Edisi Desember 2012

Suara Bukit Kototabang

BMKG

Redaksi

Email
Stageow.kototabang@bmkg.go.id

Website
Gawkototabang.wordpress.com

Telp
(0752) 7448069

Fax
(0752) 7448449

SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang :
Drs. Herizal, M.Si.

Redaktur
Sugeng Nugroho, S.Si., MSi.
Dra. Nurhayati, M.Sc.
Dr. Hamdi Rivai

Redaktur Pelaksana
Agusta Kurniawan, M.Si.
Yosfi Andri, ST.
Budi Satria, S.Si
Yasri Anwar
Aulia Rinadi, Ah Mg.
Harika Utri, S.Kom
Dwi Lestari Sanur

Editor
Asep Firman Ilahi, Ah Mg

Sekretariat
Irwin. A
Darmadi, AMd
Yosi Juita, AMd

Design Layout
Agusta Kurniawan, M.Si.

COVER STORY

Sampul Majalah Suara Bukit Kototabang Edisi Desember 2012 adalah halaman depan Stasiun GAW Bukit Kototabang.

koleksi Foto :
Agusta Kurniawan, 2011

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@bmkg.go.id**
Website : **http://gawkototabang.wordpress.com/**

KATA PENGANTAR

Kami sebagai redaksi Majalah Popular Suara Bukit Kototabang mengucapkan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, majalah Suara Bukit Kototabang Edisi Desember 2012 ini dapat terwujud.

Pada edisi kali ini, majalah dibagi menjadi tentang empat bagian, bagian pertama berisi tentang IImu Pengetahuan dan Teknologi (*Science & Tech*), bagian kedua berisi tentang kunjungan dari berbagai instansi ke Stasiun GAW Bukit Kototabang (*News & Event*), bagian ketiga berisi tentang aktivitas dan kegiatan yang berhubungan dengan Stasiun GAW Bukit Kototabang (*GAW On The Spot)*, dan bagian terakhir mengulas tentang serba-serbi yang belum termuat pada tiga bagian sebelumnya(Miscelaneous).

Redaksi juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berperan secara langsung dan tidak langsung dalam menyukseskan pembuatan dan penerbitan majalah ini. Semoga tulisan dalam majalah ini dapat bermanfaat bagi semua.

Bukit Kototabang, Desember 2012

Redaksi Suara Bukit Kototabang

DAFTAR ISI

Cover
Susunan Redaksi
Kata Pengantar
Daftar Isi

I. *Science & Tech*

I.1 Pengukuran Albedo Permukaan di Bukit Kototabang
I.2 Bioaerosol
I.3 Pengenalan Bahasa R (*R language*) sebagai Alat Pengolahan dan Analisa Data Berbasis Statistik
I.4 Tips Berkaitan dengan Internet
I.5 Pergerakan dan Sirkulasi Atmosfer
I.6 Partikulat

II. *News & Event*

II.1 Kunjungan Ke Stasiun GAW Bukit Kototabang

III. *GAW On The Spot*

III.1 Pemasangan Instrumen Pengukur Sifat-Sifat Optis Aerosol (Nephelometer dan Aethalometer) di Stasiun GAW Bukit Kototabang melalui Proyek CATCOS
III.2 Pemasangan Agroclimate Automatic Weather Station (AAWS) di Stasiun GAW Bukit Kototabang
III.3 Penyegaran Kantor Sendiri (PKS) di Stasiun GAW Bukit Kototabang Kunjungan ke stasiun GAW Bukit Kototabang dari lingkungan BMKG sendiri

IV. *Miscelaneous*

IV.1 Perubahan Anggota Keluarga Stasiun GAW

PENGUKURAN ALBEDO PERMUKAAN DI BUKIT KOTOTABANG

Oleh
Sugeng Nugroho
Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang
sugeng.nugroho@bmkg.go.id

Albedo permukaan pada umumnya dipengaruhi oleh warna permukaan, kekasaran permukaan, kelembaban permukaan, sudut elevasi matahari, tutupan lahan, dan lain sebagainya Sehingga akan terlihat adanya variasi albedo permukaan terhadap perkembangan pertumbuhan vegetasi pada suatu musim, misalnya albedo permukaan pada saat umur padi masih muda (berwarna hijau) akan berbeda nilai albedonya pada saat padi siap untuk dipanen. (berwarna kuning keemasan). Daya pantul (refletifitas) dari suatu permukaan sangat bervariasi tidak hanya bergantung pada komposisi materialnya tetapi juga kekasaran permukaan.

Apakah Albedo Permukaan itu?

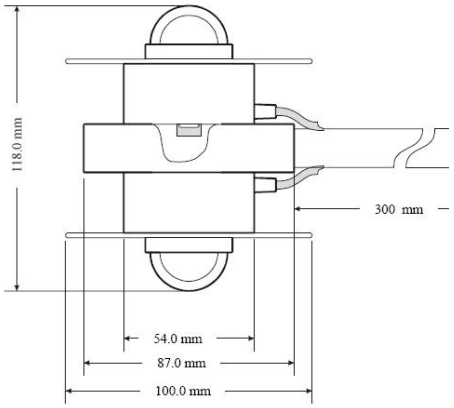
Albedo permukaan (α) dapat dihitung dari hasil pengukuran komponen radiasi gelombang pendek sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{Su}{Sd}$$

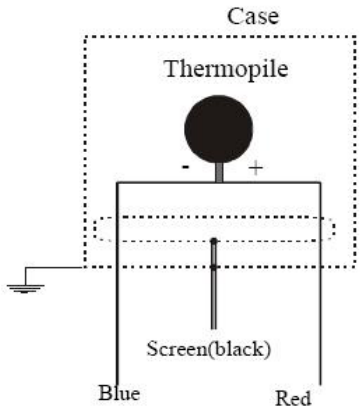
Dimana Su adalah total radiasi matahari yang dipantulkan (*upward / reflected solar radiation*) oleh suatu permukaan dan Sd adalah total radiasi matahari yang mencapai suatu permukaan (*downward solar radiation*).

Instrumen Pengukuran

Gambar Spesifikasi instrumen portabel albedometer model LP PYRA 06



Gambar Double thermopile pyranometer



Gambar Thermopile

Gambar Spesifikasi instrumen portabel albedometer model LP PYRA 06

Pengukuran albedo permukaan di Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang dilakukan dengan menggunakan albedometer model LP PYRA 06 dengan sensitivitas up dan down (µV / W/m^2) masing-masing sebesar 11.69 dan 11.99, dengan demikian output pengukuran dari albedometer ini dalam satuan tegangan (µV) Albedometer model LP PYRA 06 pada dasarnya terdiri dari sepasang thermopile pyranometer, satu untuk mengukur radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi (*down*) dan yang lainnya untuk mengukur pantulan radiasi dari suatu permukaan (*up*).

Permukaan sensitiv dari thermopile dilapisi oleh zat berwarna hitam untuk menyerap semua panjang gelombang radiasi matahari. Albedometer yang ideal harus mempunyai respon yang sama untuk semua panjang gelombang radiasi matahari Akurasi albedometer tergantung dari respon spektral dari sensor (mempunyai keseragaman respon terhadap semua panjang gelombang, cosine-response dari sensor, yang mana hal ini sangat baik bila menggunakan portabel albedometer dan tingkat sensitivitas dari sensor. Respon tersebut sangat baik bila albedometer menggunakan sensor thermopile (Van Der Hage, 1992).

Gambar Data Logger Delta-Ohm seri DO9847

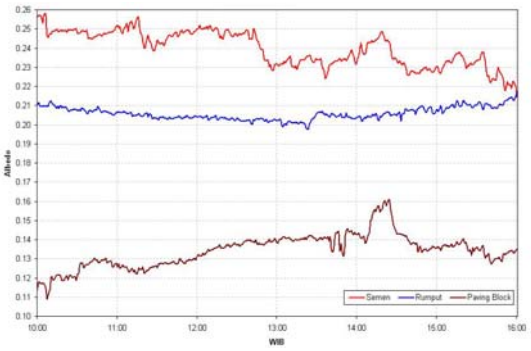
Untuk menyimpan data hasil pengukuran albedometer digunakan data logger Delta-Ohm seri DO9847 versi 3.0 dengan kapasitas memori sebesar 2000 pages, menggunakan 4 buah baterai 1.5 V tipe AA sebagai catu dayanya. Untuk menghubungkan albedometer dengan datalogger digunakan kabel koneksi tipe DIN45326 8-pole conector, sedangkan untuk men-download data dari datalogger ke komputer menggunakan kabel koneksi RS232. Data logger Delta-Ohm seri DO9847 versi 3

Hasil Pengukuran

Albedo permukaan pada umumnya dipengaruhi oleh warna permukaan, kekasaran permukaan, kelembaban permukaan, sudut elevasi matahari, tutupan salju, dan lain sebagainya. Sudut elevasi matahari dan kelembaban permukaan merupakan dua faktor utama yang mempengaruhi besarnya nilai albedo permukaan, sehingga besarnya nilai albedo permukaan merupakan suatu fungsi ganda dari variable sudut elevasi matahari dan kelembaban permukaan (Li dan Hu, 2009). Hal-hal tersebut diantaranya:

Warna dan kekasaran permukaan

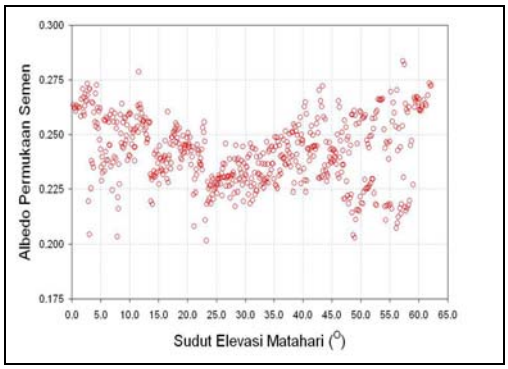
Albedo permukaan pada umumnya dipengaruhi oleh warna permukaan dan kekasaran permukaan. Sehingga akan terlihat adanya variasi albedo permukaan terhadap perkembangan pertumbuhan vegetasi pada suatu musim, misalnya albedo permukaan pada saat umur padi masih muda (berwarna hijau) akan berdeda nilai albedonya pada saat padi siap untuk dipanen. (berwarna kuning keemasan). Daya pantul (refletifitas) dari suatu permukaan sangat bervariasi tidak hanya bergantung pada komposisi materialnya tetapi juga kekasaran permukaan. Hasil pengukuran albedo permukaan pada tiga permukaan yang berbeda (dengan asumsi mewakili warna dan kekasaran permukaan yang berbeda)



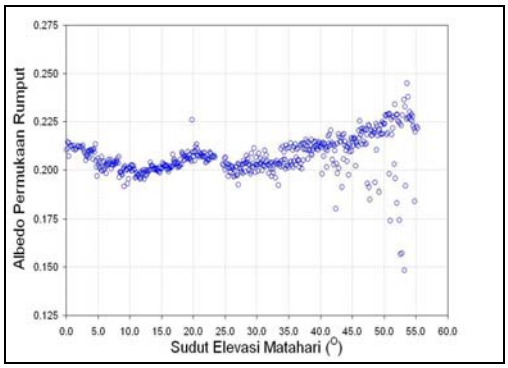
Gambar Nilai albedo rata-rata setiap jam pada permukaan semen, rumput dan paving block

Sudut zenith matahari (solar zenith angel)

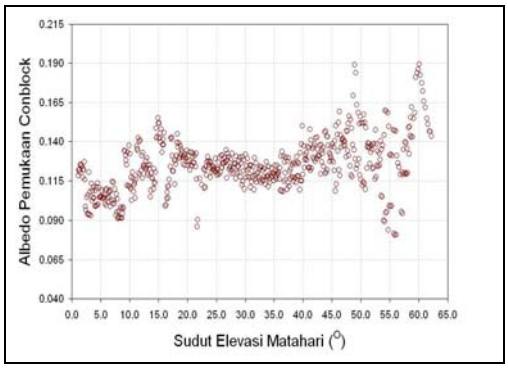
Sudut elevasi matahari dan kelembaban permukaan merupakan dua faktor utama yang mempengaruhi besarnya nilai albedo permukaan, sehingga besarnya nilai albedo permukaan merupakan suatu fungsi ganda dari variable sudut elevasi matahari dan kelembaban permukaan (Li dan Hu, 2009).Untuk sementara analisis pola albedo permukaan hasil pengukuran di Bukit Kototabang hanya dapat dihubungkan dengan sudut zenith matahari, hal ini disebabkan saat dilakukan analisis ini belum tersedia data kelembaban tanah (*soil moisture*) di Bukit Kototabang.



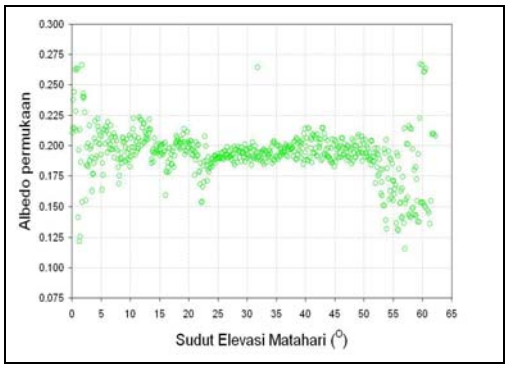
Gambar Grafik hubungan nilai albedo permukaan dan besar sudut elevasi matahari di Bukit Kototabang pada permukaan semen



Gambar Grafik hubungan nilai albedo permukaan dan besar sudut elevasi matahari di Bukit Kototabang pada permukaan rumput



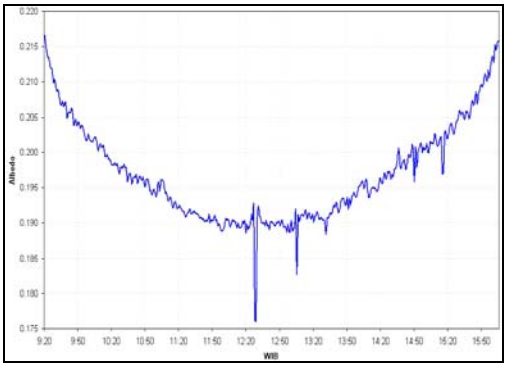
Gambar Grafik hubungan nilai albedo permukaan dan besar sudut elevasi matahari di Bukit Kototabang pada permukaan paving block



Gambar Grafik hubungan nilai albedo permukaan dan besar sudut elevasi matahari di Bukit Kototabang pada rata-rata pada ketiga permukaan

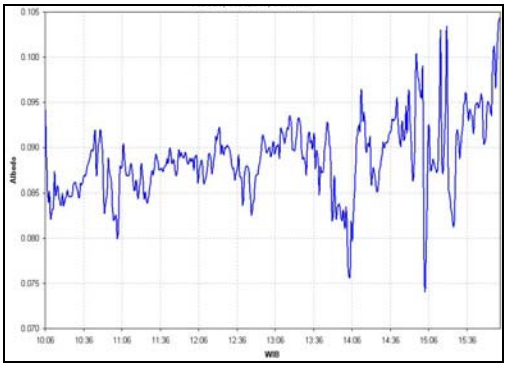
Kondisi perawanan

Pola variasi diurnal dari albedo permukaan pada saat hari cerah (clear sky) terlihat seperti bentuk kurva U, dengan bagian terendah (lembah) merupakan waktu siang hari, dan sedikit lebih tinggi di ujung kurva yang bertepatan dengan waktu pagi hari dibandingkan pada ujung kurva pada waktu sore hari. (Zhang et al, 2002). Variasi diurnal dari albedo permukaan hasil pengkuran di Bukit Kototabang juga menunjukkan pola yang sama



Gambar Pola diurnal albedo permukaan pada kondisi cuaca cerah

kurva variasi diurnal albedo permukaan di Bukit Kototabang pada saat cuaca cerah, terlihat bahwa kurva dari pola variasi tersebut menyerupai huruf U. Pada siang hari tanah menjadi kering karena panas matahari sehingga kelembabannya menjadi hilang dari permukaan tanah, hal inilah yang menyebabkan nilai albedo menjadi tidak simetris, dimana nilai albedo permukaan pada pagi dan sore hari menjadi lebih besar dibandingkan pada siang hari.



