



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

PERATURAN

KEPALA BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 17 TAHUN 2015

TENTANG

TATA CARA TETAP PELAKSANAAN
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA
DI LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

- Menimbang :
- a. bahwa untuk melaksanakan Pasal 21, Pasal 24, Pasal 35 dan Pasal 50 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Pengamatan dan Pengelolaan Data Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, perlu menetapkan Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pengelolaan Data Kualitas Udara di Lingkungan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;
 - b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a, perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan tentang Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pengelolaan Data Kualitas Udara di Lingkungan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;
- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 31 Tahun 2009 tentang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 139, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5058);

2. Peraturan Pemerintah Nomor 46 Tahun 2012 tentang Penyelenggaraan Pengamatan dan Pengelolaan Data Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 88, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5304);
3. Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2014 Pengembangan Sumber Daya Manusia di Bidang Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 208, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5579);
4. Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2008 tentang Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;
5. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor KEP.002 Tahun 2007 tentang Tata Cara Tetap Pelaksanaan Kalibrasi Alat Meteorologi, Klimatologi, Kualitas Udara, dan Geofisika;
6. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor KEP. 03 Tahun 2009 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;
7. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 7 Tahun 2014 tentang Standar Teknis dan Operasional Pemeliharaan Peralatan Pengamatan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;
8. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 10 Tahun 2014 tentang Uraian Tugas Stasiun Klimatologi;
9. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 14 Tahun 2014 tentang Kriteria Klasifikasi Unit Pelaksana Teknis Stasiun Meteorologi, Stasiun Klimatologi, dan Stasiun Geofisika;
10. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 15 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Stasiun Meteorologi, Stasiun Klimatologi, dan Stasiun Geofisika;

11. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 17 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Stasiun Pemantau Atmosfer Global;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA TENTANG TATA CARA TETAP PELAKSANAAN PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA DI LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Kepala Badan ini yang dimaksud dengan:

1. Data adalah hasil pengamatan terhadap unsur-unsur kualitas udara.
2. Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara adalah unit kerja eselon II di lingkungan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang mempunyai tugas melaksanakan perumusan kebijakan teknis, pemberian bimbingan teknis, koordinasi kegiatan fungsional dan kerjasama observasi, pengelolaan dan pelayanan data dan informasi di bidang kualitas udara.
3. Unit Pelaksana Teknis yang selanjutnya disingkat UPT adalah UPT di lingkungan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang berfungsi melakukan pengamatan dan pengelolaan data kualitas udara.
4. Laboratorium Penguji Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara yang selanjutnya disebut dengan Laboratorium Penguji PUSPIKU adalah tempat menganalisis sampel-sampel yang diterima dari UPT.
5. Kepala Badan adalah Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.

BAB II RUANG LINGKUP DAN TUJUAN

Pasal 2

Ruang lingkup Peraturan Kepala Badan ini, meliputi:

- a. pengamatan; dan
- b. pengelolaan Data yang meliputi pengumpulan Data, pengolahan Data, analisis Data, penyimpanan Data, serta pengaksesan Data kualitas udara.

Pasal 3

Tujuan Peraturan Kepala Badan ini, untuk:

- a. memberikan petunjuk tentang unsur yang diamati pada pengukuran kualitas udara;
- b. memberikan petunjuk tentang pengamatan untuk mendapatkan data kualitas udara yang tepat dan akurat;
- c. memberikan petunjuk tentang pengiriman sampel kualitas udara;
- d. menjamin terciptanya keseragaman pengamatan dan pengelolaan Data kualitas udara; dan
- e. menjamin ketersediaan Data hasil pengamatan kualitas udara yang relevan, mudah diakses, efektif dan efisien, serta mudah dilakukan *update*.

BAB III PENGAMATAN KUALITAS UDARA

Pasal 4

Pengamatan kualitas udara meliputi pengamatan pencemaran udara dan pengamatan Gas Rumah Kaca (GRK).

Pasal 5

Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 merupakan pengukuran dan penaksiran untuk memperoleh Data kualitas udara.

Pasal 6

- (1) Pengamatan pencemaran udara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan terhadap unsur:
 1. Partikulat (SPM, PM₁₀, PM_{2,5});
 2. Sulfur dioksida (SO₂);
 3. Nitrogen oksida dan nitrogen dioksida (NO, NO₂);
 4. Ozon (O₃);
 5. Karbon monoksida (CO); dan
 6. Komposisi kimia air hujan.
- (2) Pengamatan GRK sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan terhadap unsur:
 1. Karbondioksida (CO₂);
 2. Methan (CH₄);
 3. Nitrous oksida (N₂O);
 4. Hidrofluorokarbon (HFCs);
 5. Perfluorokarbon (PFCs); dan
 6. Sulfur heksafluorida (SF₆).

Pasal 7

Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara dan/atau UPT wajib melakukan pengamatan kualitas udara.

Pasal 8

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 dilakukan oleh tenaga pengamat.
- (2) Tenaga pengamat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditunjuk oleh Kepala Pusat dan/atau Kepala UPT.
- (3) Tenaga pengamat sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memiliki sertifikat kompetensi.
- (4) Tata cara memperoleh sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diatur dengan Peraturan Kepala Badan tersendiri.

Pasal 9

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan dengan menggunakan peralatan pengamatan.
- (2) Daftar nama peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Kepala Badan.

Pasal 10

- (1) Setiap peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 wajib dipelihara.
- (2) Tata cara pemeliharaan peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Kepala Badan tersendiri.

Pasal 11

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 dilakukan secara manual dan/atau secara otomatis.
- (2) Pengamatan secara manual sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan metode pengambilan sampel.
- (3) Pengamatan secara otomatis sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilakukan dengan metode pengamatan langsung.

Pasal 12

Tata cara pengamatan secara manual sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (2) dilakukan sebagaimana tercantum dalam Lampiran I Peraturan Kepala Badan ini.

Pasal 13

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 7 dilakukan berdasarkan waktu pengamatan.
- (2) Waktu pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) untuk pengamatan manual dengan ketentuan sebagai berikut:

- a. pengamatan terhadap unsur *Suspended Particulate Matter/* SPM (debu) dilakukan dengan pengambilan sampel selama 24 jam setiap 6 (enam) hari dimulai dari jam 08:00 waktu setempat sampai jam 08:00 hari berikutnya;
 - b. pengambilan sampel aerosol dilakukan selama 24 jam setiap 6 (enam) hari dimulai dari jam 08:00 waktu setempat sampai jam 08:00 hari berikutnya;
 - c. pengambilan sampel air hujan dilakukan setiap hari hujan dan dikumpulkan setiap satu minggu (tujuh hari);
 - d. pengambilan sampel GRK dilakukan setiap 2 (dua) minggu sekali pada hari selasa jam 14.00 waktu setempat;
 - e. pengamatan terhadap unsur sulfur dioksida (SO₂) dilakukan dengan pengambilan sampel selama 24 jam atau satu minggu sesuai dengan keperluan; dan
 - f. pengamatan terhadap unsur nitrogen dioksida (NO₂) dilakukan dengan pengambilan sampel selama 24 jam atau satu minggu sesuai dengan keperluan.
- (3) Waktu pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) untuk pengamatan otomatis dengan ketentuan sebagai berikut:
- a. pengamatan terhadap unsur partikulat PM₁₀ dilakukan setiap hari;
 - b. pengamatan terhadap unsur partikulat PM_{2,5} dilakukan setiap hari;
 - c. pengamatan terhadap unsur sulfur dioksida (SO₂) dilakukan setiap hari;
 - d. pengamatan terhadap unsur nitrogen dioksida (NO₂) dilakukan setiap hari;
 - e. pengamatan terhadap unsur ozon (O₃) dilakukan setiap hari;
 - f. pengamatan terhadap unsur karbon monoksida (CO) dilakukan setiap hari;

