum tugas belajar pada tahun 2015 Rendi pernah mengabdikan diri di GAW Bukit Kototabang selama 10 bulan yaitu pada bulan November tahun 2014 sampai bulan Oktober tahun 2015. Setelah menyelesaikan pendidikannya Rendi kembali ke GAW Bukit Kototabang. Selamat bergabung kembali kami ucapkan kepada Rendi.



Miscellaneous

Suara Bukit Kototabang
Vol 10 Tahun. 2018 ISSN 2355-25901

Nama : Dwiky Pujo Pratama,
Panggilan : Pujo
Tempat/Tgl Lahir : Jember, 23 Desember 1995

Pendidikan : D4 Klimatologi (STMKG)
tahun 2018

Hobi : Travelling

Sebelum melakukan tugas belajar Dwiky di Stasiun Meteorologi Kelas II Syamsudin Noor Banjarmasin. Setelah menyelesaikan pendidikannya Dwiky mendapatkan relokasi ke GAW Bukit Kototabang. Selamat bergabung kami ucapkan kepada Dwiky.



Nama : Fajri Zulgino, ST
Panggilan : Fajri
Tempat/Tgl Lahir : Padang / 30 Juli 1988
Pendidikan : S1 Teknik Lingkungan, UNAND
Hobi : Bersepeda

Biodata :

Nama : Tanti Tritama Okaem, S.Si
Panggilan : Tanti
Tempat/Tgl Lahir : Padang Panjang / 15-01-1989
Pendidikan : S1 Kimia, UNAND
Hobi : Travelling dan kuliner



Fajri dan Tanti merupakan pegawai baru yang melewati tes CPNS jalur umum pada akhir tahun 2017. Sebelum mengabdikan dan ditempatkan di GAW Bukit Kototabang mereka melakukan magang selama 2 bulan di kantor pusat BMKG, Kemayoran Jakarta. Setelah itu melakukan prajabatan selama 113 hari on campus dan off campus. Dan pada akhirnya mengabdikan di GAW Bukit Kototabang pada bulan Agustus tahun 2018.

**KAMI MENGUCAPKAN SELAMAT DATANG DAN BERGABUNG
DI GAW BUKIT KOTOTABANG**