Gambar Pola diurnal albedo permukaan pada kondisi cuaca berawan

Sedangkan variasi diurnal dari albedo permukaan dari hasil pengukuran pada saat kondisi cuaca berawan, terlihat variasinya yang membentuk pola berfluktuatif sebagai akibat dari tidak konstan atau teraturnya radiasi yang datang maupun di pantulkan dari permukaan.

Program Selanjutnya

Seperti telah dikemukakan sebelumnya bahwa besarnya nilai albedo permukaan merupakan fungsi ganda dari variable sudut elevasi matahari dan kelembaban permukaan (Li dan Hu, 2009). Dimana pada umumnya permukaan yang lebih lembab akan mempunyai nilai albedo permukaan beberapa persen lebih rendah jika dibandingkan waktu kering, karena albedo permukaan mempunyai fungsi linier terhadap kandungan air (kelembaban) tanah pada lapisan paling atas. Hasil penelitian terbaru mengindikasikan bahwa albedo mengalami penurunan terhadap fungsi eksponensial dari kelembaban pada lapisan atas permukaan tanah (Kula dan Robinson, 1980).

Gambar *Agroclimat Automatic Weather Station* (AAWS) di Bukit Kototabang

Gambar Sensor kelembaban tanah (soil moisture) yang merupakan bagian dari instrumen AAWS di Bukit Kototabang

Sejak bulan Desember 2012, telah dipasang instrumen *Agroclimat Automatic Weather Station* (AAWS) di Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang dimana salah satu sensor pengukurannya adalah untuk mengetahui kelembaban tanah (soil moisture) pada kedalaman 10, cm, 20, cm, 30 cm, 40 cm, 60 cm, dan 100 cm. Sedangkan albedometer dioperasikan secara kontinu selama 24 jam (walaupun pada malam hari tidak ada data albedo permukaan) dengan interval waktu pengamatan setiap 5 menit (sama dengan interval waktu pengukuran pada alat AAWS) sehingga akan diperoleh pasangan data albedo permukaan, kelembaban tanah dan sudut zenit matahari yang lebih baik dan berkesinambungan.

Program kedepan dan sekarang sudah berjalan adalah pengukuran dan pengumpulan data parameter-parameter tersebut di atas untuk mengetahui hubungan albedo permukaan dengan kelembaban tanah dan sudut zenit matahari di Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang. Dalam perspektif perubahan iklim hal tersebut penting untuk diketahui karena perubahan kelembaban tanah akan merubah karakteristik dari tanah dalam menyerap dan memantulkan energi radiasi matahari. Meningkatnya kelembaban tanah akan meningkatkan bagian dari radiasi matahari yang diserap oleh permukaan tanah. Kondisi permukaan tanah yang lebih lembab akan lebih banyak menyerap radiasi matahari, sehingga nilai albedo permukaan tanah tersebut menjadi lebih rendah. Data hubungan antara albedo permukaan dan kelembaban permukaan tanah sangat penting dalam pemodelan iklim dan prakiraan cuaca secara numerik (Roxy, et al, 2010).

Acuan

Anonim. 2009. Instruction Manual of Delta-Ohm DO9847.

_____. 2009. Intruction Manual of Albedometer Lp PYRA 06.

Kula, G. and Robinson, D. 1980. Annual Cycle of Surface Albedo. Monthly Weather Review. Vol.108: 56-68. American Meteorology Society.

Li, Y. and Hu, Z. 2009. A Study on Parameteization of Surface Albedo Over Grassland Surface in the Northern Tibetan Plateu. Avd. Atmos. Sci. 26(1): 161-168.

Nugroho, S. Dan Yosfi, A. 2012. Pengukuran Albedo Permukaan di Bukit Kototabang Sumatera Barat. Buletin Megasains Vol.3(1): 21-31.

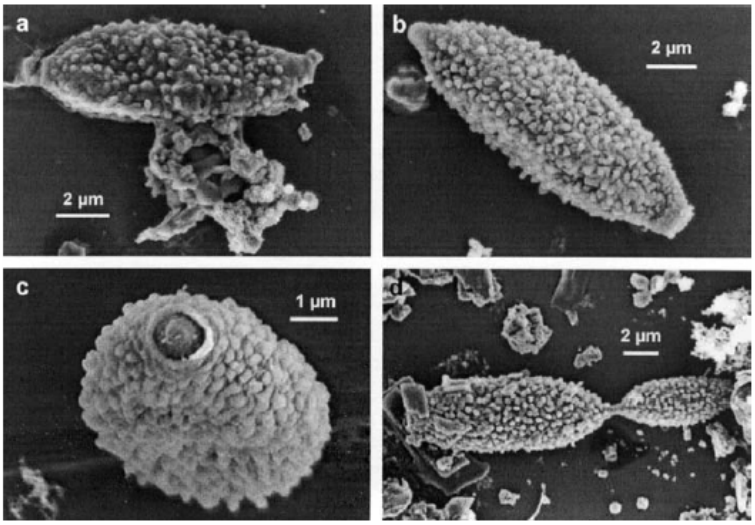
Roxy, M.S., Sumithranand, V.B., and Renuka, G. 2010. Variability of Soil Moisture and Its Relationship with Surface Albedo and Soil Thermal Diffusivity at Astronomical Observatory, Thiruvananthanpuram, South Kerala. J. Earth Syst. Sci. 119(4): 507-517. Indian Academy of Science.

Van Der Hage, J.C.H. 1992. Interpretation of Field Measurement Made with a Portable Albedometer. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology. Vol.9.: 420-425. American Meteorology Society.

Zhang, Q., Cao, X., and Wei, G. 2002. Observation and Study of Land Surface Parameters Over Gobi in Typical Arid Region. Avd. Atmos. Sci. 19(1): 121-134

BIOAEROSOL

Oleh Yosfi Andri
Staf Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW)
Bukit Kototabang
Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika
Sumatera Barat



Gambar beberapa jenis jamur yang diambil dengan Electron Photograph oleh Wittmack pada tahun 2005. Dari gambar ini dapat diketahui kalau bioaerosol itu bentuknya sangat komplek.

Merupakan jenis aerosol yang berasal bagian makhluk hidup, contohnya bakteri, virus, spora, serangga, serbuk sari tanaman dll. Biasanya kosentrasi dari aerosol ini tergantung pada musim, lokasi, ketinggian suatu tempat, contohnya kosentrasi Bioaerosol yang rendah pada daerah lintang tinggi pada musim dingin. Pada daerah remote kosentrasi bioaerosol sekitar 30 % dari jumlah total aerosol atmosfer. Sedangkan di daerah pantai yang masih alami kosentrasinya kurang dari 30 % dibandingkan di daerah daratan.

Dalam kondisi normal Bioaerosol yang terbentuk di daerah pedalaman dapat menempuh jarak yang jauh, misalnya serbuk sari tanaman yang dapat ditemukan pada jarak ribuan kilometer dari tanaman asalnya dan spora jamur yang dapat ditemukan pada ketinggian 11 km dari permukaan. Dengan adanya bioaerosol ini kita dapat mengetahui pola aliran masa udara pada suatu daerah.

Bioaerosol bentuk fisiknya tidak teratur, contohnya bakteri yang memiliki bentuk bermacam-macam.

Ukuran dari Bioaerosol dijelaskan oleh Radii pada tabel berikut ini :

Table 1.3. Sizes of biological particles

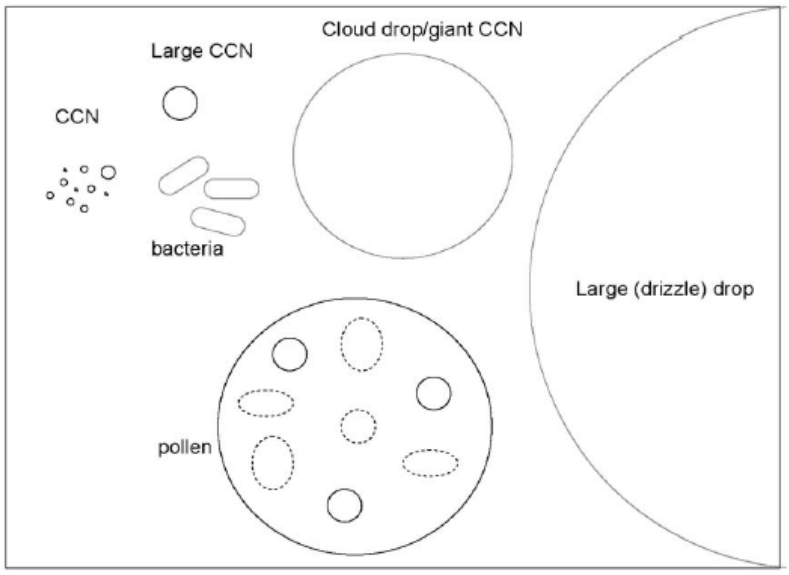
Biological particles	Radius, µm
Viruses	0.05–0.15
Bacteria	0.1–4.0
Fungal spores	0.5–15.0
Pollen	10.0–30.0

Bioaerosol dapat menyebabkan penyakit pada manusia, binatang, tumbuhan serta kerusakan pada benda – benda lainnya. Beberapa penyakit pada manusia yang disebabkan oleh Bioaerosol diantaranya: Influenza, TBC, Bronchitis, Diphteria, Alergi dan lain-lain.

GCCN (Giant Condensation Cloud Nucleation)

Keberadaan Bioaerosol di atmosfer tanpa melalui proses reaksi kimia. Bioaerosol dapat berada di udara karena pengaruh angin terhadap permukaan tanah, air, tanaman, kotoran binatang, kulit binatang. Keberadaan Bioaerosol di atmosfer tanpa melalui proses reaksi kimia. Bioaerosol dapat berada di udara karena pengaruh angin terhadap permukaan tanah, air, tanaman, kotoran binatang, kulit binatang. Bioaerosol bila permukaannya telah ditutupi oleh zat – zat terlarut dapat bertindak sebagai inti kondensasi awan. Diantara bioaerosol yang ada di udara, serbuk sari tumbuhan merupakan dikenal sebagai GCCN (Giant Condensation Cloud Nucleation) yang memilki ukuran > 2µm. Walaupun kosentrasi GCCN di awan 10^{-3} cm^{-3} namun sangat efektif untuk meningkatkan intensitas dan jumlah kosentrasi butiran air hujan dibandingkan awan yang bebas dari GCCN.

Gambar dibawah ini merupakan ilustrasi ukuran inti kondensasi awan.



Bioaerosol dapat menyebabkan karat pada permukaan logam dan menyebabkan pembusukan pada makanan. Tetapi kegiatan perusakan dan pembusukan oleh bioaerosol di pengaruhi oleh kondisi kelembaban udara. Tingkat kerusakan dan pembusukan akan semakin tinggi pada saat kelembaban udara tinggi. Jamur akan tumbuh subur pada makanan atau permukaan logam pada saat kelembaban tinggi, jamur akan menjadikan makanan dan logam sebagai makanannya.
Pada saat ini kajian mengenai bioaerosol masih butuh penelitian lebih lanjut, mulai dari peningkatan aktifitas observasi dan pemutakhiran instrumen pengukur untuk menetahui secara akurat pengaruh bioaerosol terhadap manusia, hewan, tanaman, pembentukan inti kondensasi awan dan benda-benda lainnya.

Tinjauan Pustaka

Air Pollution Aspects of Biological Aerosol, Harold Finkelstein, Ph.D. Litton Systems, Inc.Enviromental Systems Division 7300 Pearl Street Bethesda, Maryland 20014. 1969

Microbiology and Atmospheric Processes: The Role of Biological Particles in Cloud Physic, O. M¨ohler, P. J. DeMott, G. Vali, and Z. Levin.Biogeosciences.2007

Characterization of primary biogenic aerosol particles in urban, rural, and high-alpine air by DNA sequence and restriction fragment analysis of ribosomal RNA genes, V. R. Despr´es, J. F. Nowoisky, M. Klose, R. Conrad, M. O. Andreae, and U. P¨oschl.Biogeoscience.2007

Aerosol Optics Light Absorption and Scattering by Particles in the Atmosphere, Dr Alexander A. Kokhanovsky, Springer. 2008.

PENGENALAN BAHASA R (R LANGUAGE) SEBAGAI ALAT PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA BERBASIS STATISTIK

Oleh
Asep Firman Ilahi
Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang

R adalah salah satu platform terpopuler dalam analisis data dan visualisasinya yang saat ini tersedia, khususnya bagi kalangan ahli statistik. Adalah suatu perangkat lunak gratis, open-source, dengan versi yang tersedia dalam sistem operasi Windows, Linux OS dan Mac OS X. Begitu banyak literatur yang mengupas tentang operasional R, disini penulis hanya mengupas sedikit tentang pengenalan bahasa R yang disarikan dari berbagai sumber di internet.

Apakah bahasa R itu?

Bahasa R (disingkat dengan R saja) adalah suatu fasilitas perangkat lunak terpadu untuk manipulasi data, simulasi, kalkulasi dan peragaan grafik. R memiliki kemampuan menganalisis data dengan sangat efektif dan dilengkapi dengan operator pengolahan *array* dan matriks. Tidak kalah menariknya R memiliki kemampuan penampilan grafik yang sangat berpengalaman demikian pula peragaan datanya, termasuk :

- Penangangan data paling efektif dan fasilitas penyimpanannya,
- Operator yang handal dalam perhitungan *arrays*, dan maktiks khusus,
- Koleksi yang terintegrasi, besar dan logis sebagai alat lanjutan dalam menganalisis data,
- Fasilitas grafik untuk analisis data dan menampilkannya baik dalam layar maupun dalam *hardcopy*,
- Adalah suatu hasil pengembangan sempurna, simpel dan bahasa pemrograman efektif yang mengikutsertakan kondisi, loops, fungsi desain pengguna dan fasilitas *input* dan *output*.

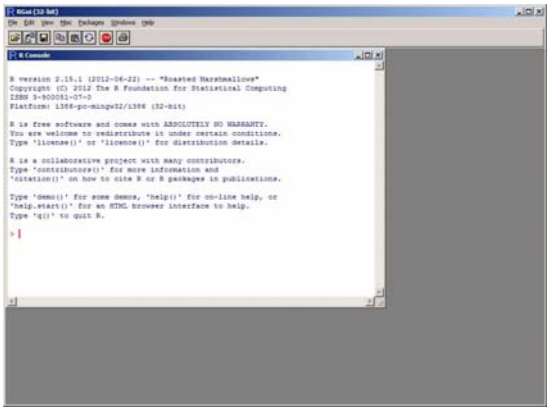
Bahasa R merupakan versi sumber terbuka (*open-source*) hasil pengembangan dari bahasa pemrograman S yang versi komersialnya yang berbasis bahasa S adalah S plus. R merupakan sebuah lingkungan interaktif untuk komputasi secara statistik dan grafik-grafik (www.r-project.org). Bahasa R memiliki kemampuan yang tidak kalah dangan paket-paket program pengolahan data komersial bahkan dalam beberapa hal kemampuannya lebih baik. Bahasa R mendapat sambutan yang baik dari kalangan statistikawan di seluruh dunia, sayangnya di Indonesia belum banyak penggunaannya dalam berbagai bidang, khususnya dalam dunia sains mengingat sangat sedikit sekali komunitas yang menggunakan aplikasi ini dalam bidangnya.

Sejarah R

R project pertama kali dikembangkan oleh Robert Gentleman dan Ross Ihaka (huruf R sofware ini didedikasikan sebagai huruf pertama nama kedua orang tersebut) yang bekerja di Departemen Statistik Universitas Auckland tahun 1995. Sejak saat itu *software* ini mendapat sambutan yang luar biasa dari kalangan statistikawan, teknik industri, peneliti, *programmer* dan sebagainya. Sampai saat ini *software* R dikembangkan oleh semua penggunanya yang terhimpun dalam naungan *R Core development team* yang merupakan pekerja keras dan sukarelawan (*voulenteer*). Sampai saat ini (Desember 2012) R telah dikembangkan sampai versi 2.15.1, itu berkat kerja keras para sukarelawan/sukarelawati diseluruh dunia yang berkontribusi dalam berbagai aspek pengembangan R. Karena R bersifat *Open source*, maka setiap orang yang memiliki kemampuan pemrograman, dapat memodifikasinya dan mengkomersialisasikan asalkan memenuhi syarat dan kondisi yang telah ditetapkan dalam situs www.r-project.org.