- g. pengamatan terhadap unsur karbon dioksida (CO₂) dilakukan setiap hari;
 - h. pengamatan terhadap unsur metane (CH₄) dilakukan setiap hari;
 - i. pengamatan terhadap unsur nitrous oxide (N₂O) dilakukan setiap hari;
 - j. pengamatan terhadap unsur hydrofluorocarbons (HFC_s) dilakukan setiap hari;
 - k. pengamatan terhadap unsur perfluorocarbons (PFC_s) dilakukan setiap hari; dan
 - l. pengamatan terhadap unsur heksafluorida (SF₆) dilakukan setiap hari.
- (4) Dalam hal pengamatan untuk kepentingan pelayanan informasi khusus, Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara dan/atau UPT dapat melakukan pengamatan sewaktu-waktu sesuai dengan permintaan.

Pasal 14

- (1) Pengamatan manual dan pengamatan otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 12 ayat (2) dan ayat (3) menghasilkan Data.
- (2) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) untuk pengamatan manual berupa sampel.
- (3) Sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (2) terdiri atas:
 - a. sampel debu;
 - b. sampel aerosol;
 - c. sampel air hujan;
 - d. sampel GRK;
 - e. sampel gas SO₂; dan
 - f. sampel gas NO₂;

Pasal 15

- (1) UPT wajib melaporkan sampel.
- (2) Pelaporan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan kegiatan pengiriman sampel ke laboratorium penguji PUSPIKU.

Pasal 16

- (1) Pengiriman sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (2) dilakukan oleh petugas di UPT.
- (2) Petugas UPT sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditunjuk oleh Kepala UPT.

Pasal 17

Pengiriman sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 dilakukan paling lambat 3 (tiga) hari setelah pengambilan.

Pasal 18

Pengiriman sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (3) huruf d harus dilengkapi dengan keterangan keselamatan dan keamanan barang dan disertai dengan tanda bukti pengiriman.

Pasal 19

Tata cara dan format pengiriman sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 dan Pasal 17 sesuai dengan Lampiran II Peraturan Kepala Badan ini.

BAB IV
PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA

Bagian Kesatu
Umum

Pasal 20

Pengelolaan Data dilakukan untuk menghasilkan informasi yang cepat, tepat, akurat, luas cakupannya, dan mudah dipahami.

Pasal 21

Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 merupakan serangkaian perlakuan terhadap Data kualitas udara.

Pasal 22

- (1) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 dilakukan oleh pengelola Data.
- (2) Pengelola Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditunjuk oleh Kepala Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara dan/atau Kepala UPT.
- (3) Pengelola Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memiliki sertifikat kompetensi.
- (4) Tata cara memperoleh sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (3) diatur dengan Peraturan Kepala Badan.

Pasal 23

- (1) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 21 meliputi:
 - a. pengumpulan;
 - b. pengolahan;
 - c. analisis;
 - d. penyimpanan; dan
 - e. pengaksesan.

- (2) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib dilakukan dengan menggunakan metode pengelolaan Data.

Bagian Kedua

Pengumpulan Data Kualitas Udara

Pasal 24

- 1) Pengumpulan Data hasil pengamatan manual sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 ayat (1) dikumpulkan di Laboratorium Penguji PUSPIKU.
- 2) Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) wajib mengikuti format pengumpulan Data.

Pasal 25

Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24 ayat (2) dibuat sesuai contoh sebagaimana tercantum dalam Lampiran III Peraturan Kepala Badan ini.

Pasal 26

- (1) Pengumpulan Data hasil pengamatan secara otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 13 dilakukan secara *real time*.
- (2) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dikumpulkan pada server database kualitas udara.

Bagian Ketiga

Pengolahan Data Kualitas Udara

Pasal 27

Pengolahan Data bagaimana dimaksud dalam Pasal 24 dan Pasal 26 dilakukan berdasarkan standar waktu dan metode.

Pasal 28

- (1) Standar waktu untuk hasil analisis Laboratorium PUSPIKU sebagaimana dimaksud dalam Pasal 24 terdiri dari mingguan, bulanan, dan tahunan.
- (2) Standar waktu untuk pengolahan Data hasil pengamatan secara otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 26 dilakukan berdasarkan waktu jam, harian, mingguan, bulanan, dan tahunan.

Pasal 29

Metode pengolahan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 menggunakan metode statistik.

Bagian Keempat

Analisis Data Kualitas Udara

Pasal 30

- (1) Analisis sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (2) dilakukan oleh Laboratorium Penguji PUSPIKU dan/atau laboratorium mini UPT.
- (2) Laboratorium mini UPT sebagaimana dimaksud pada ayat (2) merupakan tempat dilakukannya analisis sampel pada UPT.
- (3) Laboratorium mini sebagaimana dimaksud pada ayat (2) ditetapkan oleh Deputi Bidang Klimatologi.

Pasal 31

Analisis sampel di laboratorium mini UPT sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 ayat (2) dilakukan terhadap analisis sampel debu serta derajat keasaman (pH) dan daya hantar listrik (*conductivity*) dari sampel air hujan.

Pasal 32

- (1) Analisis terhadap Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 14 ayat (1) dilakukan berdasarkan metode statistik dan/atau metode spasial.
- (2) Metode statistik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menghasilkan diagram, grafik, dan/atau tabel.
- (3) Metode spasial sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menghasilkan berupa peta.

Pasal 33

Analisis terhadap sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 30 dilakukan menggunakan:

- a. metode *gravimetric* untuk analisis sampel debu;
- b. metode *gravimetric* untuk analisis sampel aerosol;
- c. metode pengukuran langsung untuk analisis sampel air hujan;
- d. metode *chromatography* untuk analisis sampel GRK;
- e. metode *milli-Q* untuk analisis sampel SO₂; dan
- f. metode *milli-Q* untuk analisis sampel NO₂.

Pasal 34

Analisis sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 dilakukan sesuai tata cara sebagaimana tercantum dalam Lampiran IV Peraturan Kepala Badan ini.

Bagian Kelima

Penyimpanan Data Kualitas Udara

Pasal 35

- (1) Hasil pengolahan dan analisis Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 27 dan Pasal 33 wajib dilakukan penyimpanan.
- (2) Tata cara penyimpanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Kepala Badan tersendiri.

Bagian Keenam
Pengkaksesan Data Kualitas Udara

Pasal 36

- (1) Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 32 dapat dilakukan pengkaksesan.
- (2) Tata cara pengkaksesan data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diatur dalam Peraturan Kepala Badan tersendiri.

BAB V

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 37

Dalam hal UPT belum memiliki peralatan pengamatan untuk melakukan pengamatan terhadap unsur-unsur sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6, UPT melakukan pengamatan terhadap unsur-unsur berdasarkan peralatan pengamatan yang ada.

Pasal 38

Tenaga Pengamat dan pengelola data yang belum memiliki sertifikat, tetap dapat melakukan pengamatan dan pengelolaan data selama diberi tugas dan kewenangan oleh Kepala UPT.

BAB VI

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 39

Pada saat Peraturan Kepala Badan ini mulai berlaku Keputusan Kepala Badan Meteorologi dan Geofisika Nomor SK.39/KT.104/KB/BMG-2006 tentang Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pelaporan Data Kualitas Udara dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 40

Peraturan Kepala Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

Agar setiap orang mengetahuinya, memerintahkan pengundangan Peraturan Kepala Badan ini dengan penempatannya dalam Berita Negara Republik Indonesia.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 15 Juli 2015
KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Ttd.

ANDI EKA SAKYA

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 29 Juli 2015
MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

Ttd.

YASONNA H. LAOLY
BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2015 NOMOR 1117

Salinan sesuai dengan aslinya,
Kepala Biro Hukum dan Organisasi



DARWAHYUNIATI

LAMPIRAN I
PERATURAN KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 17 TAHUN 2015
TENTANG
TATA CARA TETAP PELAKSANAAN PENGAMATAN
DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA DI
LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

TATA CARA PENGAMATAN KUALITAS UDARA SECARA MANUAL

- I. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel Debu atau *Suspended Particulate Matter (SPM)*
 1. Periksa jadwal tetap *sampling SPM*.
 2. Periksa filter yang akan dipasang, pastikan filter tidak sobek atau tidak berlubang.
 3. Catat berat filter yang terdapat di pojok kanan atas filter (gram).
 4. Periksa dan pastikan *power switch HV Sampler* berada pada posisi "OFF" (motor dalam kondisi tidak menyala).
 5. Angkat atap *HV Sampler*.
 6. Longgarkan 4 sekrup di sisi-sisi penahan filter lalu angkat penahan filter tersebut.
 7. Pastikan tangan Anda bebas dari kontaminasi.
 8. Pasang filter pada rak atau penampungnya dengan posisi tulisan angka bobot filter menghadap ke bawah agar angkanya tidak tertutup oleh debu. Kemudian pasang kembali penahan filter dan sekrup penahan. Pastikan kekencangan sekrup penahan secara proporsional untuk menghindari kebocoran udara.
 9. Tutup Kembali atap *HV Sampler*.
 10. Geser atau tekan *power switch HV Sampler* ke posisi "ON". Sampling debu dimulai.
 11. Catat tanggal, waktu pemasangan, dan angka *Hour Counter* jika *automatic timer* dan *Hour Counter* masih berfungsi. Biarkan menyala selama 24 jam.
 12. Setelah 24 jam menyala. Cek catatan jam waktu pemasangan filter untuk verifikasi. *HV Sampler* akan mati secara otomatis jika *automatic timer* dan *Hour Counter* masih berfungsi dengan baik.
 13. Jika *timer* otomatis sudah rusak maka matikan *HV Sampler* secara manual dengan menekan *power switch HV Sampler* ke posisi "OFF".
 14. Catat waktu akhir *sampling SPM* (sesuaikan waktu saat pemasangan baik lebih maupun kurang dari waktu jadwal *sampling*).
 15. Catat pembacaan flow rate akhir operasi.
 16. "OFF" kan *Switch Power* peralatan.
 17. Angkat filter, lipat menjadi 2 (dua) dengan permukaan yang berdebu/hitam berada disebelah dalam.
 18. Pasang kembali penahan filter dan tutup kembali atap *HV Sampler*.
 19. Masukkan filter SPM kedalam amplop pengiriman.
 20. Selesai, filter SPM siap dikirim.

II. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel Aerosol

1. Periksa jadwal tetap sampling aerosol.
2. Periksa filter yang akan dipasang, pastikan filter tidak cacat.
3. Masukkan filter aerosol ke dalam filter holder, gunakan sarung tangan untuk menghindari kontaminasi pada filter aerosol.
4. Catat bobot filter yang terdapat pada label *plastic bag* (gram).
5. Catat tanggal, waktu pemasangan, dan *flowrate* awal sebelum motor menyala.
6. Periksa tegangan listrik dan pastikan aliran listrik pada kondisi menyala.
7. Periksa dan pastikan *power switch aerosol sampler* berada pada posisi OFF (motor dalam kondisi tidak menyala).
8. Pasang filter holder pada sambungan pipa-nya.
9. Tekan *power switch aerosol sampler* ke posisi "ON". Sampling aerosol dimulai dan biarkan aerosol sampler menyala selama 24 jam.
10. Pastikan sampling telah berlangsung selama 24 jam. Cek catatan jam waktu pemasangan filter untuk verifikasi.
11. Tekan *power switch aerosol sampler* ke posisi "OFF".
12. Catat waktu akhir sampling aerosol.
13. Catat pembacaan *flow rate* akhir sampling aerosol.
14. Lepaskan *filter holder* dari sambungan pipa.
15. Buka *filter holder* dan ambil *filter aerosol* dengan teliti, jangan sampai tersentuh tangan atau benda lain yang dapat mengakibatkan kontaminasi.
16. Masukkan filter aerosol ke dalam *plastic bag*.
17. Selesai, filter aerosol siap dikirim.

III. Tata Cara Pengamatan/ Pengambilan Sampel Air Hujan

Lihat jadwal *sampling*. Sesuaikan waktu pengambilan sampel air hujan dengan jadwal *sampling*.

1. Siapkan botol plastik 100 mL yang dikirim dari kantor pusat BMKG.
2. Pindahkan penutup dari posisi *wet container* ke posisi *dry container* secara manual menggunakan saklar.
3. Ambil *container* yang berisi air hujan dan goyang agar air hujan menjadi homogen. Ingat, jangan menggunakan pengaduk apapun.
4. Tuangkan air hujan tersebut langsung dari *container* ke dalam botol plastik 100 mL. Botol plastik 100 mL jangan dibilas. Ingat, jangan menggunakan alat bantu seperti corong dan jangan pula mencelupkan botol ke dalam *container*. Jika air hujan di dalam *container* masih tersisa, buanglah air hujan tersebut.
5. Cucilah ember tersebut dengan air bersih lalu keringkan.
6. Kembalikan *wet container* yang sudah bersih ke tempat semula, dan kembalikan penutup secara manual (menggunakan saklar) ke atas *wet container*.
7. Selesai, sampel air hujan siap dikirim.

IV. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel Gas Rumah Kaca (GRK)

Prosedur Sampling GRK yang dilakukan secara manual yakni dengan metode pengukuran *Diskret*, urutan langkah pengambilan sampelnya:

1. Sambungkan lebih dahulu *flask inlet* ke unit pompa.

2. Buka penutup (*stopcocks*) dengan urutan dari yang terakhir sampai ke yang pertama.
3. Catat apabila semua *flask* membutuhkan tekanan yang disyaratkan.
4. Hidupkan *sampler*, katup dalam posisi *bypass*, cek laju alirannya (*flow*).
5. Putar katup ke posisi '*sample*' (udara akan masuk *flask* secara otomatis), cek *flow*.
6. Catat kode *flask*, waktu, arah angin dalam *form* protokol sampling.
7. Setelah pengisian cukup (kira-kira 10 menit):
 - a. Putar katup ke posisi '*bypass*'.
 - b. Tutup *stopcocks* dari yang pertama sampai ke yang akhir, kemudian yang lain.
 - c. Lepaskan inlet.
 - d. Tulis nama lokasi, tanggal, waktu sampling, dan operator dalam label *flask*.
8. Selesai, sampel GRK siap dikirim.

V. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel Gas SO₂

1. Persiapan Sampling *Passive Gas Sampler* SO₂ berupa :
 - a. Pembuatan Larutan Penyerap Gas SO₂
 - b. Pemberian Larutan Penyerap Gas SO₂ pada Filter *Whatman*
2. Sampling dapat dilakukan selama 24 jam atau satu minggu sesuai dengan keperluan.
3. Keluarkan *snap* dari tabung, pasang pada alat penyangga ditempat pengambilan sampel SO₂, atau ditempelkan dengan cara diberi lem pada bagian luar *snap*.
4. Posisi saringan menghadap kebawah, jadi *snap* yang bertulisan SO₂ dibagian atas (yang ditempelkan).
5. Siapkan label, catat tanggal dan jam pemasangan serta pengangkatan, sesuaikan dengan jadwal operasi yang telah ditentukan. Tempelkan pada tabung.
6. Pada saat pengangkatan masukkan kembali *snap-snap* sesuai dengan label yang tertera kedalam tabung.
7. Masukkan filter yang telah disampling ke dalam amplop tebal yang terpisah.
8. Selesai, sampel gas SO₂ siap dikirim.

VI. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel Gas NO₂

1. Persiapan Sampling *Passive Gas Sampler* NO₂ berupa :
 - a. Pembuatan Larutan Penyerap Gas NO₂
 - b. Pemberian Larutan Penyerap Gas NO₂ pada Filter *Whatman*
2. Sampling dapat dilakukan selama 24 jam atau satu minggu sesuai dengan keperluan.
3. Keluarkan *snap* dari tabung, pasang pada alat penyangga ditempat pengambilan sampel NO₂, atau ditempelkan dengan cara diberi lem pada bagian luar *snap*.
4. Posisi saringan menghadap kebawah, jadi *snap* yang bertulisan NO₂ dibagian atas (yang ditempelkan).
5. Siapkan label, catat tanggal dan jam pemasangan serta pengangkatan, sesuaikan dengan jadwal operasi yang telah ditentukan. Tempelkan pada tabung.
6. Pada saat pengangkatan masukkan kembali *snap-snap* sesuai dengan label yang tertera kedalam tabung.

7. Masukkan filter yang telah disampling ke dalam amplop tebal yang terpisah.
8. Selesai, sampel gas NO₂ siap dikirim.

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Ttd.

ANDI EKA SAKYA



Salinan sesuai dengan aslinya,
Kepala Biro Hukum dan Organisasi

DARWAHYUNIATI

LAMPIRAN II
 PERATURAN KEPALA BADAN METEOROLOGI,
 KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
 NOMOR 17 TAHUN 2015
 TENTANG
 TATA CARA TETAP PELAKSANAAN PENGAMATAN
 DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA DI
 LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI,
 KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

FORMAT PENGIRIMAN SAMPEL

I. Format Pengiriman Sampel Debu atau *Suspended Particulate Matter (SPM)*

1. Masukkan sampel debu ke dalam amplop tebal yang terpisah.
2. Masukkan surat ke dalam amplop pengiriman. Surat tersebut harus berisi catatan penting seperti di bawah ini:

Nama Stasiun	:
Tanggal Pasang	:(DD-MM-YYYY)
Jam	:...(hh:mm)WIB/WITA/WIT
Tanggal Angkat	:(DD-MM-YYYY)
Jam	:...(hh:mm)WIB/WITA/WIT
Bobot Filter (awal)	: gr (salin angka di pojok kanan atas filter)
Flow rate awal	: CFM (<i>cubic feet per minute</i>)
Flow rate akhir	: CFM (<i>cubic feet per minute</i>)
Hour Counter Awal	:
Hour Counter Akhir	:
Kondisi Sampling	: ada pembakaran sampah/pekerjaan bangunan/kebakaran hutan/motor mati/listrik mati (catat lamanya waktu salah satu kejadian tersebut di atas)
Kondisi Cuaca	: Cerah/Berawan/Hujan Ringan/Hujan Deras
Curah Hujan	: mm
Nama Pengamat	:

3. Masukkan amplop yang berisi sampel debu ke dalam amplop pengiriman.
4. Tambahkan surat pengantar pengiriman sampel debu sebagai berikut:



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NAMA STASIUN
Alamat Stasiun

Nomor : Tanggal Surat
Sifat :
Lampiran :
Perihal :

Yth. Laboratorium Kualitas Udara
Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara
Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
di –

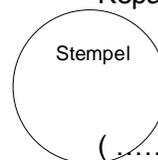
JAKARTA

Bersama ini kami kirimkan sampel kualitas udara:

- Lokasi Pengamatan : **Stasiun Kemayoran**
- Unsur Pengamatan (Jenis Sampel) : **Debu**
- Waktu (tanggal/bulan) : **10-11 Januari 2014, 17-18 Januari 2014**
Pengamatan
- Jumlah Sampel : **2**
- Kondisi Peralatan : **Baik**
- Kondisi Sampling : **10-11 Januari Ada Pembakaran Sampah, 17-18 Januari Listrik Mati selama 2 jam**

Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya, terimakasih.

Kepala Stasiun



(.....)
NIP.

Tembusan :
Kepala Bidang Bina Operasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara BMKG Pusat

5. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada :

Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

II. Format Pengiriman Sampel Aerosol

1. Masukkan sampel aerosol ke dalam amplop tebal yang terpisah.
2. Masukkan surat ke dalam amplop pengiriman. Surat tersebut harus berisi catatan penting seperti di bawah ini:

Nama Stasiun	:
Tanggal Pasang	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Tanggal Angkat	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Kondisi Sampling	: ada pembakaran sampah/pekerjaan bangunan/kebakaran hutan/motor mati/listrik mati (catat lamanya waktu salah satu kejadian tersebut di atas)
Kondisi Cuaca	: Cerah/Berawan/Hujan Ringan/Hujan Deras
Curah Hujan	: mm
Nama Pengamat	:

3. Masukkan amplop yang berisi sampel aerosol ke dalam amplop pengiriman.
4. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada :

Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

III. Format Pengiriman Sampel Air Hujan

Pengiriman Sampel Air Hujan

1. Lampirkan Catatan Sampling :

- Nama Stasiun	:.....
- Periode Sampling/Minggu ke	:.....
- Bulan/Tahun	:.....
- Jumlah Curah Hujan (mm) dari penakar Obs.	:mm
- Kondisi Sampling	: Ada pembakaran sampah/ pekerjaan bangunan / kebakaran hutan/ motor mati/ listrik padam (catat lamanya waktu salah satu kejadian tersebut diatas)
- Nama Pengamat	:

2. Tambahkan surat pengantar pengiriman sampel air hujan sebagai berikut:



BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

NAMA STASIUN

Alamat Stasiun

BMKG

Nomor :
Sifat :
Lampiran :
Perihal :
Tanggal Surat

Yth. Laboratorium Kualitas Udara
Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara
Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
di –

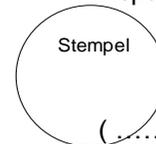
JAKARTA

Bersama ini kami kirimkan sampel kualitas udara:

- Lokasi Pengamatan : **Stasiun Kemayoran**
- Unsur Pengamatan (Jenis Sampel) : **Air Hujan**
- Waktu (tanggal/bulan) : **10-16 Januari 2014, 17-23 Januari 2014**
Pengamatan
- Jumlah Sampel : **2**
- Kondisi Peralatan : **Baik**
- Kondisi Sampling : **Baik**

Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya, terimakasih.