Keuntungan-keuntungan yang diperoleh bila menggunakan bahasa R untuk pengolahan data dan statistik antara lain: R dapat diakses gratis dan dapat dijalankan pada berbagai sistem operasi (UNIX, Windows, Macintosh), *sintaks*nya mudah dipelajari dan memiliki banyak sekali fungsi-fungsi statistik terpasang. Disamping keuntungan tersebut juga terdapat kelemahan, utamanya dalam bahasa R adalah tidak adanya dukungan komersial seperti Tutorial dan Jaminan atas pengguna.

R merupakan sebuah paket dan sekaligus bahasa pemrograman untuk analisis data dan grafik. R merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level programming*). R dapat digunakan secara interaktif sehingga hasil perhitungan segera dapat dilihat, tetapi apabila perhitungannya kompleks maka perintah-perintah R ditulis lebih dahulu dalam text editor, kemudian dipanggil dengan fungsi source. Program R dapat di akses gratis di internet di http://www.r-project.org/. dan sebagaimana halnya program *open source*, R dirancang secara *voluntary* oleh ahli-ahli statistik dan pemrograman di seluruh dunia, sehingga perkembangannya sangat pesat. R juga dilengkapi dengan *package (add-in)* yang memberikan kemampuan tambahan, misalnya perhitungan teknik-teknik statistik yang canggih, *interface* dan lain-lain. *Packages* ini juga dapat diakses gratis. Secara periodik muncul *package-package* baru yang menarik yang dapat dipilih sesuai kebutuhan. Semua *package* ini dapat diperoleh gratis di http://cran.r-project.org/.

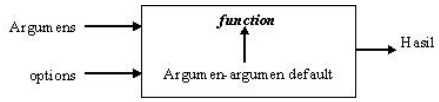


Gambar tampilan GUI (*Graphics User Interface*) / antar muka grafis standard dari bahasa R.

Terdapat banyak GUI lain yang juga dapat diperoleh gratis antara lain *SciViews* dan *Rcmdr*. Rcmdr dikemas dalam bentuk *package* R. Bahasa R dan dengan demikian juga S merupakan bahasa yang dirancang untuk komputasi statistik, grafik dan matriks.

Skema Kerja Bahasa R

Setelah R terinstal pada komputer maka dapat diakses melalui *shortcut* atau menu *start*. *Prompt default* ">" pada jendela *Console* mengindikasikan bahwa R menunggu perintah yang diberikan, baik berupa fungsi maupun objek lain. R merupakan suatu bahasa berorientasi objek, artinya bahwa variabel, data, fungsi, hasil dan sebagainya, disimpan dalam memori aktif komputer dalam bentuk objek dan mempunyai sebuah nama. Pengguna dapat mengenakan aksi terhadap objek-objek tersebut melalui suatu operator (aritmatika, logika, dan perbandingan) dan fungsi (*functions*). Fungsi itu sendiri juga merupakan suatu objek. Penamaan terhadap objek bersifat *case sensitive* (membedakan huruf besar dan huruf kecil). Jadi X dan x merupakan objek yang berbeda.



Gambar Sketsa fungsi R (Paradis, 2002)

Argumen suatu fungsi dalam R juga merupakan suatu objek ("data", formula, expresi, dan sebagainya). Beberapa fungsi menyediakan nilai default dari argumennya, nilai ini dapat diubah oleh penggunanya dengan options tertentu. Beberapa fungsi tidak membutuhkan nilai argumen dalam menjalankan perintahnya, hal ini dapat terjadi karena ada dua kemungkinan 1) semua argumennya mempunyai nilai default (karenanya dapat diubah dengan options). Jadi dalam mengeksekusi fungsi tersebut tidak perlu memasukkan nilai argumen, karena fungsi akan menggunakan nilai default sebagai nilai argumen. 2) tidak ada argumen yang didefinisikan sebelumnya pada fungsi tersebut.

Objek-objek R (termasuk fungsi) dikemas dalam bentuk *add-ins* yang oleh R disebut dengan *package*. Pada saat R dipanggil pertama kali, maka ada tujuh *package* yang dipanggil dan disimpan dalam memori aktif.

Interaksi R Dengan Format Data Berbeda

Fungsi read.table biasanya digunakan untuk membaca data dalam format ascii (txt, dat). Fungsi ini tersedia pada *package* base. Misalkan, perintah untuk memanggil file CANCER.txt adalah sebagai berikut.

```
> kanker <- read.table
(file="CANCER.txt", header=TRUE)
> kanker
  death  treatment status
1     4      DrugA      1
2    26      DrugA      1
3     2      DrugA      1
4    25      DrugA      1
...  ...        ...    ...
118   4    placebo      1
119   5    placebo      1
120   9    placebo      1
```

File CANCER.txt disumsikan tersedia pada *direktory default*. Perubahan *working direktory* dapat dilakukan melalui menu *Change dir*... atau dengan perintah setwd(). Fungsi choose.files() dapat digunakan juga sebagai nilai dari argumen file untuk memilih file yang dikehendaki, sehingga ditulis sebagai berikut:

```
> kanker <-
read.table(file=choose.files(),
header=TRUE)
```

Fungsi R untuk menyimpan suatu objek dalam format ascii adalah write.table, yaitu sebagai berikut:

```
> write.table(kanker,
file="Kanker.txt")
```

Perintah ini akan menyimpan objek kanker ke file Kanker.txt pada direktori standar pada harddisk.

R dapat membaca file data dengan format comma separated value (csv) dengan perintah read.csv() dan juga file xls (*spreadsheet excel*), dengan perintah read.xls. Fungsi ini tersedia pada *package* xlsReadWrite, yang mana dapat di *download* gratis pada http://cran.r-project.org. Jadi untuk dapat menggunakan fungsi read.xls, *package* xlsReadWrite harus diinstal terlebih dahulu, kemudian diaktifkan dengan perintah sebagai berikut:

```
> library(xlsReadWrite)
```

Pembangkitan Data

Untuk sekuens bilangan bulat misalnya dari 1 sampai 30 dibangkitkan dengan cara berikut :

```
> x <- 1:30
```

Hasilnya adalah sebuah vektor x yang berisi 30 elemen, berupa sekuen bilangan bulat dari 1 sampai 30. Fungsi seq berikut ini dapat membangkitkan sekuens bilangan riil sebagai berikut :

```
> seq(1, 5, 0.5)

[1] 1.0 1.5 2.0 2.5 3.0 3.5 4.0
4.5 5.0
```

Bilangan pertama pada argumen fungsi seq menunjukkan nilai awal dari sekuens, sedangkan bilangan keduanya merupakan nilai akhir sekuens, dan bilangan terakhir menunjukkan angka penambahannya (*increment*). Bentuk lengkap dan argumen fungsi seq adalah sebagai berikut:

```
> seq(from = 1, to = 1, by = ((to
- from)/(length.out - 1)),

> length.out = NULL, along.with =
NULL, ...)
```

Fungsi rep menciptakan suatu vektor yang mana semua elemennya identik:

```
> rep(2, times=20)

[1] 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
2 2 2 2 2
```

Argumen times memberikan berapa kali suatu bilangan diulang. Perintah berikut mengulang sekuens 1 sampai 4 sebayak 2 kali (sebagaimana halnya dengan fungsi-fungsi lain vektor sekuens dapat disimpan dalam suatu objek sebagai berikut: x <- rep(2, 20), nama argumen tidak perlu ditulis dan argumen kedua adalah times)

```
> rep(1:4, 2)

[1] 1 2 3 4 1 2 3 4
```

Argumen each di bawah ini mengulang setiap elemen dalam sekuens sebanyak 2 kali:

```
> rep(1:4, each = 2)

[1] 1 1 2 2 3 3 4 4
```

Pembangkitan Peubah Acak (Sekuens Acak)

Sekuens acak merupakan suatu sampel acak dari suatu sebaran peluang tertentu. Bangkitan sekuens acak n buah dari suatu sebaran Normal dengan rata-rata (mean) = 0 dan simpangan baku (sd) = 1, perintah fungsinya adalah rnorm(n, mean=0, sd=1). Nilai mean dan sd berturut-turut adalah 0 dan 1 merupakan nilai default untuk fungsi rnorm ini. Jadi fungsi R untuk membangkitkan 10 sekuens acak dari sebaran normal dengan rata-rata 0 dan simpangan baku 1 adalah:

```
> rnorm(10)

[1] 1.3998745 1.1936305 -1.1250251
-0.3604853 -0.7063239

[6] -1.3216011 -1.2617174 -
1.3309867 0.3515469 0.2686869
```

Tabel 1 berikut dibawah ini memberikan bentuk sebaran peluang dan fungsi R pembangkit sekuen acaknya.

Tabel 1. Fungsi R untuk membangkitkan sekuens acak sebaran peluang statistik penting

Sebaran Peluang	Fungsi
Gaussian (normal)	`rnorm(n, mean=0, sd=1)`
Exponensial	`rexp(n, rate=1)`
Gamma	`rgamma(n, shape, scale=1)`
Poisson	`rpois(n, lambda)`
Weibull	`rweibull(n, shape, scale=1)`
Cauchy	`rcauchy(n, location=0, scale=1)`
Beta	`rbeta(n, shape1, shape2)`
t-student	`rt(n, df)`
Fisher-Snedecor (F)	`rf(n, df1, df2)`
Pearson (χ^2)	`rchisq(n, df)`
Binomial	`rbinom(n, prob)`
Geometric	`rgeom(n, prob)`
Hypergeometric	`rhyper(nn, m, n, k)`
Logistic	`rlogis(n, location=0, scale=1)`
Lognormal	`rlnorm(n, meanlog=0, sdlog=1)`
Negative binomial	`rnbinom(n, size, prob)`
Uniform	`runif(n, min=0, max=1)`
Statistik Wilcoxon's	`Rwilcox(nn, m, n), rsignrank(nn, n)`

Tabel 2. Sebaran peluang empirik peubah acak X

X	1	2	3	4
Peluang	0.20	0.40	0.25	0.15

Contoh fungsi sample(x, size, replace = FALSE, prob = NULL) di bawah ini adalah perintah untuk menampilkan sekuens acak yang berasal dari suatu sebaran peluang empirik, seperti teladan berikut di bawah ini :

```
> x <- 1:4

> peluang <- c(0.20, 0.40, 0.25, 0.15)

> sample(x, size=20, replace=TRUE, prob=peluang)

[1] 3 4 3 3 2 3 4 2 1 3 3 4 2 2 2 2 4 2 4 2
```

Perintah di atas menghasilkan 20 sekuens acak dari sebaran peluang empirik peubah acak X yang diperagakan oleh Tabel 2. Argumen replace pada fungsi sample diberi nilai TRUE, yang berarti sampel diambil dengan pemulihan.

Menghitung Fungsi Matematika

Dalam perhitungan fungsi matematika, misal mencari semua nilai x, y dan z yang memenuhi persamaan linear dengan , maka scriptnya dapat ditulis

```
xyz=function(K)
{
   x=0
   y=0
   z=0
   for(i in 1:1000)
   {
     x=i
     for (j in 1:1000)
     {
      y=j
      z=(9*y-12*x)/8
      if((z>=1)&&(z<=100))
      cat("x=",x."\t  \t  y=",y,"\t
\t z=",z,"\n")
     }
   }
}
```

Dan outputnya adalah:

```
xyz(1)
x= 1          y= 3          z= 1.875
x= 1          y= 4          z= 3
x= 1          y= 5          z= 4.125
x= 1          y= 6          z= 5.25
x= 1          y= 7          z= 6.375
x= 1          y= 8          z= 7.5
x= 1          y= 9          z= 8.625
x= 1          y= 10         z= 9.75
x= 1          y= 11         z= 10.875
x= 1          y= 12         z= 12
x= 1          y= 13         z= 13.125
x= 1          y= 14         z= 14.25
x= 1          y= 15         z= 15.375
x= 1          y= 16         z= 16.5
x= 1          y= 17         z= 17.625
x= 1          y= 18         z= 18.75
x= 1          y= 19         z= 19.875
x= 1          y= 20         z= 21
...           ...             ...
```

Tampilan Grafik R

R menyediakan kemampuan yang kaya untuk visualisasi grafik (Rossiter, 2006). Tersedia dua sistem grafik: sistem *base* (terdapat dalam *package* graphics, yang dipanggil secara default ketika

memulai R) dan sistem *trellis* (tersedia dalam *package lattice*). Disamping kedua sistem tersebut, terdapat berbagai *package* tambahan yang memperkaya kemampuan grafik R, antara lain:

- misc3d (berbagai plot 3 dimensi),
- rgl (sistem device untuk visualisasi grafik 3 dimensi),
- scatterplot3d (scatter plot 3 dimensi),
- tseries menyediakan kamampuan untuk menampilkan grafik-grafik deret waktu,
- dan beberapa *package* lain yang tidak ditujukan khusus seperti ggplot2 untuk menampilkan plot bernuansa *lattice* lanjutan.

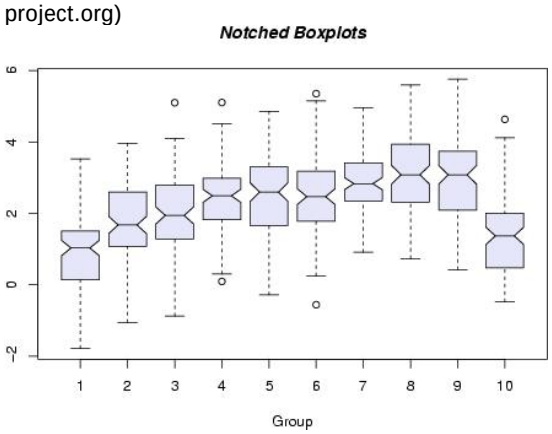
Diagram pencar antar dua peubah x dan y, ditampilkan dengan fungsi plot(x, y, ...) atau plot(y~x, ...). argumen (...), berarti dapat diisi oleh metode-metode lain seperti paramater-paramete grafik yang umum digunakan untuk mempercantik grafik, seperti pemberian warna, judul, skala, label dan sebagainya. Berikut di bawah ini memberikan bentuk plot antara vaiabel x dan y dalam R.

Grafik Tiga Dimensi

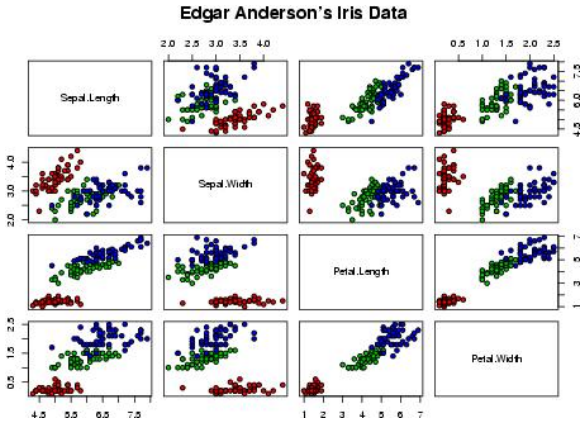
Package grafis dari sistem dasar memiliki kemampuan untuk menampilkan grafik tiga dimensi dengan menggunakan fungsi persp (*perspective plots*).

Package "rgl" digunakan untuk memvisualisasi grafik dengan data multi dimensi menggunakan OpenGL (Maindonald, 2001). Jadi grafik yang dihasilkan oleh *package* ini dapat diputar untuk melihat sudut pandang dalam perpektif yang berbeda. Terdapat bermacam tipe grafik yang berbeda dan menu layout untuk mengedit dan membuat grafik sesuai dengan kebutuhnan penggunanya.