Kepala Stasiun



(.....)
NIP.

Tembusan :
Kepala Bidang Bina Operasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara BMKG Pusat

3. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada:

Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

IV. Format Pengiriman Sampel GRK

1. Gunakan spons & *styrofoam* sesuai dengan standar dari Laboratorium Penguji PUSPIKU.
2. Simpan botol flask ke dalam “kardus *packing*” dengan posisi inlet leher pendek tabung mengarah ke bagian dinding dalam.



3. Tempelkan keterangan keselamatan dan keamanan barang atau MSDS (*material safety data sheet*) pada sisi luar peti “*packaging*” sesuai dengan Lampiran IIIB.
4. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada:

Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
 U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
 Gedung A BMKG Lt. Dasar
 Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

V. Format Pengiriman Sampel Gas SO₂

1. Masukkan sampel gas SO₂ ke dalam amplop tebal yang terpisah.
2. Masukkan surat ke dalam amplop pengiriman. Surat tersebut harus berisi catatan penting seperti di bawah ini:

Nama Stasiun	:
Tanggal Pasang	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Tanggal Angkat	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Kondisi Sampling	: ada pembakaran sampah/pekerjaan bangunan/kebakaran hutan/motor mati/listrik mati (catat lamanya waktu salah satu kejadian tersebut di atas)
Kondisi Cuaca	: Cerah/Berawan/Hujan Ringan/Hujan Deras
Curah Hujan	: mm
Nama Pengamat	:

3. Masukkan amplop yang berisi sampel gas SO₂ ke dalam amplop pengiriman.
4. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada :
Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

VI. Format Pengiriman Sampel Gas NO₂

1. Masukkan sampel gas NO₂ ke dalam amplop tebal yang terpisah.
2. Masukkan surat ke dalam amplop pengiriman. Surat tersebut harus berisi catatan penting seperti di bawah ini:

Nama Stasiun	:
Tanggal Pasang	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Tanggal Angkat	:(DD-MM-YYYY)
Jam	: ... (hh:mm) WIB/WITA/WIT
Kondisi Sampling	: ada pembakaran sampah/pekerjaan bangunan/kebakaran hutan/motor mati/listrik mati (catat lamanya waktu salah satu kejadian tersebut di atas)
Kondisi Cuaca	: Cerah/Berawan/Hujan Ringan/Hujan Deras
Curah Hujan	: mm
Nama Pengamat	:

3. Masukkan amplop yang berisi sampel gas NO₂ ke dalam amplop pengiriman.
4. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada :
Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

Keterangan Keselamatan dan Keamanan Barang

MATERIAL SAFETY DATA SHEET (MSDS)

DATA KESELAMATAN & KEAMANAN BARANG

- I. Nama Barang : *AIR FLASK SAMPLING BOTTLE*
II. Material : Kaca 85%
Plastik 5%
Karet 10%

TIDAK MENGANDUNG ZAT BERBAHAYA!!

- III. Bentuk : Tabung Silinder
Memiliki 2 leher untuk *inlet* udara
IV. Daya Tahan Material : Tidak Tahan Banting
Mudah Pecah!!
FRAGILE!
TAHAN TERHADAP TEKANAN
UDARA EKSTRIM (KETINGGIAN >30000 ft)
V. Handling : Hati-Hati! JANGAN DIBANTING!
VI. Bobot Botol : Kosong @ 800 gram
Isi @ 1000 gram
VII. Isi Botol : Sampel Udara Bebas
VIII. Isi Paket : 2 Buah Botol Flask
IX. Tujuan : Monitoring Kualitas Udara



Tanda bukti penerimaan botol sampel GRK

1. Cek paket botol *flask* langsung di hadapan petugas PT. POS ketika diterima.
2. Isi *form* penerimaan – kondisi paket dan segera laporkan ke Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara – BMKG c.q. Laboratorium Kualitas Udara.
3. Laporkan keluhan ke agen pengiriman setempat jika terdapat paket/botol yang rusak/pecah.
4. Selesai.



BMKG

FORM PENERIMAAN

KONDISI PAKET **

NAMA STASIUN	TANGGAL TERIMA	KONDISI PAKET BOTOL FLASK
		Baik/Rusak/Pecah/Patah (Lingkari salah satu)
<u>Keterangan:</u>		Penerima * _____ NIP.

* Tanda Tangan & Stempel

** Fotokopi & Segera Kirim via Fax ke No. 021 - 658 66236 (Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara - BMKG)

Bila tidak bisa dikirim via *fax* kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada:

Kepala Bidang Informasi Kualitas Udara
U.P. Laboratorium Penguji PUSPIKU - BMKG
Gedung A BMKG Lt. Dasar
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Ttd.

ANDI EKA SAKYA

Salinan sesuai dengan aslinya,
Kepala Biro Hukum dan Organisasi



DARWAHYUNIATI

LAMPIRAN III
 PERATURAN KEPALA BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN
 GEOFIKA
 NOMOR 17 TAHUN 2015
 TENTANG
 TATA CARA TETAP PELAKSANAAN PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN
 DATA KUALITAS UDARA DI LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI,
 KLIMATOLOGI, DAN GEOFIKA

Pada prinsipnya format pengumpulan data kualitas udara dilakukan dalam format yang mudah untuk dipindahkan ke dalam Database Kualitas Udara (DBKU), contohnya yakni dengan format tabel *excell*.

I. Format Pengumpulan Data Debu atau *Suspended Particulate Matter (SPM)*

STASIUN / TANGGAL	KOTOTABANG	KEMAYORAN	ANCOL	MONAS	GLODOK	BANDENGAN
	PADANG	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA
JUMLAH						
RATA-RATA						

II. Format Pengumpulan Data Aerosol

NAMA UPT																										
Tahun	TOTAL AEROSOL																									
	Januari		Februari		Maret		April		Mei		Juni		Juli		Agustus		September		Oktober		Nopember		Desember			
	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai	Tanggal	Nilai		
	Jumlah																									
	Rata-rata																									

III. Format Pengumpulan Data Kimia Air Hujan

PARAMETER	KEMAYORAN						
	JAKARTA						
MINGGU	I	II	III	IV	V	VI	RATA2
Derajat keasaman, pH							
Daya hantar, mho/cm							
Kalsium, Ca mg/l							
Magnesium, Mg mg/l							
Natrium, Na mg/l							
Kalium, K mg/l							
Amonium, NH ₄ mg/l							
Klorida, Cl mg/l							
Sulphat, SO ₄ mg/l							
Nitrat, NO ₃ mg/l							
Kesadahan total, mg/l							
Keasaman:							
-Acidity, meg/l							
-Alkalinity, meg/l							
Jml curah hujan, mm							
KETERANGAN							

IV. Format Pengumpulan Data Gas Rumah Kaca (GRK)

Data GRK Per Bulan/Tahun															
Bulan	Nama Stasiun														
	Banjar Baru	Karang Ploso	Lasiana	Darmaga	Pekan Baru	Siantan	Sampali	Negara	Masgar	Indrapuri	Maros	Semarang	Pulau Baai	Kayuwatu	Pekan Baru
Januari															
Februari															
Maret															
April															
Mei															
Juni															
Juli															
Agustus															
September															
Oktober															
Nopember															
Desember															

V. Format Pengumpulan Data SO₂

HASIL ANALISA : SO₂

BULAN : Desember 2015

SATUAN : ppm

STASIUN	KOTOTABANG	KEMAYORAN	ANCOL	MONAS	GLODOK	BANDENGAN	SIANTAN
MINGGU / BULAN	PADANG	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA	JAKARTA	PONTIANAK
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
JUMLAH							
RATA-RATA							

VI. Format Pengumpulan Data NO₂

HASIL ANALISA : NO₂
 BULAN : Desember 2015
 SATUAN : ppm

STASIUN MINGGU / BULAN	KOTOTABANG PADANG	KEMAYORAN JAKARTA	ANCOL JAKARTA	MONAS JAKARTA	GLODOK JAKARTA	BANDENGAN JAKARTA	SIANTAN PONTIANAK
I							
II							
III							
IV							
V							
VI							
JUMLAH							
RATA-RATA							

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
 KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Ttd.

ANDI EKA SAKYA

Salinan sesuai dengan aslinya,
 Kepala Biro Hukum dan Organisasi



DARWAHYUNIATI



LAMPIRAN IV
PERATURAN KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 17 TAHUN 2015
TENTANG
TATA CARA TETAP PELAKSANAAN PENGAMATAN
DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA DI
LINGKUNGAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA

TATA CARA ANALISIS SAMPEL

I. Tata Cara Analisis Sampel Debu atau *Suspended Particulate Matter* (SPM)

Tata cara teknik perhitungan konsentrasi sampel *Suspended Particulate Matter* (SPM) dilakukan dengan beberapa prosedur meliputi:

1. Prosedur penimbangan sampel SPM dengan menggunakan timbangan analitik analog dan tatacara penimbangan sampel SPM dengan menggunakan timbangan analitik digital.
 - a. Prosedur penimbangan sampel SPM menggunakan timbangan analitik analog :
 - Pastikan Neraca Sartorius dalam keadaan bersih.
 - Amati titik nol yang berada pada neraca, dengan menurunkan tuas pada bagian kiri belakang timbangan pada keadaan 1.
 - Masukkan filter SPM yang akan ditimbang, tutup rapat kaca geser timbangan.
 - Taksir bobot filter SPM dengan melihat angka skala nonius setelah tuas timbangan dinaikkan posisi $\frac{1}{2}$. Setelah dicatat, kembalikan tuas ke posisi 0.
 - Putar tombol skala puluhan dan skala satuan sesuai dengan nilai taksiran di atas.
 - Turunkan tuas timbangan ke posisi 1.
 - Setimbangkan nilai desimal dengan memutar tombol skala nonius.
 - Catat bobot filter SPM (gram), dan kembalikan posisi tuas timbangan keadaan 0.
 - Ambil filter SPM dan simpan di tempat yang bersih dan kering.
 - Bersihkan timbangan, dan tutup rapat kaca geser timbangan.
 - Kembalikan angka-angka pada skala timbangan pada angka 00,0000 dengan cara memutar balik skala puluhan maupun satuan.
 - Selesai.
 - b. Prosedur penimbangan sampel SPM menggunakan timbangan analitik digital :
 - Nyalakan timbangan digital dengan menekan tombol On/Off.
 - Tunggu beberapa saat hingga penunjukkan angka pada display stabil.
 - Tempatkan wadah timbang di atas pinggan timbangan, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.

- Tekan tombol *Re-Zero* (timbangan analitik digital AND GR-202) atau tombol *Tare* (timbangan analitik digital KERN ALT 310-4AM) untuk memastikan titik nol penimbangan.
- Masukkan filter *SPM* ke dalam wadah timbang, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- Catat angka penimbangan setelah tanda o (AND GR-202) atau tanda  (KERN ALT 310-4AM) muncul pada display timbangan.
- Angkat wadah timbangan yang berisi filter *SPM* yang telah ditimbang.
- Tekan kembali tombol *Re-Zero* (AND GR-202) atau tombol *Tare* (KERN ALT 310-4AM) hingga angka nol muncul pada display timbangan.
- Matikan timbangan analitik digital dengan menekan tombol *On/Off*.
- Bersihkan timbangan.
- Selesai.

2. Prosedur Penghitungan Volume Udara

- a. Volume udara (*V*) yang dihisap oleh alat *HV Sampler* dihitung dengan merata-rata *flow rate* ketika alat dinyalakan (Q_1) dan *flow rate* ketika alat dimatikan (Q_2) dengan waktu (24 jam = 1440 menit) pada suhu dan tekanan udara tertentu.
- b. Pada perhitungan volume udara (*V*) tersebut, Q_1 dan Q_2 menggunakan satuan *cubic feet per minute* (CFM= ft³/menit) sehingga ketika dikalikan dengan waktu (*t*) satuan *V* menjadi *cubic feet* (ft³). Karena satuan *V* untuk menghitung konsentrasi *SPM* menggunakan satuan meter kubik (m³), maka satuan *cubic feet* (ft³) dikalikan dengan 0,0283 untuk dikonversi menjadi satuan meter kubik (m³).

3. Prosedur Penghitungan Konsentrasi *SPM*

Prosedur penghitungan konsentrasi *SPM* ditentukan dalam satuan µg/m³. Berat filter *SPM* dari penimbangan dan jumlah volume udara yang *disampling* dimasukkan pada sebuah rumus perhitungan konsentrasi *SPM* sebagai berikut:

$$\Delta W = (W_1 - W_0) \times 10^6 \mu\text{g/g} \dots \dots \dots (1)$$

$$V = [(Q_1 + Q_2) / 2] \text{ ft}^3/\text{menit} \times t \text{ menit} \times 0,0283 \text{ m}^3/\text{ft}^3 \dots (2)$$

Konsentrasi *SPM* dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$C = \Delta W / V \dots \dots \dots (3)$$

dengan:

ΔW = bobot *SPM* (µg)

W_0 = bobot filter kosong (g)

W_1 = bobot filter + bobot *SPM* (g)

dan

V = volume udara (m³); 1 ft³ = 0,0283 m³

Q_1 = *flow rate* sewaktu *HV Sampler* dinyalakan (CFM= ft³/menit)

Q_2 = *flow rate* sewaktu *HV Sampler* dimatikan (CFM= ft³/menit)

t = lamanya waktu pemasangan filter pada alat *HV-Sampler* (menit)

sehingga dari rumus (3) akan didapat konsentrasi *SPM* dengan satuan µg/m³.