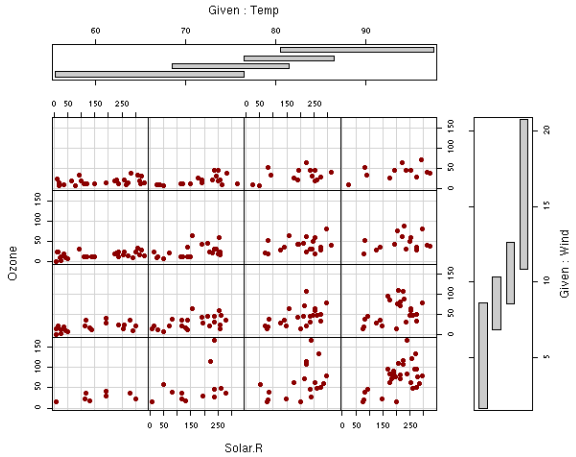
Diantara contoh grafik dalam R adalah :
Contoh grafik hasil simulasi dan pengolah dengan menggunakan program R.
(Semua gambar ini adalah hak cipta © "the R Foundation" dan dikhususkan kepada "the R Development Core Team" pada http://www.r-project.org)



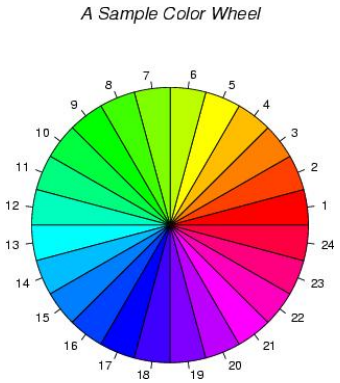
Box n whisker plot



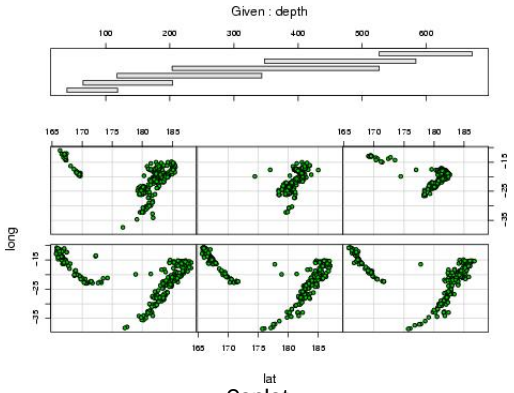
Pairs plot



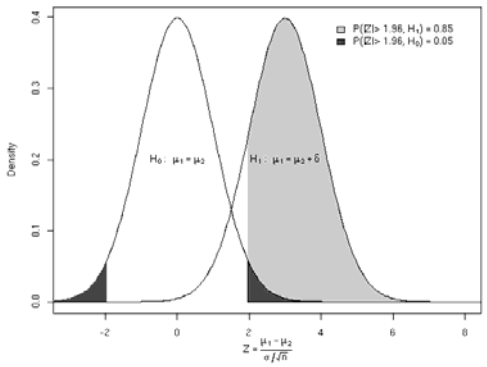
another coplot that shows nice interactions



Pie chart



Coplot



mathematical annotation in plots

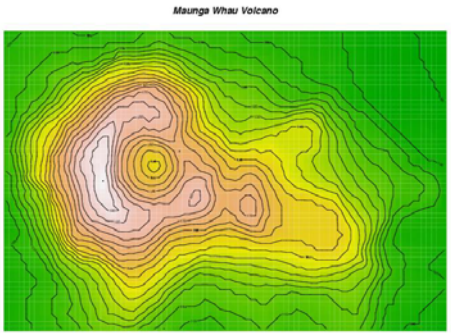
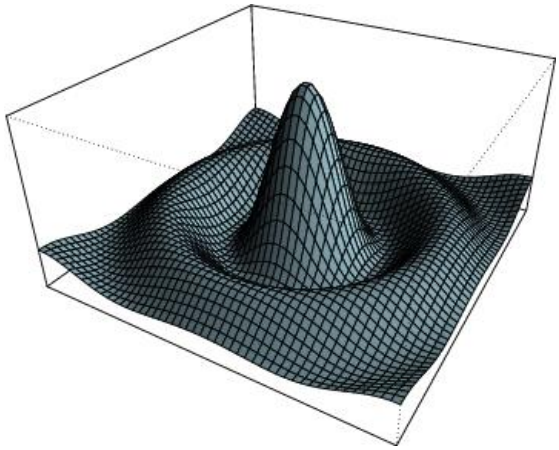


image and 3d plot of a volcano



3d plot of a surface

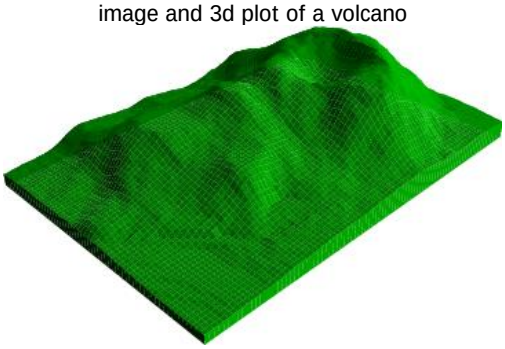


image and 3d plot of a volcano (cont.)

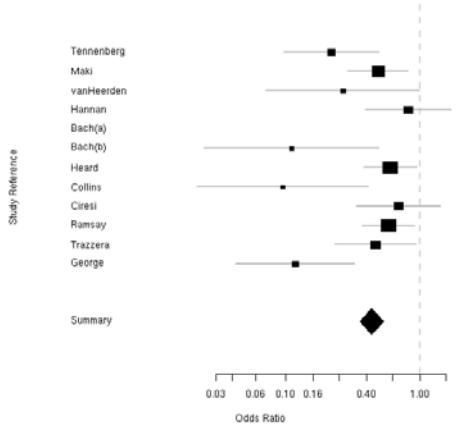
Pedoman penulisan Script

Komunitas pengguna R di internet sudah membuat suatu aturan secara global dalam penulisan *script* agar dapat memudahkan komunikasi dan error trace oleh pengguna lain. Aturan ini dicantumkan dalam "Google's R Style Guide"

No.	Fungsi	Bagus	Tidak Bagus
1.	**Identifiers**, jangan gunakan tanda underscore (_) atau strip (-). variable.name functionName	avg.clicks CalculateAvgClicks	avg_Clicks , avgClicks calculate_avg_clicks atau calculateAvgClicks

2.	**Syntax**.
	Spasi, jangan tempatkan spasi sebelum koma, tetapi tempatkan setelah koma, dan tempatkan spasi sebelum tanda kurung kiri, jangan tempatkan koma dalam kode dalam tanda kurung atau braket [ ].
	Tanda kurung kurawal terbuka ({) harus diakhir baris perintah, tanda kurawal tutup harus dalam baris tersendiri.
		tabPrior <- table(df[df$daysFromOpt < 0, "campaignid"])
		if (debug)
		if (debug)
		x[1,]
		
		if (is.null(ylim)) {
		ylim <- c(0, 0.06)
		}
			tabPrior <- table(df[df$daysFromOpt<0, "campaignid"]) # Needs spaces around '<'
			if(debug)
			if (debug) # No spaces around debug
			x[1,] # Needs a space after the comma
			
			if (is.null(ylim)) {ylim <- c(0, 0.06)}

3.	**Assignment** gunakan <-, bukan =, untuk assignment.	x <- 5	x = 5
4.	Definisi fungsi harus didahului argumen pertama	PredictCTR <- function(query, property, numDays, showPlot = TRUE)	PredictCTR <- function(query, property, numDays, showPlot = TRUE)
5.	Gunakan tanda "#" dan satu spasi untuk memberikan komentar.	# Computes the sample covariance between two vectors.	Computes the sample covariance between two vectors.



forest plot (plot of confidence intervals in a meta-analysis)

Kesimpulan

R merupakan suatu alat analisa lanjutan yang sangat tangguh. Disamping distribusi *software* ini gratis, tetapi kontribusi dari para penulis paket-paket telah memberikan suatu yang sangat bermanfaat terutama dalam dunia sains. Saat ini kemampuan R semakin diperkaya dengan bertambahnya berbagai *package* baru yang muncul, tersedia kurang lebih seratus *package* yang dapat didownload secara gratis.

Sebagaimana halnya software yang dapat distribusi secara gratis, R (dalam hal ini r-project) tidak memberikan layanan bantuan teknis, tetapi hal ini dapat diatasi dengan mengikuti milis R user yang anggotanya tersebar diseluruh dunia. Manual-manual R banyak tersedia di internet dan dapat diakses gratis. Manual-manual R tersebut banyak yang tersedia dalam bebagai bahasa selain bahasa Inggris, hanya saja dalam bahasa Indonesia saat ini belum banyak tersedia, demikian pula GUI R banyak yang sudah di terjemahkan dalam berbagai bahasa selain bahasa Inggris. Tetapi untuk GUI Bahasa Indonesia masih harus ada keseriusan dari pengguna di Indonesia untuk mengimplementasikan dan mengembangkan software ini untuk kepentingan sains di Indonesia.

Saran

Di Indonesia saat ini banyak software pengolahan data statatistik digunakan oleh kalangan masyarakat, tetapi sayangnya kebanyakan yang digunakan tersebut adalah perangkat lunak bajakan atau hasil crack orang yang tidak menghargai hak cipta orang lain. Bahasa R merupakan perangkat lunak (*open source software*) kenapa tidak dioptimalkan untuk mengolahan dan analisa data daripada membajak hak cipta orang.

Acuan

http://ess.r-project.org/ - For emacs users. This runs R in your emacs and has an emacs mode.
http://www.maths.lth.se/help/R/RCC/ - R Coding Conventions

http://www.stat.lsa.umich.edu/~faraway/book.
Maindonald, J.H. (2001). Using R for Data Analysis and Graphics An Introduction. Australian National University. http://mirror.aarnet.edu.au/pub/CRAN.

Paradis, E. (2002). R for Beginners. Institut des Sciences de l'Evolution, Univerisite Montpellier II. France. http://cran.r-project.org/

. (2006). Introduction to the R Project for Statistical Computing for use at ITC. International Institute for Geo-Information Science & Earth Observation (ITC). http://www.itc.nl/personal/rossiter

Venables, W.N., D.M. Smith, and the R Development Core Team. (2003). An Introduction to R. http://www.r-project.org/

TIPS BERKAITAN DENGAN INTERNET

Agusta Kurniawan
Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang
BMKG Sumatera Barat
Agusta.Kurniawan@bmkg.go.id

disarikan dari berbagai sumber

Ada dua hal yang ingin penulis bagikan mengenai internet, yang cukup menarik untuk dibaca. Artikel dalam tulisan ini merupakan hasil studi literatur di internet dan pengalaman pribadi penulis. Tulisan ini ingin membahas secara ringkas mengenai bagaimana cara memperkuat signal modem dengan cara yang murah dan tidak mengeluarkan biaya banyak. Topik yang kedua adalah bagaimana menggabungkan dua jaringan ISP dalam satu komputer.

Memperkuat Signal USB Modem dengan satu keping cd Bekas

Ada banyak cara untuk terhubung ke internet, bisa menggunakan dial up, atau ADSL seperti menggunakan operator telkom, menggunakan satelit/VSAT, menggunakan wifi, dan yang akan penulis bahas adalah menggunakan modem USB. Di Indonesia ini sudah banyak penyedia layanan internet dengan modem USB, misalnya Telkom flash dari Satelindo, IM2 dari Indosat, XL dan banyak operator yang lain.

Kendala yang dihadapi oleh pengguna modem USB, biasanya kekuatan signal yang diterima oleh modem terlalu rendah, walaupun operator biasanya sudah mendukung 3 G atau HSDPA atau bahkan kecepatan yang lebih tinggi namun kekuatan signal yang digunakan biasanya hanya GPRS atau bahkan koneksi internet terputus dengan sendirinya. Penulis mencoba untuk meningkatkan kekuatan signal modem USB dengan cara yang mudah dan murah. Usaha untuk meningkatkan kekuatan signal modem di Internet banyak betebaran, ada berbagai cara dan tips, misalnya dengan wajan bolik, dengan metode basoka, atau membeli tambahan peralatan buatan pabrik, namun kebanyakan dari usaha tadi mengeluarkan biaya yang tidak sedikit. Langsung saja, caranya menggunakan CD bekas.

Alat dan bahan yang disediakan:

1. Komputer (PC atau laptop)
2. Modem USB (biasanya modem GSM)
3. Kabel perpanjangan USB minimal 1 meter
4. CD bekas
5. Busa atau styrofoam bekas
6. Lem atau selotip
7. Gunting
8. Cutter

Cara Kerja

- Ambil busa atau styrofoam bekas, potong bentuk persegi dengan panjang selebar CD bekas (misalnya panjang x lebar : 10 x 4 cm), buat sebanyak 2 buah.
- Lekatkan styrofoam atau busa pada bagian tengah CD, di bagian muka dan di bagian belakang CD, gunakan lem atau selotip untuk melekatkan. Posisi busa atau styrofoam melewati lubang tengah CD.
- Buat lubang dengan cutter, sehingga kabel perpanjangan USB bisa menempel di bagian belakang CD dan modem USB di bagian depan.
- Hubungkan perpanjangan modem USB dengan komputer dan nyalakan komputernya.
- Arahkan antena CD bekas ke arah lokasi tower BTS terdekat.

Setelah jadi tampilan muka dan belakang CD akan seperti berikut ini:

Tampilan depan

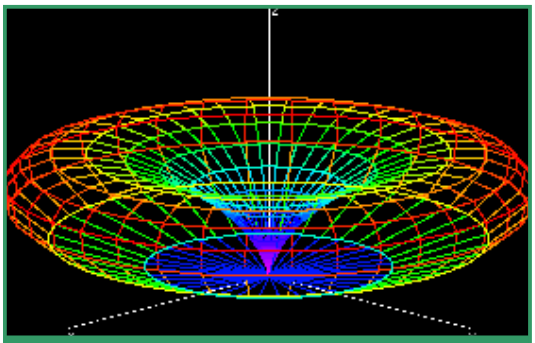
Tampilan belakang

Contoh pemasangan modem yang kurang tepat

Posisi Modem tegak lurus terhadap bidang CD, dan antenna diarahkan ke tower BTS

Teori pendukung

Signal operator GSM salah satunya adalah pada frekuensi 900mhz atau gerakan meloncat sebanyak 900 juta kali setiap detik, sedangkan kecepatan cahaya 300km/detik, maka satu panjang gelombang adalah kecepatan cahaya dibagi dengan frekuensi. jadi satu kali loncat signal menempuh jarak, atau satu panjang gelombang 300.000.000 / 900.000.000= 3/9= 0,3 meter = 30cm.



Antena Monopole

Antena dimana modem USB ditegakkan terhadap bidang/permukaan CD, mirip dengan design antena monopole. antena monopole terdiri dari satu plat datar sebagai grounding, dan 1 kawat tegak yang panjangnya=1/4 dari panjang gelombangnya, jadi 30/4 = 7 cm. Panjang gelombang 7 cm itu mirip dengan panjang modem USB yang ditegakkan sebanyak 7 cm.

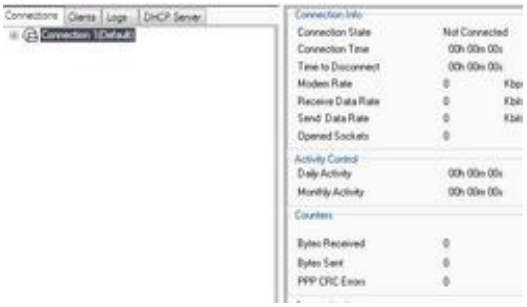
Menggabungkan Dua Jaringan ISP dalam Satu Komputer

Kadang kala kita dipusingkan karena mempunyai lebih dari satu koneksi internet, tapi bagaimana cara mensinergikan keduanya. Dalam tips internet yang kedua ini penulis memcoba membahas secara sederhana bagaimana menggabungkan dua jaringan ISP dalam satu komputer. Penulis menggunakan aplikasi shareware Wooweb pro. Namun kelemahan software ini hanya mempunyai waktu coba/trial selama 30 hari.