II. Tata Cara Analisis Sampel Aerosol

Tata cara analisis sampel aerosol dilakukan dengan metode gravimetri, yaitu mengikuti prinsip perhitungan bobot filter aerosol (ΔW) dengan satuan mikrogram (μg) yang didapat dari perhitungan selisih antara bobot filter kosong (W_0) dengan bobot filter setelah digunakan *sampling* (W_1). Beberapa prosedur perhitungan konsentrasi aerosol meliputi:

1. Penimbangan berat filter aerosol

Penimbangan berat filter aerosol dengan menggunakan timbangan analitik digital meliputi:

- a. Nyalakan timbangan digital dengan menekan tombol On/Off.
- b. Tunggu beberapa saat hingga penunjukkan angka pada display stabil.
- c. Tempatkan wadah timbang di atas piringan timbangan, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- d. Tekan tombol *Re-Zero* (timbangan analitik digital AND GR-202) atau tombol *Tare* (timbangan analitik digital KERN ALT 310-4 AM) untuk memastikan titik nol penimbangan.
- e. Masukkan filter aerosol ke dalam wadah timbang, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- f. Catat angka penimbangan setelah tanda \bullet (AND GR-202) atau tanda  (KERN ALT 310-4AM) muncul pada display timbangan.
- g. Angkat wadah timbangan yang berisi filter aerosol yang telah ditimbang.
- h. Tekan kembali tombol *Re-Zero* (AND GR-202) atau tombol *Tare* (KERN ALT 310-4AM) hingga angka nol muncul pada *display* timbangan.
- i. Matikan timbangan analitik digital dengan menekan tombol On/Off.
- j. Bersihkan timbangan.
- k. Selesai.

2. Prosedur Penghitungan Volume Udara

- a. Volume udara (V) yang dihisap oleh alat *HV Sampler* dihitung dengan merata-rata *flow rate* ketika alat dinyalakan (Q_1) dan *flow rate* ketika alat dimatikan (Q_2) dengan waktu (24 jam = 1440 menit) pada suhu dan tekanan udara tertentu.
- b. Pada perhitungan volume udara (V) tersebut, Q_1 dan Q_2 menggunakan satuan *cubic feet per minute* (CFM= ft^3/menit) sehingga ketika dikalikan dengan waktu (t) satuan V menjadi *cubic feet* (ft^3). Karena satuan V untuk menghitung konsentrasi SPM menggunakan satuan meter kubik (m^3), maka satuan *cubic feet* (ft^3) dikalikan dengan 0,0283 untuk dikonversi menjadi satuan meter kubik (m^3).

3. Prosedur Penghitungan Konsentrasi Aerosol

Prinsip perhitungan konsentrasi aerosol yang dilakukan dengan metode gravimetri dihitung dalam satuan $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Bobot filter aerosol dari penimbangan dan jumlah volume udara yang disampling akan dimasukkan pada rumus perhitungan konsentrasi aerosol sebagai berikut:

- a. Cari Total Waktu

$$\text{Total Waktu (hari)} = \text{Tanggal OFF} - \text{Tanggal ON}$$

- b. Cari Total Flow

$$\text{Total Flow (m}^3\text{)} = \text{Flowmeter OFF} - \text{Flow meter ON}$$

- c. Cari Flow Rate

$$\text{Flow Rate (Lt/min)} = (\text{Total Flow} \times 1000) : (\text{Total waktu} \times 24 \times 60)$$
- d. Cari Berat Aerosol

$$\text{Berat Aerosol } (\mu\text{gram}) = \text{Berat OFF} - \text{Berat ON}$$
- e. Cari Total Aerosol

$$\text{Total Aerosol } (\mu\text{gram/m}^3) = \text{Berat Aerosol} : \text{Total Flow}$$

III. Tata Cara Analisis Sampel Air Hujan

Analisis sampel air hujan sebaiknya dilakukan apabila volume sampel air hujan 100 mL atau lebih. Analisis parameter air hujan meliputi Derajat Keasaman (Ph); Daya Hantar Listrik (DHL); konsentrasi Ion Negatif (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-); dan konsentrasi Ion Positif (NH_4^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+}) (sesuai rekomendasi WMO).

Catatan: Apabila sampel air hujan kurang dari 100 mL, maka analisis prioritas pertama parameter yang diukur adalah Ph, DHL, ion negatif, baru kemudian ion positif.

Tata Cara Analisis Sampel Air Hujan meliputi:

1. Analisis pH Air Hujan

- a. Sampel air hujan dibawa ke laboratorium pengujian untuk dianalisis.
- b. Analisis dilakukan dengan mengencerkan sampel air hujan dengan larutan standar referensi sebanyak 2 – 10 kali dari sampel air hujan yang ada.
- c. Setiap data analisis dimasukkan ke dalam tabel laporan hasil uji dan kemudian dihitung keseimbangan ion-ionnya.
- d. Apabila sampel yang dianalisis tidak memenuhi persyaratan, maka harus dilakukan analisis ulang, dan jika tetap tidak memenuhi persyaratan maka sampel tersebut diberi tanda sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh WMO.
- e. Data analisis dalam tabel laporan hasil uji diperiksa.
- f. Data pH hasil analisis disimpan.

2. Analisis Daya Hantar Listrik (DHL) Air Hujan

- a. Sampel air hujan dibawa ke laboratorium pengujian untuk dianalisis.
- b. Analisis dilakukan dengan mengencerkan sampel air hujan dengan larutan standar referensi sebanyak 2 – 10 kali dari sampel air hujan yang ada.
- c. Proses analisis dengan menyiapkan larutan KCl dengan konsentrasi yang sesuai.
- d. Jika pengukuran tidak dilakukan pada suhu 25 °C, lakukan koreksi suhu.
- e. Buat kurva antara nilai standar DHL dengan nilai ukur.
- f. Lakukan analisis setelah kalibrasi, plot kurva kalibrasi tiap kali melakukan analisis.
- g. Tiap kali melakukan analisis, cuci electrode dengan air bebas ion (DI).