Tahapan penggunaan Wooweb Pro

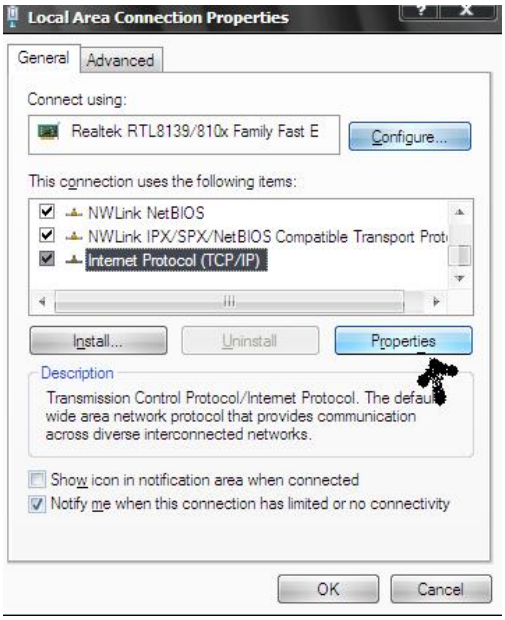
1. Download dulu aplikasinya, penulis mencobanya di Mediafire.
2. Install aplikasi Wooweb di komputer (baik PC atau laptop). Penulis menggunakan OS Windows XP pada Komputer desktop.
3. Tambahkan Network device, di sini penulis menggunakan Modem USB

4. Pilih Modem yang sesuai dan jangan lupa isikan username dan pasword modem, kemudian lihat di bagian bawah, ada Wooweb-Pro IP adress, dan catat informasi yang ada disitu, lalu OK
5. Setelah klik OK, akan masuk ke halaman seperti di bawah ini,

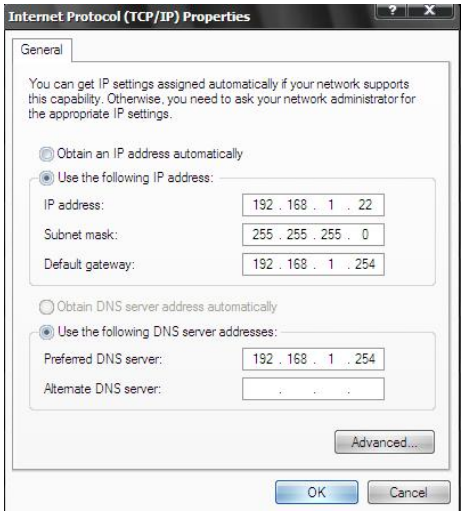


6. Sampai ke tahap ini, kita sudah selesai menginstall satu ISP.
7. Untuk menambahkan ISP lain, masuk ke menu, **setting--Remote Conection,** akan melihat halaman seperti ini

8. Klik Add untuk menambahkan ISP lain dengan modem yang lain, dan jangan lupa selalu isikan pasword dan Username modem
9. Setelah itu Klik Ok,
10. Kemudian kembali ke halaman muka aplikasi Wooweb pro dan klik **Start Conection** pilih 1 dan 2 jika memiliki 2 modem yang sudah di tambahkan, jika status sudah **Connected.**
11. Sekarang masuk ke halaman **Show All Conection** di Windows XP, caranya melalui Control panel.
12. Di bagian Koneksi LAN Anda Click Propertis, dan pilih Internet Protocol (IP) kemudian Klik Propertis lagi, seperti pada gambar berikut



13. Maka akan masuk ke halaman seperti ini,



14. Nah kemudian isikan IP Adress Komputer bebas tapi harus satu class, (pada contoh ini penulis menggunakan IP 192.168.122, dengan Default Gateway 192.168.1. 254 dan kolom DNS bisa sama dengan default gateway atau, mengisikan DNS dengan DNS nya punya google yaitu 8.8.8.8 dan Alternatif DNS nya 4.4.4.4

Referensi

Pengalaman Pribadi Penulis

Menggabungkan Dua Koneksi DialUP, http://blogmaxpc.blogspot.com/2011/09/menggabungkan-dua-koneksi-dial-up.html, diakses 28 Juli 2012

Menggabungkan 2 ISP di 1 PC dengan Wooweb, http://tanahgrogot.blogspot.com/2011/03/menggabungkan-2-isp-di-1-pc-dengan.html, diakses 1 Agustus 2012

Cara setting 2 Modem dalam 1 Komputer, http://id.haryantoblog.com/2010/11/cara-setting-2-modem-dalam-1-komputer/, diakses 3 Agustus 2012

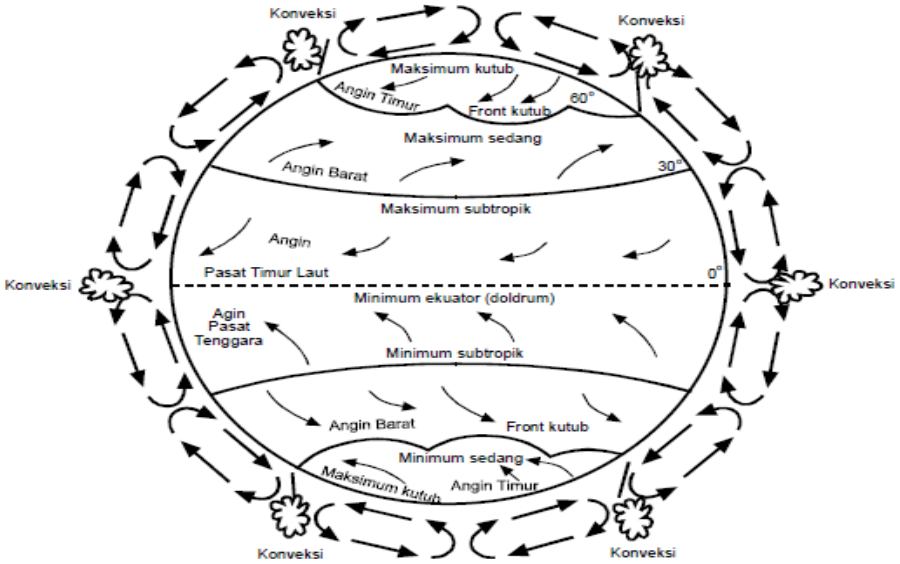
Memperkuat Signal Modem USB dengan CD Bekas, http://id.haryantoblog.com/2010/10/memperkuat-signal-modem-usb-dengan-cd-bekas/, diakses 1 Agustus 2012

Memperkuat Signal USB Modem Dengan Kaset CD Bekas, http://yogaanang.blogspot.com/2012/07/memperkuat-signal-usb-modem-dengan.html, diakses 3 Agustus 2012

Memperkuat signal usb modem dengan kaset CD bekas, http://sangpencerahjiwa.wordpress.com/2011/03/23/memperkuat-signal-usb-modem-dengan-kaset-cd-bekas-2/, diakses 4 Agustus 2012

PERGERAKAN DAN SIRKULASI ATMOSFER

Oleh
Budi Satria, S.Si
Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Kototabang



Gambar Sirkulasi umum Atmosfer

Apa itu atmosfer?

Atmosfer merupakan suatu fluida terdiri dari partikel udara , terdapat diatas permukaan bumi yang mudah mengalami gangguan . Kadangkala gangguan ini timbul sebagai gelombang di atmosfer. Gelombang atmosfer ini merupakan hasil interaksi dari berbagai gaya yang bekerja di atmosfer, seperti gaya gradien tekanan, gaya gravitasi, gaya Coriolis, gaya gesekan dan lain-lain. Ada berbagai macam gelombang di atmosfer. Dari yang kecil (*shortwave*) sampai gelombang planeter yang panjang gelombangnya sampai sekeliling bumi. Kita mungkin pernah mendengar tentang gelombang *Rossby* atau *Kelvin*. Mungkin juga kita mengetahui tentang gelombang gravitasi yang gaya pemulihnya adalah gravitasi. Contoh paling sederhana dari gelombang gravitasi adalah gelombang laut. Berikut ini adalah jenis-jenis gelombang di atmosfer.

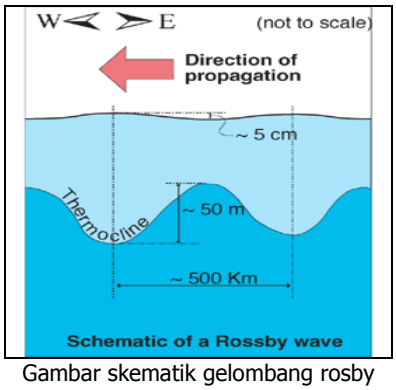
Secara umum ada tiga jenis gelombang,yakni

- Gelombang transversal vertikal (gelombang yang osilasinya tegak lurus bidang horizontal dan menjalarnya dalam arah horizontal).
- Gelombang transversal horizontal (gelombang yang osilasinya tegak lurus bidang vertikal dan menjalarnya dalam arah horizontal).
- Gelombang longitudinal (gelombang yang osilasinya horizontal dan arah menjalarnya horizontal atau yang osilasinya vertikal dan menjalarnya dalam arah vertikal).

Jenis gelombang atmosfer yang terkenal diantaranya adalah :

Gelombang Rossby

Gelombang karena lengkungan atau bentuk permukaan bumi dan rotasi bumi, dikenal dengan nama "*gelombang Rossby*". Gelombang Rossby termasuk gelombang transversal horizontal. Gelombang tersebut terdapat dalam daerah angin baratan lintang tengah dan Gelombang Rossby selalu merambat dari timur ke barat dengan kecepatan yang rendah (dalam orde cm/dt) .



Gambar skematik gelombang rosby
Sumber:www.seafriends.org.nz/oceano/waves.htm

Gelombang ini merupakan gelombang nondispersif yang mempunyai efek yang besar terhadap sirkulasi arus global sehingga pengaruhnya terhadap iklim dunia sangat penting.
Kecepatan gelombang (kecepatan grup):

$$V = U - (\beta \lambda 2/ 4\pi 2)$$

dengan
U = kecepatan angin;
β = laju perubahan faktor Corioli sepanjang garis meridian = (2Ωsin θ)/R;
Ω = kecepatan sudut rotasi bumi;
Θ = sudut lintang geografi;
R = jari-jari bumi;
λ = panjang gelombang .
Bila gelombang diam (stasioner), V = 0, maka U = (β 2λ / 4π2), dan panjang gelombang
stasioner : λs = 2π √(U/β).

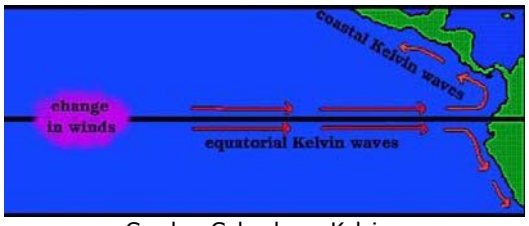
Tabel Nilai λs (km) sebagai fungsi dari lintang geografi

U lintang	4m/sec	8m/sec	12m/sec	16m/sec	20m/sec
30°	2822	3990	4888	5644	6310
45°	3120	4412	5405	6241	6978
60°	3713	5252	6432	7428	8304

Dari tabel tersebut terlihat bahwa makin besar kecepatan angin dasar, makin besar panjang gelombangnya. Demikian pula makin mendekati kutub panjang gelombang makin besar. Dari panjang gelombangnya dapat ditaksir gerak gelombang atau gerak perpindahan energinya.

Gelombang Kelvin

Gelombang Kelvin adalah gelombang di samudera dan atmosfer, dan merupakan gelombang soliter (Zheng et al, 1998). Gelombang ini selalu menjalar ke arah timur dan hanya ada di equator. Gelombang ini merupakan gelombang nondispersif, artinya kecepatan fasanya sama dengan kecepatan groupnya yang menjalarkan energi seluruh frekuensi gelombang. Ini berarti gelombang ini mempertahankan bentuknya sepanjang pantai dalam arah penjalarannya. Di samudera gelombang ini terbentuk biasanya diperairan pantai dan selalu merambat sebelah kanan pantai di belahan bumi utara, dan di sebelah kiri di belahan bumi selatan.



Gambar Gelombang Kelvin

Gelombang gravitasi

Gelombang gravitasi terjadi karena tekanan atmosfer. Gelombang gravitas termasuk gelombang longitudinal. Ada tiga macam gelombang gravitasi, yakni:

- Gelombang gravitas.
- Gelombang gravitas akustik.
- Gelombang akustik.

Perbedaan ketiga macam gelombang tersebut didefinisikan dengan bilangan tak berdimensi :

$$F = |U|/ (\sqrt{gL}).\ 29400\ 172\ cm \quad p = rRT$$

Dimana;
F disebut bilangan Froude,
U| kecepatan angin utama,
g percepatan gravitas bumi,
L panjang karakteristik yang didefinisikan sebagai ketinggian suatu paras yang rapat massa udara pada paras tersebut setengah dari rapat massa udara di permukaan.

Bila F << 1 gelombangnya dikategorikan sebagai gelombang gravitas,
Bila F ~ 1 gelombangnya dikategorikan sebagai gelombang gravitas akustik, dan
Bila F >> 1 gelombangnya dikategorikan sebagai gelombang akustik.

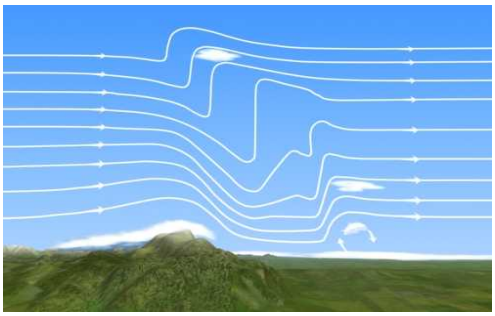
Gelombang Gesekan

Gelombang gesekan adalah gelombang yang terjadi karena :

- Gesekan antara dua massa udara pada daerah front. Gelombang tersebut mempunyai panjang gelombang antara 500 dan 300 km (Petterson 1940 dikutip Tom Beer 1974);
- Gesekan antara dua aliran udara yang berbeda arah dan atau berbeda kecepatan. Gelombang tersebut dapat membentuk pusaran (vortice).

Gelombang Pegunungan

Gelombang campuran gravitas dan gesekan, yang terdapat di pegunungan. Gelombang tersebut ditandai dengan adannya awan letikularis, dan atau awan gulungan (*rolling cloud*) di belakang gunung. Gelombang gunung atau mountain waves merupakan gelombang atmosfer yang terjadi ketika ada angin kuat melewati halangan topografi dengan komponen utama angin tersebut tegak lurus terhadap penghalang. Gelombang ini biasanya terjadi pada keadaan atmosfer stabil. Jika ada angin yang mengalir di atas suatu penghalang (gunung atau bukit), maka kemungkinan akan terbentuk gelombang gunung.


Gambar Gelombang Pegunungan

Gelombang Pasang Surut

Gelombang pasang surut atmosfer yang ditimbulkan oleh gaya gravitasi bumi dan bulan. Gelombang tersebut dapat dikenali dari pola variasi harian tekanan yang terekam pada mikrobarogram. Di kawasan khatulistiwa dalam sehari mempunyai dua puncak maksimum dan dua minimum. Gelombang pasut merupakan gelombang periodik (seperti harian, setengah harian, dan periode lebih panjang lagi), sehingga lebih mudah diprediksi. Di samudera, gelombang ini berperilaku sebagai gelombang berdiri *(standing waves*), dan sewaktu menjalar ke perairan sempit menjadi gelombang berjalan (*traveling waves*).

Sirkulasi Umum Atmosfer

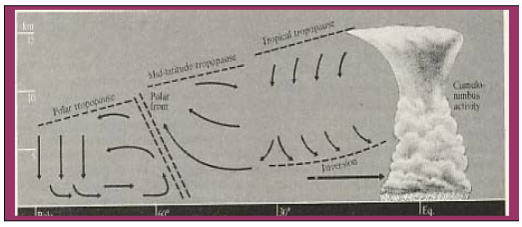
"Sirkulasi umum" merupakan sistem sirkulasi Atmosfer yang terjadi karena adanya perbedaan penyebaran energi matahari dan adanya rotasi bumi. Peredaran umum atmosfer digambarkan dengan pola aliran meridional dan zonal.

Peredaran Hadley

Model peredaran Hadley (1975) yang dibuat berdasarkan kepada penyebaran energi matahari dan rotasi bumi masih relavan untuk digunakan sebagai awal pembahasan. Dalam skala global, Hadley (1735) mengemukakan bahwa setiap bagian permukaan bumi menerima energi dari matahari tidak secara bersamaan dan tidak dalam jumlah yang sama.

Daerah tropik menerima banyak sinaran matahari sehingga daerah tropik menjadi daerah bertekanan rendah, dan daerah di luar tropik menerima sinaran lebih sedikit sehingga menjadi daerah tekanan tinggi. Tetapi di sekitar kutub menjadi daerah tekanan rendah karena atmosfer sangat tipis.

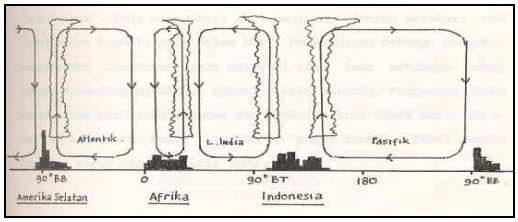
Udara di kawasan tropik yang menerima banyak sinaran matahari, cenderung bergerak ke atas, sedangkan di kawasan kutub yang sedikit menerima sinaran matahari, udaranya cenderung bergerak ke bawah. Dalam daerah udara bergerak naik, banyak timbul awan golakan. Dengan demikian terbentuklah pola peredaran vertikal.



Gambar Pola peredaran atmosfer global dalam arah vertikal

Peredaran Walker

Di sepanjang khatulistiwa atau ekuator terdapat angin zonal (timur-barat) dan membentuk suatu sistem peredaran yang dikenal dengan peredaran Walker. Peredaran umumnya di atas khatulistiwa lautan India bagian bawah terdapat angin barat dan di bagian atas dari arah timur; di atas khatulistiwa Pasifik dibagian bawah angin dari arah timur dan di bagian atas dari barat; sedangkan diatas khatulistiwa Atlantik di bagian bawah angin dari arah barat dan di bagian atas dari arah timur.



Gambar Peredaran zonal sepanjang ekuator

Sirkulasi umum permukaan adalah sirkulasi yang terjadi dipengaruhi adanya rotasi bumi yaitu terjadinya siang dan malam , dan juga dipengaruhi oleh topografi suatu tempat.contohnya angin darat-laut, angin gunung dan lembah.

Awan Dan Hujan

Awan dan hujan merupakan salah satu fenomena yang terjadi akibar dari pergerakan atmosfer. Sebenarnya banyak hal yang ditimbulkan dari pergerakan atmosfer tapi yang umumnya sering dirasakan dan dilihat yaitu awan dan hujan.

Awan adalah kumpulan dari tetes air yang mengapung di atmosfer, hal ini terjadi karena adanya suatu proses perubahan wujud atau fasa dari uap air yang terdapat di atmosfer menjadi tetes-tetes air melalui proses kondensasi. Hasil kondensasi dari uap air ini akan nampak sebagai kabut apabila terjadi dekat permukaan bumi.

Pembentukan dan pertumbuhan awan berkaitan dengan banyak faktor, dan syarat-syarat tertentu, antara lain :

- Adanya uap air yang cukup
  Adanya uap air karena adanya proses penguapan dari laut, rawa-rawa, sungai dan dari, tumbuh-tumbuhan.
- Adanya inti kondensasi;
  inti-inti kondensasi ini dapat berasal dari percikan air laut, pembakaran dan industry serta inti kondensasi yang terdapat dalam atmosfer.
- suhu yang rendah yang menjadikan udara jenuh dengan uap air;
  Adanya suhu rendah dapat karena udara mengembang atau naik ke paras yang lebih tinggi yang tekanannya lebih rendah. Naiknya udara dapat terjadi antara lain : melalui proses konveksi karena pemanasan,adanya aliran udara konvergensi,karena proses pengangkatan karena orografi seperti daerah pegunungan.
- pasokan uap air yang terus menerus sehingga pengembunan terus berlanjut.
  Pasokan uap air ini terus berlangsung karena adanya energy sinar matahari dan peredaran atmosfer.

Untuk wilayah tropis terbentuknya awan pada umumnya terjadi karena :

- Adanya gerakan vertikal akibat pemanasan(konveksi) .
- Pertemuan aliran udara (konvergensi).
- Akibat pengangkatan oleh orografi,sehingga awan-awan yang terbentuk merupakan jenis-jenis awan cumulus dan cumulonimbus.

Perbedaan aspek awan di kawasan tropik dan dikawasan luar tropik :

Unsur pembeda	Di kawasan luar tropik	Di kawasan tropik
Daerah sumber	Perenggan (front); palung (trough); siklon	Daerah pumpunan (convergence) angin; pusaran (vortex), siklon tropik
Proses pembentukan	Lataan (advection); percampuran (mixing); pengangkatan (lifting)	Golakan (convection); pengangkatan (lifting)
Bentuk awan	Lembaran, tumpukan	Gundukan menjulang ke atas
Sebaran	Bersambungan luas	Berkelompok dalam skala kecil
Komposisi	Butir air adidingin, kristal es	Butir air, campuran butir air kristal es.
Ketampakan	Terang, halus	Agak suram, tidak rata
Lama hidup	Lama	Pendek

Daerah terbentuknya awan pada umumnya terjadinya pada daerah-daerah seperti :

- daerah *front*.
- palung (*trough*).
- daerah pusaran angin (termasuk pusaran, siklon, siklon tropik),
- daerah geser angin horizontal (*horizontal wind shear*)
- daerah *ITCZ*,
- Lereng-lereng pegunungan.

Berdasarkan ketinggiannya, awan dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu:

- awan yang dasarnya terletak pada ketinggian di bawah 2 km digolongkan sebagai awan rendah terdiri dari jenis awan Nimbostratus (Ns), Stratokumulus (Sc), Stratus (St), Cumulus (Cu), dan Cumulonimbus (Cb)
- awan yang dasarnya terletak pada ketinggian antara 2 dan 8 km digolongkan sebagai menengah terdiri dari jenis Altocumulus (Ac) dan Altostratus (As)
- awan yang dasarnya terletak pada ketinggian diatas 6 km digolongkan sebagai awan tinggi terdiri dari jenis awan cirus (Ci) ,cirokumulus (Cc), dan Cirostratus (Cs).

Tabel Jenis dan ketinggian awan

Kelompok awan	Jenis	Tinggi dasar awan	Keberadaan (kaki)	Ketebalan (kaki)	Notasi
Tinggi	Cirrus	30 000	20-50 ribu	transparan	Ci
	Cirrostratus	25 000	15-50 ribu	tipis	Cs
	Cirrocumulus	20 000	12-50 ribu	tipis	Cc
Menengah	Altostratus	17 000	6-20 ribu	1-3 ribu	As
	Altocumulus	15 000	7-20 ribu	3-8 ratus	Ac
Rendah	Stratocumulus	6 000	1-15 ribu	1-10 ribu	Sc
	Nimbostratus	3 000	0.5-6 ribu	3-6 ribu	Ns
	Stratus	2 000	0.05-5 ribu	50-200	St
Pertumbuhan vertikal	Cumulus	4 000	1-10 ribu	0.5-10 ribu	Cu
	Cumuloconges tus	3 500	0.5-10 ribu	5-15 ribu	Ct
	Cumulonimbus	3 500	0.5-10 ribu	5-25 ribu	Cb

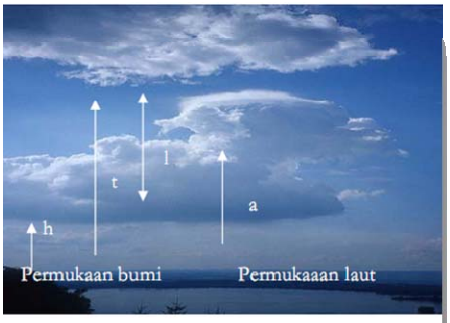
Untuk mencirikan awan digunakan berbagai kriteria, antara lain banyaknya dan ketinggian,

Banyak Awan

Banyak awan adalah bagian langit di atas sudut 45 derajat dari horizon yang ditutupi oleh awan yang dinyatakan dalam perdelapan atau okta. Bila seluruh bagian langit tersebut ditutupi awan maka banyaknya awan sebesar 8/8 atau 8 okta.

Ketinggian

Untuk menyatakan letak dan ukuran awan digunakan tiga parameter, yakni ketinggian,tinggi, dan altitud. Ketinggian digunakan untuk menyatakan jarak dari permukaan bumi ke dasar awan atau dari permukaan bumi ke puncak awan. Tinggi digunakan untuk menyatakan tebal awan atau panjang vertikal menjulangnya awan dari dasar sampai puncak. Altitude digunakan untuk menyatakan jarak dari permukaan laut ke suatu titik dalam awan.



Keterangan : h = ketinggian dasar awan;
t = ketinggian puncak awan;
l = tinggi awan = t – h ;
a = altitud titik dalam awan.

Gambar Ukuran dan letak awan

Berdasarkan bentuk utama atau bentuk dasarnya, awan dibeda-bedakan dalam kelompok yang disebut genera. Menurut genera tersebut awan dibedakan dalam 10 macam, yang masing-masing diberi nama Sirus, Sirostratus, Sirokumulus, Altostratus, Altokumulus, Stratus, Stratokumulus, Kumulus, Kumulonimbus, dan Nimbostratus. Dari bentuk utama tersebut Organisasi Meteorologi Dunia (*World Meteorological Organization = WMO*) memberi petunjuk bahwa nama awan menurut gendernya ditulis secara singkat dengan dua huruf, satu huruf kapital dan satunya huruf kecil seperti berikut :

- Sirus (*Cirrus*) ditulis singkat "Ci",
- Sirokumulus (*Cirrocumulus*) ditulis singkat "Cc".
- Sirostratus (*Cirrostratus*) ditulis singkat "Cs",
- Altokumulus (*Altocumulus*) ditulis singkat "Ac",
- Altostratus (*Altostratus*) ditulis singkat "As",
- Stratokumulus (*Stratocumulus*) ditulis singkat "Sc",
- Stratus (*Stratus*) ditulis singkat "St",

- Nimbostratus (*Nimbostratus*) ditulis singkat "Ns",
- Kumulus (*Cumulus*) ditulis singkat "Cu",
- Kumulonimbus (*Cumulonimbus*) ditulis singkat "Cb",

Pada umumnya diwilayah Indonesia untuk awan-awan vertikal yang menjulang tinggi biasanya tinggi dasar awannya 450-600 meter dengan ketinggian puncak awannya sekitar 10000 meter (30000 ft) ,akan tetapi pada suatu kondisi tertentu tinggi puncak awannya dapat mencapai lebih dari 30.000 ft, sedangkan diameter atau luasan dari awan-awan Cb untuk sel tunggal sekitar 5000 meter, apabila ada ganguan fenomena cuaca yang lebih aktif seperti di daerah siklon tropis, low pressure dan ITCZ dapat mencapai 50 hingga 100 km lebih.
Proses pembentukan awan disetiap daerah berbeda-beda tergantung dengan kondisi topografi dan kondisi local serta kondisi regional berupa ganguan cuaca serta fenomena-fenomena global lainnya sehingga jenis-jenis awan yang tebentuk juga bervariasi.

Acuan

Bayong Tj. HK, 2006 Meteorologi Indonesia, Badan Meteorologi dan Geofisika.

Soerjadi Wirjohamidjojo, 2007, Identifikasi dan Karakteristik Awan Kawasan Tropik Katulistiwa, Bahan Ajar Workshop Pengolahan dan Analisis Data Radar dan Satelit Cuaca, Badan Meteorologi dan Geofisika.

Sumber: www.seafriends.org.nz/oceano/waves.htm
Soepangkat,1994, Pengantar Meteorologi Balai Pendidikan dan Latihan Meteorologi dan Geofisika.

PARTIKULAT

Oleh Dharma Wangsa
Mahasiswa Jurusan Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Andalas
Sumatera Barat

" Menurut PP No. 41, tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, definisi 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".

Pencemaran lingkungan merupakan peristiwa penyebaran bahan kimia dengan kadar tertentu yang dapat merubah keadaan keseimbangan pada daur materi, baik keadaan struktur maupun fungsinya, sehingga mengganggu kesejahteraan manusia. Salah satu pencemaran lingkungan yang sedang bergejolak pada masa sekarang adalah pencemaran udara. Menurut Wark & Warner (1981), pengertian pencemaran udara adalah hadirnya satu atau lebih kontaminan di atmosfer pada jumlah atau durasi tertentu sehingga dapat atau cenderung menimbulkan pengaruh buruk pada manusia, hewan, tumbuhan atau material serta dapat mengganggu kenyamanan dan kesejahteraan hidup. Menurut PP No. 41, tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, definisi 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". Mekanisme pencemaran udara terjadi apabila kontaminan di udara telah cukup memenuhi persyaratan (kuantitas, lama berlangsung, maupun potensial bahaya) maka kontaminan itu baru dapat disebut sebagai polutan atau zat pencemar yang dapat menimbulkan pencemaran. Mekanisme pemaparan kontaminan di udara merupakan suatu sistem yang terdiri atas tiga komponen dasar, yaitu sumber emisi, atmosfer, dan efek bagi reseptor/penerima. Proses kelanjutannya di udara tergantung pada jenis kontaminan yang dibebaskan merupakan pengecualian.

Sumber Pencemaran Udara

Proses terjadinya pencemaran udara selalu terkait dengan sumber yang menghasilkan bahan pencemar udara. Sumber pencemar udara menurut EPA (*Environmental Protection Agency*) ada tiga, yaitu:

- Sumber tetap (*stationary source*)

Sumber emisi berada pada posisi tetap dari waktu ke waktu. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah cerobong asap industri, misalnya emisi SO_2 dari cerobong PLTU

- Sumber bergerak (*mobile source*)

Sumber bergerak menghasilkan pencemar yang berpindah dari waktu ke waktu, seperti alat-alat transportasi (mobil, pesawat, kereta api, dan lain sebagainya)

- Sumber alamiah (*natural source*)

seperti letusan gunung berapi dan angin yang meniup debu dari tanah.

Wujud Pencemar Udara di Atmosfer

- Pencemar berbentuk gas

Polutan gas adalah zat pencemar berupa fluida tak berbentuk yang menempati ruangan dimana gas tersebut dilepaskan, berperilaku seperti udara dan tidak mengendap dari atmosfer. Yang termasuk dalam kategori ini misalnya SO_2, NO, NO_2, O_3, HC, dan CO.

- Pencemar berbentuk partikulat

Partikulat adalah bentuk dari padatan atau cairan dengan ukuran molekul tunggal lebih besar dari 0,002 µm tetapi lebih kecil dari 500 µm yang tersuspensi di atmosfer dalam kondisi normal. Sumber emisi alami partikulat yang penting seperti debu tanah, proses vulkanis, uap air laut, pembakaran liar dan reaksi gas-gas alami. Emisi partikulat tergantung pada aktivitas manusia, terutama dari pembakaran bahan bakar fosil (seperti transportasi kendaraan bermotor), industri (contohnya proses dan bahan bakar industri), dan sumber non industri (misal pembakaran sampah). Pada kondisi tertentu partikulat akan mengendap dari atmosfer.

- Pencemar berbentuk energi dan kebauan

Partikulat

Polusi udara berasal dari berbagai sumber, dengan hasil pembakaran bahan bakar fosil merupakan sumber utama. Contoh sederhana adalah pembakaran mesin diesel yang dapat menghasilkan partikulat (PM). Partikel debu dalam emisi gas buang terdiri dari bermacam-macam komponen. Bukan hanya berbentuk padatan, tetapi juga berbentuk cairan yang mengendap dalam partikel debu. Pada proses pembakaran debu terbentuk dari pemecahan unsur hidrokarbon dan proses oksidasi

setelahnya. Dalam debu tersebut terkandung debu sendiri dan beberapa kandungan metal oksida. Dalam proses ekspansi selanjutnya di atmosfir, kandungan metal dan debu tersebut membentuk partikulat. Beberapa unsur kandungan partikulat adalah karbon.

Partikulat tersebut dapat berupa debu yang melayang di udara. Istilah – istilah yang biasa digunakan dalam metode pengambilan sampel udara seperti : *Suspended Particulate Matter (SPM), Total Suspended Particulate (TSP)*, black smoke. Istilah lainnya lagi lebih mengacu pada tempat di saluran pernafasan dimana partikulat debu dapat mengendap, seperti *inhalable/thoracic particulate* yang terutama mengedap disaluran pernafasan bagian bawah, yaitu dibawah pangkal tenggorokan (*larynx*). Istilah lainnya yang juga digunakan adalah PM-10 (partikulat debu dengan ukuran diameter aerodinamik <10 mikron), yang mengacu pada unsur fisiologi maupun metode pengambilan sampel.

Partikulat organik
Contohnya: mikroba, spora, bakteri dan virus.

Partikulat anorganik
Contohnya:

- Embun
  Merupakan fraksi H_2O yang sangat halus dan ringan sehingga beterbangan di udara.
- Fumes
  Merupakan zat padat hasil kondensasi gas yang biasanya terjadi setelah penguapan logam cair, dengan ukuran < 0,1 µm.
- Debu
  Merupakan zat padat yang mempunyai diameter 0,1 sampai 100 µm.

Partikel udara dalam wujud padat ini ada 3, yaitu:

- Coarse PM (PM kasar atau $PM_{2,5-10}$)

Ukuran : 2,5 – 10 µm
Sumber: abrasi tanah, debu jalan (debu dari ban atau kempesan rem), agresi partikel sisa pembakaran.

- Fine PM (< 2,5 µm)
- Ultra fine PM (<0,1 µm)
  Asap/smoke
  Merupakan karbon yang berdiameter kurang dari 0,1 µm akibat pembakaran hidrokarbon yang kurang sempurna.

Dampak Partikulat terhadap Kesehatan

Penelitian epidemiologis pada manusia dan model pada hewan menunjukan PM_{10} (termasuk di dalamnya partikulat yang berasal dari diesel/DEP) memiliki potensi besar merusak jaringan tubuh. Data epidemiologis menunjukan peningkatan kematian serta eksaserbasi/ serangan yang membutuhkan perawatan rumah sakit. Penelitian lanjutan pada hewan menunjukan bahwa PM dapat memicu inflamasi paru dan sistemik serta menimbulkan kerusakan pada endotel pembuluh darah (*vascular endothelial dysfunction*) yang memicu proses *atheroskelosis* dan *infark miokardl* serangan jantung koroner.

PM di udara dapat mengganggu kesehatan manusia dan jarak pandang serta menimbulkan kerusakan materi. Akibat buruk terutama diderita oleh kelompok masyarakat sensitif seperti :

- Kelompok penderita gangguan pernafasan dan paru-paru (pneumonia, asma);
- Penderita gangguan jantung;
- Kelompok lanjut usia dan anak-anak .

Dampak PM (*particulate matter*) pada kesehatan:

- Meningkatnya kematian dini;
- Meningkatnya penderita gangguan jantung;
- Meningkatnya gangguan pada sistem pernafasan, perubahan jaringan halus dan struktur paru-paru, menurunnya daya tahan tubuh terhadap infeksi sistem pernafasan.

Studi USEPA (*United State Environmental Protection Agency*) menyimpulkan bahwa partikel halus yang dihasilkan mesin diesel berpotensi mengakibatkan kanker. Dampak pencemaran PM dapat dicegah dengan beberapa cara berikut :

- Menggunakan bahan bakar ramah lingkungan (solar rendah sulfur, bensin tanpa timbal,bahan bakar gas, biodiesel, dll);
- Merawat mesin kendaraan secara teratur;
- Memasang filter pada sistem pembuangan gas.

Metode Sampling Udara

Pemantauan Sumber Emisi
Tujuan pemantauan sumber emisi:

- Mengukur tingkat emisi untuk mengetahui terpenuhi atau tidaknya peraturan emisi pencemar udara;
- Memantau keefektifan metode dan peralatan pengendali pencemaran udara.

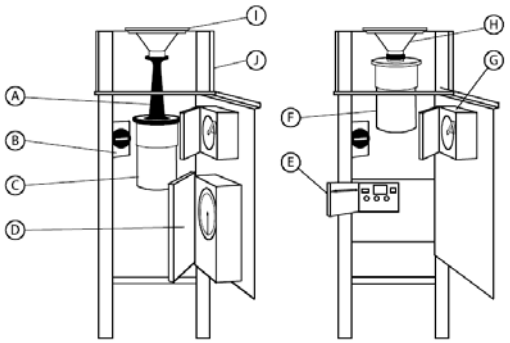
Pemantauan Udara Ambien
Tujuan pemantauan udara ambien:

- Mengetahui tingkat pencemaran;
- Data base (data dasar kualitas udara di suatu tempat);
- Mengamati kecenderungan tingkat pencemaran;
- Mengaktifkan dan menentukan prosedur pengendalian darurat.

Teknik sampling udara ambien:

- Sampling kontinu , sampling berlangsung terus menerus
- Sampling semi kontinu, dilakukan pada saat-saat tertentu (misal: 1 x 3 bulan, atau 1 x 6 bulan)
- Sampling sesaat, pengambilan sampel dalam penelitian untuk tujuan tertentu

HVAS (High Volume Air Sampler)



Keterangan:
A. Pengontrol laju aliran
B. Indikator waktu
C. Pompa kontrol laju aliran
D. Pengukur waktu digital
E. Perekam waktu
F. Motor pompa
G. Perekam laju aliran udara
H. *Filter holder*
I. Plat filter (tempat meletakkan filter)
J. *Shelter* (pelindung)

Prinsip Pengukuran :

1. Metode yang digunakan adalah adsorbsi pada permukan filter;
2. Udara dihisap melalui filter fiber glass dengan kecepatan aliran udara (flow rate) 1,13 – 1,70 m^3/mnt atau 40 – 60 ft^3/mnt. Dengan rentang kecepatan aliran udara tersebut, partikulat yang berukuran <100 µm (diameter aerodinamik) akan tertahan dan menempel pada permukaan filter;
3. Metode ini digunakan untuk mengukur konsentrasi partikel tersuspensi di udara ambien dengan satuan µg/m^3, dengan cara menimbang berat partikel yang tertahan di permukaan filter dan menghitung volume udara yang terhisap;
4. Kecepatan aliran udara akan tercatat pada kertas debit udara yang terhisap;
5. Selain menentukan konsentrasi partikulat, filter hasil sampling juga dapat digunakan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam partikulat tersebut. Misal: sulfat, nitrat, amonium, Cl, dan elemen logam.

Sensitivitas :

Sampling yang dilakukan selama 24 jam dengan kecepatan aliran udara 1,7 m^3/mnt atau 60 cuft/mnt akan mampu mengukur patikulat dengan konsentrasi yang rendah (1µg/m^3). Jika konsentrasi di udara ambien cukup tinggi maka sampling dapat dilakukan selama 6-8 jam. Waktu sampling yang direkomendasikan adalah 24 jam.

Peralatan Utama:

Peralatan sampling terdiri atas 3 unit:
1. Face plate (plat bagian depan) dan gasket;
2. Filter adapter;
3. Motor pompa vakum.

Ketiga alat tersebut dilindungi oleh shelter.

Hi-Vol Sampler harus mampu menghisap udara melalui filter fiber glass berukuran 20,3 x 25,4 cm^2 dengan kecepatan aliran udara minimum 1,13 m^3/mnt (30 cfm) dan mampu beroperasi selama 24 jam.

Peralatan Pendukung:

1. Neraca analitik, dengan ketelitian 0,1 mg.
2. Filter fiber glass
3. Pinset
4. Kompas, untuk penentuan arah angin
5. Hygrothermometer, pengukur suhu dan kelembapan
6. Barometer, pengukur tekanan udara
7. Desikator, digunakan untuk mengkondisikan filter selama minimal 24 jam sebelum dan setelah sampling dilakukan.

Prosedur Sampling

A. Sebelum Sampling:
- Bersihkan filter fiber yang digunakan dari kotoran dengan menggunakan sikat kecil;
- Filter dikondisikan selama 24 jam kemudian ditimbang dengan neraca analitik (pemberian nomor pada filter dilakukan sebelum penimbangan). Sebelum sampling dilakukan filter tidak boleh rusak;
- Setelah ditimbang, letakkan filter dalam file box yang telah diisi dengan silica gel dan dilapisi dengan kertas atau alumunium foil;
- Tutup rapat file box dengan selotip/plester agar tidak berkontak dengan udara luar.

B. Pada Saat Sampling
- Siapkan sumber arus lisrik, pastikan voltase alat sama dengan voltase sumber arus listrik;
- Pasang filter dengan rapi di antara face plate dan gasket, pasang alat pengukur debit sesuai dengan waktu pengukuran;
- Hidupkan HAVS dan setelah berjalan 5 menit catat kecepatan aliran udara. Biarkan sampling berlangsung selama 1 jam;
- Catat kondisi meteorologi (suhu, tekanan udara, kelembapan udara, arah, dan kecepatan angin) minimal setiap 10 menit, dan apabila sampling berakhir catat kembali laju aliran udara;
- Setelah Sampling berakhir, matikan alat HVAS, face plate dibuka dan filter dikeluarkan, filter dilipat sedemikian rupa sehingga bagian yang mengandung partikel tersuspensi saling berhadapan;
- Masukkkan filter tersebut ke dalam plastik;
- Kondisian filter dalam desikator minimal 24 jam.

C. Setelah Sampling

- Timbang filter yang telah di kondisikan minimal 5 kali pengukuran untuk masing-masing filter.

D. Perhitungan :

1. Konversikan kecepatan aliran udara dari cuft menjadi m^3/mnt.
   Volume udara yang dihisap (V)

$$V = \frac{(Q_1 + Q_2 + ... + Q_n) x T}{n} \quad \text{.....(persamaan 1)}$$

Dimana:

V : volume udara yang terhisap (m^3)

Q_1 : kecepatan aliran udara awal (m^3/mnt)
Q_2 : kecepatan aliran udara akhir (m^3/mnt)
T : waktu sampling (mnt)
N : jumlah data pengukuran

Volume STP

$$\frac{Ps \times Vs}{Ts} = \frac{Pstp \times Vstp}{Tstp} \quad \text{..... (persamaan 2)}$$

Dimana:

Pstp : tekanan standar (1 atm/760 mmHg)
Vstp : volume standar
Tstp : suhu standar (25º C/298 K)

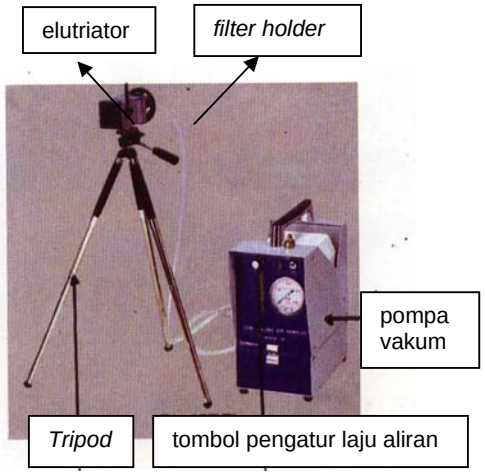
2. Hitung konsentrasi partikel tersuspensi (C)

$$C = \frac{(Ws - Wo) x 10^6}{V_{STP}} \quad \text{.....(persamaan 3)}$$

Dimana:

C : konsentrasi partikel tersuspensi ($\mu g/m^3$)
Ws : berat filter *fiber glass* setelah sampling (g)
Wo : berat filter *fiber glass* sebelum sampling (g)
10^6 : konversi dari g menjadi (μg)

LVAS (Low Volume Air Sampler)



Prinsip Pengukuran :

1. Metode yang digunakan adalah adsorbsi pada permukan filter;
2. Udara dihisap melalui filter fiber glass dengan laju aliran udara (flow rate) 20 l/mnt. Dengan rentang kecepatan aliran udara tersebut, partikulat yang berukuran <10 µm (diameter aerodinamik) akan tertahan dan menempel pada permukaan filter;
3. Partikulat yang besar dari 10 µm akan mengendap pada sekat-sekat elutriator, sehingga partikulat yang akan tertahan pada permukaan filter hanya yang berukuran <10 µm;
4. Metode ini digunakan untuk mengukur konsentrasi PM_{10} di udara ambien dengan satuan $\mu g/m^3$, dengan cara menimbang berat partikel yang tertahan di permukaan filter dan menghitung volume udara yang terhisap.
5. Selain menentukan konsentrasi partikulat, filter hasil sampling juga dapat digunakan untuk mengetahui komposisi kimia yang terkandung dalam partikulat tersebut. Misal: sulfat, nitrat, amonium, Cl, dan elemen logam.

Peralatan Utama:

Peralatan sampling terdiri atas 3 unit :
1. Face plate (pada bagian elutriator) dan elutriator
2. Elutriator
3. Motor pompa vakum
4. Tripod

Peralatan Pendukung:
1. Neraca analitik, dengan ketelitian 0,1 mg.
2. Filter fiber glass
3. Pinset
4. Kompas, untuk penentuan arah angin
5. Hygrothermometer, pengukur suhu dan kelembapan
6. Barometer, pengukur tekanan udara
7. Desikator, digunakan untuk mengkondisikan filter selama minimal 24 jam sebelum dan setelah sampling dilakukan.

Prosedur Sampling

A. Sebelum Sampling:
- Bersihkan filter fiber yang digunakan dari kotoran dengan menggunakan sikat kecil;
- Filter dikondisikan selama 24 jam kemudian ditimbang dengan neraca analitik (pemberian nomor pada filter dilakukan sebelum penimbangan). Sebelum sampling dilakukan filter tidak boleh dilipat;
- Setelah ditimbang, letakkan filter dalam file box yang telah diisi dengan silica gel dan dilapisi dengan kertas atau *alumunium foil*;
- Tutup rapat *file box* dengan selotip/plester agar angin tidak masuk.

B. Pada Saat Sampling

- Siapkan sumber arus lisrik, pastikan tegangan/voltase alat sama dengan tegangan/voltase sumber arus listrik;
- Pasang tripod setinggi 1-1,5 m sebagai tempat untuk meletakkan elutriator;
- Pasang filter dengan rapi di antara face plate yang terletak pada slang yang akan menghubungkan elutriator dengan pompa vakum;
- Hidupkan LVAS dan atur laju aliran sampai 3,5 l/mnt pada tombol pengatur laju aliran;
- Catat kecepatan aliran udara setelah alat hidup 5 menit. Biarkan sampling berlangsung selama 3 jam;
- Catat kondisi meteorologi (suhu, tekanan udara, kelembapan udara, arah, dan kecepatan angin) minimal setiap 30 menit, dan apabila sampling berakhir catat kembali laju aliran udara;
- Setelah sampling berakhir, matikan alat LVAS, face plate dibuka dan filter dikeluarkan, filter dilipat sedemikian rupa sehingga bagian yang mengandung partikel tersuspensi saling berhadapan;
- Masukkkan filter tersebut ke dalam plastik;
- Kondisian filter dalam desikator minimal 24 jam.

C. Setelah Sampling

- Timbang filter yang telah di kondisikan minimal 3 kali pengukuran untuk masing-masing filter.

D. Perhitungan :

1. Konversikan kecepatan aliran udara dari cuft menjadi m^3/mnt.

   Volume udara yang dihisap (V)

$$V = \frac{(Q_1 + Q_2 + ... + Q_n) x T}{n} \quad \text{.....(persamaan 1)}$$

Dimana:

V : volume udara yang terhisap (m^3)

Q_1 : kecepatan aliran udara awal (m^3/mnt)
Q_2 : kecepatan aliran udara akhir (m^3/mnt)
T : waktu sampling (mnt)
N : jumlah data pengukuran

Volume STP

$$\frac{Ps \times Vs}{Ts} = \frac{Pstp \times Vstp}{Tstp} \quad \text{..... (persamaan 2)}$$

Dimana:

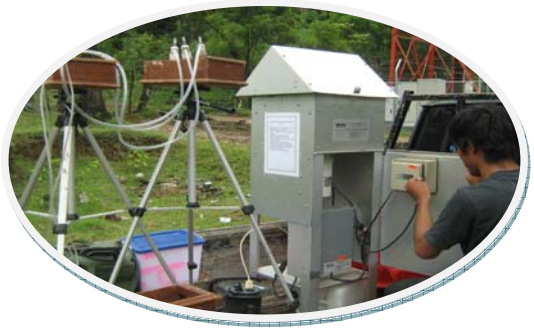
Pstp : tekanan standar (1 atm/760 mmHg)
Vstp : volume standar
Tstp : suhu standar (25º C/298 K)

2. Hitung konsentrasi partikel tersuspensi (C)

$$C = \frac{(Ws - Wo) x 10^6}{V_{STP}} \quad \text{.....(persamaan 3)}$$

Dimana:

C : konsentrasi partikel tersuspensi ($\mu g/m^3$)
Ws : berat filter *fiber glass* setelah sampling (g)
Wo : berat filter *fiber glass* sebelum sampling (g)
10^6 : konversi dari g menjadi (μg)



KUNJUNGAN KE STASIUN GAW BUKIT KOTOTABANG

Oleh
Agusta Kurniawan

Sejak September 2012 sampai awal Desember 2012, Stasiun GAW Bukit Kototabang menerima kunjungan dari berbagai pihak. Kunjungan tersebut diantaranya dari:

1. Kunjungan KAPUS PIKU-Sabtu 13 Okt 2012
2. Kunjungan KAPUS PIKAM-Senin 15 Okt 2012
3. Kunjungan Bagian Keuangan BMKG -26 Sept 2012
4. Kunjungan Staf PIKU-25 Sept 2012
5. Kunjungan Staf Lapan Bandung -24 Sept 2012
6. Kunjungan rombongan kunjungan lapangan mahasiswa Teknik Lingkungan UNAND -18 Okt 2012

Tulisan ini secara ringkas akan memjelaskan satu persatu.

Gambaran Stasiun GAW Bukit Kototabang

Stasiun GAW Bukit Kototabang merupakan salah satu stasiun pengamatan referensi udara bersih dari 24 stasiun pemantauan udara bersih yang ada di dunia saat ini.Secara geografi stasiun GAW Bukit Kototabang terletak pada 100.32 bujur timur, 0.20 lintang selatan dan pada ketinggian 864.5 meter di atas permukaan laut. Secara administratif pemerintahan stasiun ini berada pada dua kecamatan di Kabupaten Agam, yaitu Kecamatan Palupuh dan Kecamatan Palembayan. Daerah sekitar stasiun merupakan kawasan hutan hujan tropis yang rapat dimana tajuk diantara pepohonannya bertaut. Lokasi stasiun berada sekitar 3 kilometer dari lokasi pemukiman penduduk. Stasiun ini terletak pada lokasi yang jauh dari pemukiman dan aktivitas manusia agar udara yang diukur benar-benar alami sehingga dapat dijadikan dijadikan referensi udara bersih baik dalam lingkup nasional maupun internasional.

Kunjungan Kepala Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara (Dr. Edvin Aldrian, APU)-Sabtu 13 Oktober 2012

Kapus Piku-Dr Edvin Aldrian APU

Pada hari Sabtu 13 Oktober 2012, Kepala Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara-Dr Edvin Aldrian. APU datang ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Kedatangan Pak Edvin (panggilan akrab Kapus PIKU) didampingi oleh dua orang staf yaitu Budi Setiawan dan Suryanti. Maksud kedatangan kapus adalah untuk bersilaturahmi dan berkunjung ke stasiun GAW Bukit Kototabang, serta melihat instrumen yang dipasang oleh project CATCHOS (aethalometer dan Nephelometer). Pak Kapus PIKU berkesempatan memberikan pengarahan kepada segenap staf Stasiun GAW Bukit Kototabang dan berkesempatan mendengarkan permintaan pegawai stasiun GAW Bukit Kototabang, antara lain dengan topik: training tentang model kualitas udara, training tentang aplikasi pengolahan model menggunakan MATLAB dan

GRADS, tentang pembuatan database kualitas udara, tentang workshop internasional GAW 2013, dan sebagainya.

Kapus Piku(kiri) bersama Kepala GAW (kanan)

Pengarahan oleh Kapus Piku

Foto bersama di depan kantor GAW

Kunjungan Kepala Pusat Iklim, Agroklimat, dan Iklim Maritim (Dra. Nurhayati, M.Sc)-Senin 15 Oktober 2012

Kapus Pikam-Dra. Nurhayati, MSc.(kanan) bersama Kepala GAW-Drs Herizal, M.Si (kiri)

Dua hari setelah kedatangan Kapus PIKU, Senin 15 Oktober 2012, Kepala Pusat Agroklimat dan Iklim Maratim Ibu Dra. Nurhayati M.Sc menyempatkan datang berkunjung ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Kedatangan Bu Nur (panggilan akrab Kapus PIKAM) ke BMKG Sumatra Barat, adalah untuk meresmikan pembukaan acara Sekolah Lapang Iklim(SLI) di Padang. Acara SLI diadakan oleh Stasiun Klimatologi Sicincin. Kedatangan Bu Nur didampingi oleh salah stafnya Lina Handayani. Maksud kedatangan Kapus PIKAM ke Stasiun GAW Bukit Kototabang untuk bersilaturahmi, berkunjung dan melihat instrumen yang dipasang melalui project CATCHOS (aethalometer dan Nephelometer) yang bekerjasama dengan PSI dan Meteoswiss.

Kapus Pikam melihat inlet peralatan aerosol

Kapus Pikam melihat operasional aerosol monitoring (Aethalometer dan Nephelometer)

Diskusi mengenai Pengukuran Radiasi Matahari

Kunjungan Bagian Keuangan BMKG -26 Sept 2012

Bu Rosalinda dari bagian keuangan BMKG pusat

Rabu 26 September 2012 Stasiun GAW Bukit Kototabang menerima kunjungan dari Bagian Keuangan BMKG-Ibu Rosalinda. Ibu Rosalinda didampingi oleh pihak rekanan datang ke Stasiun GAW Bukit Kototabang untuk sosialisasi laporan keuangan berbasis Web yang dapat diakses melalui CMSS. Aplikasi keuangan dapat diakses melalui internet CMSS, dengan IP address 172.19.2.127, dan melalui aplikasi tersebut semua hasil aplikasi keuangan dapat dikirim berupa file atau hasil scan dari gambar.

Penjelasan aplikasi keuangan berbasis web melalui CMSS

Kunjungan Staf Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara -25 Sept 2012

Presentasi Pak Hadi Suyono mengenai sosialisasi SOP di lingkungan Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara

Dari kiri ke kanan (Ibu Vita Avianti, Bp Mugni, Bp Sugeng Nugroho-kasi Datin GAW, Bp Hadi Suyono)

Sebanyak tiga orang staf PIKU, pada 25 September 2012 berkunjung ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Ketiga staf PIKU antara lain: Ibu Vita Avianti, Bp Hadi Suyono, dan Bp Mugni. Maksud kunjungan staf PIKU adalah mengunjungi stasiun klimatologi Sicincin, namun pada hari itu juga staf PIKU bersama rombongan berkesempatan ke Stasiun GAW Bukit Kototabang, untuk bersilaturahmi dengan staf dan pegawai, serta mencatat peralatan yang tidak beroperasi dengan baik ataupun peralatan yang rusak di stasiun GAW Bukit Kototabang. Pak Hadi Suyono juga sempat mempresentasi tentang SOP (Standard Operasional Procedure) di lingkungan Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara.

Kunjungan Staf Lapan Bandung -24 Sept 2012 dan 21 Nov 2012

Penjelasan mengenai aerosol monitoring oleh kasi Datin stasiun GAW

Pada 24 September 2012, sebanyak tiga orang staf dari Bidang Komposisi Atmosfer LAPAN Bandung berkunjungan ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Mereka adalah ibu Tuti Budiwati, IBu Wiwiek Setyawati dan Ibu Dyah Aries Tanti. Maksud kunjungan tim dari LAPAN Bandung ini, ingin menjajagi kerjasama di bidang Perubahan Iklim dengan mencari data karbondioksida (CO_2).

Dari kanan ke kiri (Ibu Sinta Berliana, Bp Sugeng Nugroho-kasi Datin GAW, Kepala LAPAN Bukit Kototabang)

Pada 21 November 2012, Ibu Sinta Berliana dari LAPAN Bandung didampingi Kepala LAPAN Bukit Kototabang berkunjung ke Stasiun GAW Bukit Kototabang. Maksud kunjungannya selain untuk bersilaturahmi, juga menjajagi kemungkinan kerjasama penelitian.

Kunjungan rombongan kunjungan lapangan mahasiswa Teknik Lingkungan UNAND -18 Okt 2012

Pada 18 Oktober 2012, Stasiun GAW Bukit Kototabang mendapat kunjungan lapangan dari mahasiswa Teknik Lingkungan Universitas Andalas.

Pemasangan Instrumen Pengukur Sifat-Sifat Optis Aerosol (Nephelometer dan Aethalometer) di Stasiun GAW Bukit Kototabang melalui Proyek CATCOS

Oleh
Agusta Kurniawan

Dua orang ahli dari PSI (Paul Scherrer Institute)-Swiss berkunjung ke Stasiun GAW Bukit Kototabang pada 27 Agustus 2012 sampai 8 September 2012 untuk melakukan pemasangan Instrumen Pengukur Aerosol (Nephelometer dan Aethalometer). Mereka adalah Dr. Nicolas Bukowiecki sebagai Research Scientist PSI dan Mr. Guenther Wehrle sebagai Technician PSI.

Nephelometer adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur koefisien hamburan cahaya aerosol (debu).Model yang dipasang di Stasiun GAW Bukit Kototabang adalah Aurora 3000 dari Ecotech. Aethalometer adalah peralatan yang digunakan untuk mengukur koefisien serapan cahaya aerosol (debu), selain ini instrumen ini dapat menentukan konsentrasi massa dari black carbon. Model yang dipasang di Stasiun GAW Bukit Kototabang adalah Magee Scientific dari AE31.

Proyek CATCOS kepanjangan dari Capacity Building and Twinning for Climate Observing Systems. Proyek CATCOS didukung oleh SDC (Swiss Agency for Developmet and Cooperation) dengan koordinator parternya adalah Meteoswiss. Pada Proyek ini juga melibatkan institusi lain seperti Global Climate Observing System (GCOS), WMO Global Atmosphere Watch (GAW), PSI bertanggung jawab pada pengukuran aerosol, EMPA yang bertanggung jawab mengukur Gas Rumah Kaca, Universitas Zurich dan Universitas Fribourg yang berfokus pada monitoring glacier.

Ada empat tempat yang dipasang Instrumen Pengukur Aerosol oleh Ahli dari PSI (Paul Scherrer Institute)-Swiss melalui Proyek CATCOS. Keempat lokasi itu adalah Bukit Kototabang (Indonesia), Sapa (Vietnam), Mount Kenya (Kenya) dan El Tololo (Chili).

Data aerosol dari Stasiun GAW Bukit Kototabang secara near real time dapat diakses melalui situs

http://www.psi.ch/lac/catcos-operations

sedangkan plot gambar dengan tipe PNG dapat diakses melalui situs

ftp://ftp.psi.ch/psi/bkt/plots

Setting Instrumen

Pemasangan Inlet

Kiri ke Kanan (Mr Guenther-Teknisi, Dr Nicolas-Peneliti, Sugeng Nugroho-Kasi Datin, Asep Firman Ilahi-Kasi Observasi)

Pemasangan Agroclimate Automatic Weather Station (AAWS) di Stasiun GAW Bukit Kototabang

Oleh
Agusta Kurniawan

Pemasangan AAWS di Stasiun GAW

Berdasarkan Belanja Modal BBMKG Wilayah I-Medan tahun 2012, Stasiun GAW Bukit Kototabang mendapat instrumen baru yaitu AAWS (Agroclimate Automatic Weather Station) dengan merk DataTaker. AAWS merupakan peralatan cuaca otomatis yang mencatat 9 parameter sensor, antara lain suhu udara, kecepatan angin, suhu tanah, kelembaban tanah, arah air, panas penguapan. Peralatan ini mengirimkan data secara terus menerus setiap 10 menit ke server di Balai, dengan komunikasi data tipe GPRS menggunakan modem GSM. Sedangkan untuk power supply/tenaga listrik menggunakan panel surya yang di backup dengan dua buah baterai kering dengan tegangan 10 V. Teknisi yang memasang bernama Hendra.

Beberapa fitur pendukung AAWS di Stasiun GAW adalah sensor angin, panci penguapan, data logger, sensor hujan (ARG), sensor suhu dan kelembaban tanah, baterai kering, panel surya dan sebagainya.

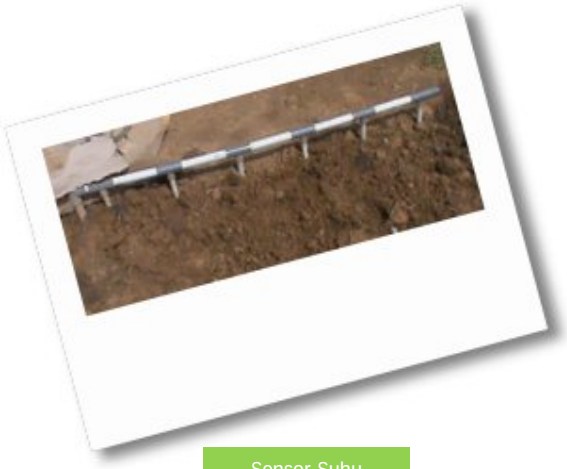
Sensor Angin

Sensor Hujan (ARG)

Data Logger

Panci Penguapan

Panel Surya



Sensor Suhu Tanah

Baterai Kering

Penyegaran Kantor Sendiri (PKS) di Stasiun GAW Bukit Kototabang

Oleh
Agusta Kurniawan

Stasiun Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang mengadakan PKS (Penyegaran Kantor Sendiri). PKS merupakan even acara yang digagas oleh Kepala Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang melalui nota dinas 001, tanggal 4 September 2012.

PKS (Penyegaran Kantor Sendiri) merupakan ajang silaturahmi dan sebagai sarana untuk saling membagi informasi dan ilmu pengetahuan antara staf Stasiun GAW Kototabang, antara bagian Observasi (operasional), bagian Tata Usaha (administrasi-keuangan) dan bagian Data dan Informasi. Acara ini dijadwalkan satu bulan dua kali.

Pembukaan dan sambutan oleh Kepala Stasiun GAW Bukit Kototabang

Pemateri PKS Pertama (Yosi Juita, Amd dan Darmadi Amd)

Peserta PKS Pertama

PKS pertama diadakan pada Rabu, 10 Oktober 2012 jam 14.00 WIB sampai selesai diselenggarakan di ruang rapat Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang, dengan pemateri dari Staf Keuangan (Darmadi Amd. dan Yosi Juita Amd), dengan topik anggaran rutin (tugas-tugas bendahara, alur pembuatan SPM,SP2D,dan lain-lain).

Pemateri PKS Kedua (Budi Satria, S.Si)

Peserta PKS Kedua

Suasana PKS Kedua

PKS kedua diadakan Rabu, 24 Oktober 2012 diselenggarakan di ruang rapat Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang, dengan pemateri dari Operasional (Budi Satria S.Si), dengan topik downscaling JMA dengan GRADS.

PKS ketiga diadakan Rabu, 28 November 2012 diselenggarakan di ruang rapat Stasiun Pemantau Atmosfer Global (GAW) Bukit Kototabang, dengan pemateri dari Kasi Operasional (Asep Firman Ilahi Ahmg), dengan topik karakteristik PM10 di Bukit Kototabang, namun sayang foto dan dokumentasi tidak tersedia saat itu.

Perubahan Anggota Keluarga Stasiun GAW

Oleh
Agusta Kurniawan

Mulai Agustus 2012, terjadi perubahan susunan anggota keluarga di Stasiun GAW Bukit Kototabang. Kita kedatangan anggota keluarga yang baru:

Nama : Harika Utri, S.Kom dari Stasiun Meteorologi Penerbangan Banda Aceh
Panggilan : Hari
Jabatan : PMG Pelaksana
NIP : 198508192008011008
Tempat/Tanggal Lahir : Payakumbuh/19 Agustus 1985
Pangkat/Golongan : Pengatur Tk. 1 / II d
Pendidikan Terakhir : S1 Teknik Informatika, Universitas Ubudiyah Indonesia-Banda Aceh (2012)
Pengalaman Luar Negeri: -

Selamat bergabung bagi Hari

Selain itu ada juga pegawai baru dari Akademi Meteorologi dan Geofisika di Stasiun GAW Bukit Kototabang, kemudian setelah 1 tahun akan kembali ke akademi untuk melanjutkan pendidikan.

Nama : Dwi Lestari Sanur
Panggilan : Dwi
Jabatan : Pelaksana
NIP : 199210222012102001
Tempat/Tanggal Lahir : Kepala Hilalang/22 Oktober 1992
Pangkat/Golongan : -/ IIa
Pendidikan Terakhir : D1 Akademi Meteorologi dan Geofisika
Pengalaman Luar Negeri: -

Selamat bergabung bagi Dwi

namun ada anggota keluarga Stasiun GAW Bukit Kototabang, yang pindah/mutasi ke tempat lain, yaitu:

Nama : Carles Siregar, S.T, M.Si
Nama Panggilan : Carles, pindah ke Stasiun Meteorologi Maritim Teluk Bayur-BMKG Sumatera Barat
Jabatan : PMG Muda
NIP : 197501111999031001
Tempat/Tanggal Lahir : Binubu Baru / 11 Januari 1975
Pangkat/Golongan : Penata / IIIc
Pendidikan Terakhir : S2 Ilmu Lingkungan Universitas Negeri Padang (2012)
Pengalaman Luar Negeri :
Training VOC (Selandia Baru), 2004
GAWTEC IX (Jerman), 2005

Selamat Berpisah Bang Carles, selamat bekerja di tempat yang baru