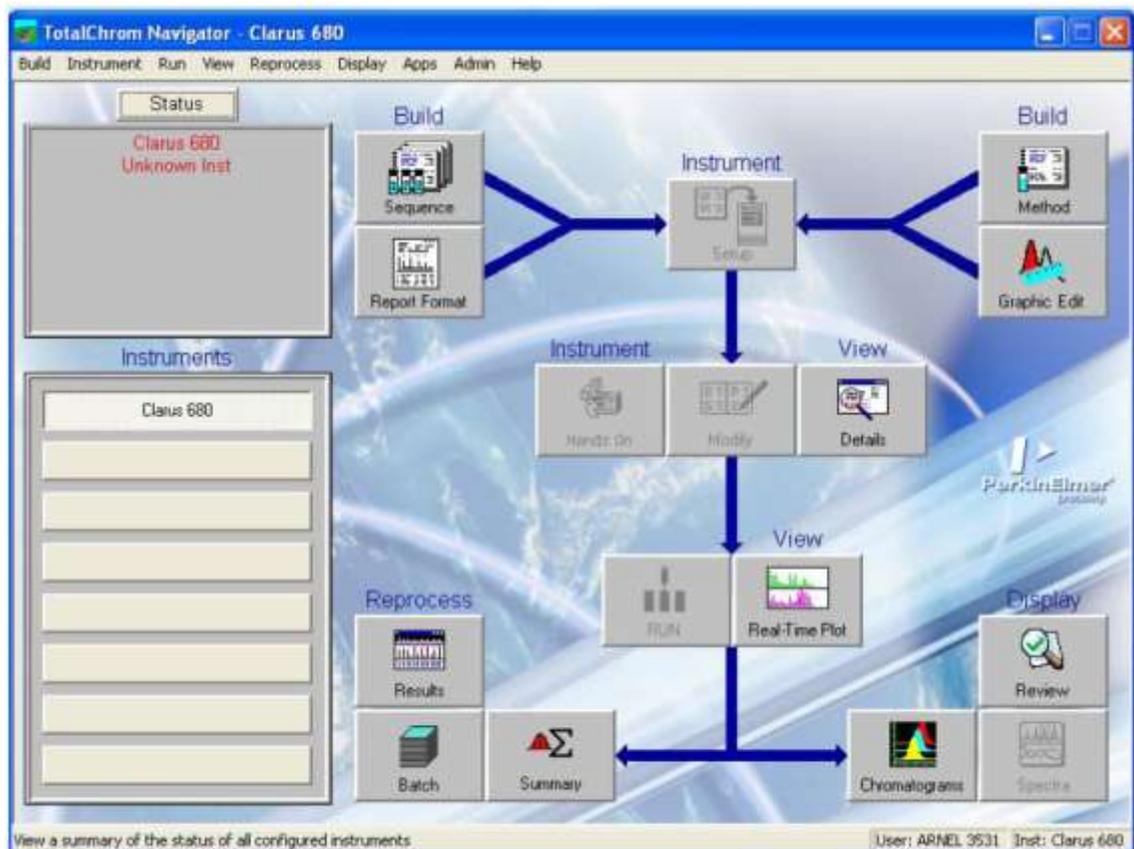
- h. Setiap data analisis, kemudian dimasukkan ke dalam tabel laporan hasil uji dan kemudian dihitung keseimbangan ion-ionnya.
 - i. Apabila sampel yang dianalisis tidak memenuhi persyaratan, maka harus dilakukan analisis ulang, dan jika tetap tidak memenuhi persyaratan maka sampel tersebut diberi tanda sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh WMO.
 - j. Data analisis dalam tabel laporan hasil uji diperiksa.
 - k. Data DHL hasil analisis disimpan.
3. analisis konsentrasi kation air hujan
- a. Sampel Air hujan dibawa ke laboratorium pengujian untuk dianalisis.
 - b. Siapkan larutan deret standar dengan deret yang tertera pada tabel.
 - c. Injeksikan DI.
 - d. Injeksikan larutan standar dari konsentrasi terendah.
 - e. Injeksikan Larutan referensi.
 - f. Plot Kurva kalibrasi antara area puncak dengan konsentrasi.
 - g. Hitung nilai larutan referensi. Nilai larutan referensi harus berada di antara nilai maksimum dan minimum yang diperkenankan.
 - h. Setelah melakukan kalibrasi, maka injeksikan larutan sampel air hujan.
 - i. Tiap 5 x pengukuran sampel air hujan, injeksikan DI.
 - j. Tiap 20 x pengukuran sampel air hujan, injeksikan larutan referensi.
 - k. Setiap data analisis, kemudian dimasukkan ke dalam tabel laporan hasil uji bulanan dan kemudian dihitung keseimbangan ion-ionnya.
 - l. Apabila sampel yang dianalisis tidak memenuhi persyaratan, maka harus dilakukan analisis ulang dan jika tetap tidak memenuhi persyaratan maka sampel tersebut diberi tanda sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh WMO.
 - m. Data analisis dalam tabel laporan hasil uji diperiksa.
 - n. Data kation hasil analisis disimpan.
4. analisis konsentrasi anion air hujan
- a. Sampel Air hujan masuk ke laboratorium pengujian untuk dianalisis.
 - b. Siapkan larutan deret standar dengan deret yang tertera pada tabel.
 - c. Injeksikan DI.
 - d. Injeksikan larutan standar dari konsentrasi terendah.
 - e. Injeksikan Larutan referensi.
 - f. Plot Kurva kalibrasi antara area puncak dengan konsentrasi.
 - g. Hitung nilai larutan referensi. Nilai larutan referensi harus berada di antara nilai maksimum dan minimum yang diperkenankan.
 - h. Setelah melakukan kalibrasi, maka injeksikan larutan sampel air hujan.
 - i. Tiap 5 x pengukuran sampel air hujan, injeksikan DI.
 - j. Tiap 20 x pengukuran sampel air hujan, injeksikan larutan referensi.

- k. Setiap data analisis, kemudian dimasukkan kedalam tabel laporan hasil uji bulanan dan kemudian dihitung keseimbangan ion-ionnya.
- l. Apabila sampel yang dianalisis tidak memenuhi persyaratan, maka harus dilakukan analisis ulang dan jika tetap tidak memenuhi persyaratan maka sampel tersebut diberi tanda sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh WMO.
- m. Data analisis dalam tabel laporan hasil uji diperiksa.
- n. Data anion hasil analisis disimpan.

IV. Tata Cara Analisis Sampel GRK

langkah awal dan *conditioning* GC CH₄-CO₂ dan GC N₂O:

1. Buka gas *hydrogen* (90 psi), nitrogen (90 psi), udara tekan (90 psi), dan Tutup saluran *Tank Drain* kemudian nyalakan mesin *Compressor*.
2. Nyalakan *computer*.
3. Tekan saklar *power* GC CH₄-CO₂ dan GC N₂O (tunggu sampai selesai inialisasi)
4. Pilih Log in pada *touchscreen*
5. Di komputer, klik ikon TC Navigator, Menu utama *Total chrom Navigator* akan muncul.



6. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence CH₄-CO₂ warmup*
7. Klik *Actions*, pilih *set up*.
8. *Processing* pilih *supress reports/plots*, Ok.
9. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence N₂O warmup*
10. Klik *Actions*, pilih *set up*.
11. *Processing* pilih *supress reports/plots*, Ok.
12. Pada *Instruments* pilih GC N₂O.

13. Di tunggu sampai status alat *Ready*, kemudian klik *RUN* dan pilih *START*.
14. Setelah 8 jam maka alat akan melanjutkan pada *method* untuk menaikkan suhu alat.
15. Di tunggu sampai status alat *Ready*.
16. Klik pada *RUN* dan pilih *Clear Setup* pada masing – masing GC.
17. Pada *touchscreen* GC CH_4 - CO_2 (Clarus 680 - biru), pilih sub-menu A-FID dan klik tombol *Ignite*.
18. Pada GC N_2O pilih Sequence *N_2O Analisa*, Klik *Actions*, pilih *set up*.
19. Kemudian setelah status *Ready* pada GC N_2O , klik *RUN* dan pilih *Clear Setup* GC N_2O .
20. Tunggu sampai sinyal alat stabil, +/- 1 jam.
21. Setelah stabil alat sudah siap digunakan.

memulai analisis CH_4 - CO_2 dan N_2O :

Sequence (Daftar Nama Sampel) CH_4 dan CO_2 :

1. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence CH_4 - CO_2 Analisa*.
2. Masukkan Nama sampel yang akan dianalisis pada kolom *NAME*.
3. Masukkan Nama sampel berikutnya pada *Row* (baris) yang selanjutnya, sebanyak sampel yang diperiksa.
4. Masukkan Nama *Cooling Down* dan Method *CH_4 - CO_2 Shut down* pada *row* terakhir
5. Klip file dan kemudian *Save* untuk menyimpan *sequence*
6. Klik *Actions*, pilih *set up*.
7. Masukkan nomor awal dari *row* yang akan di periksa pada *Starting Row*
8. Dan nomor akhir dari *Row* yang akan di periksa pada *Ending Row*
9. Processing pilih *supress reports/plots*, Ok
10. Di tunggu sampai status alat *Ready*,

Sequence (Daftar Nama Sampel) N_2O :

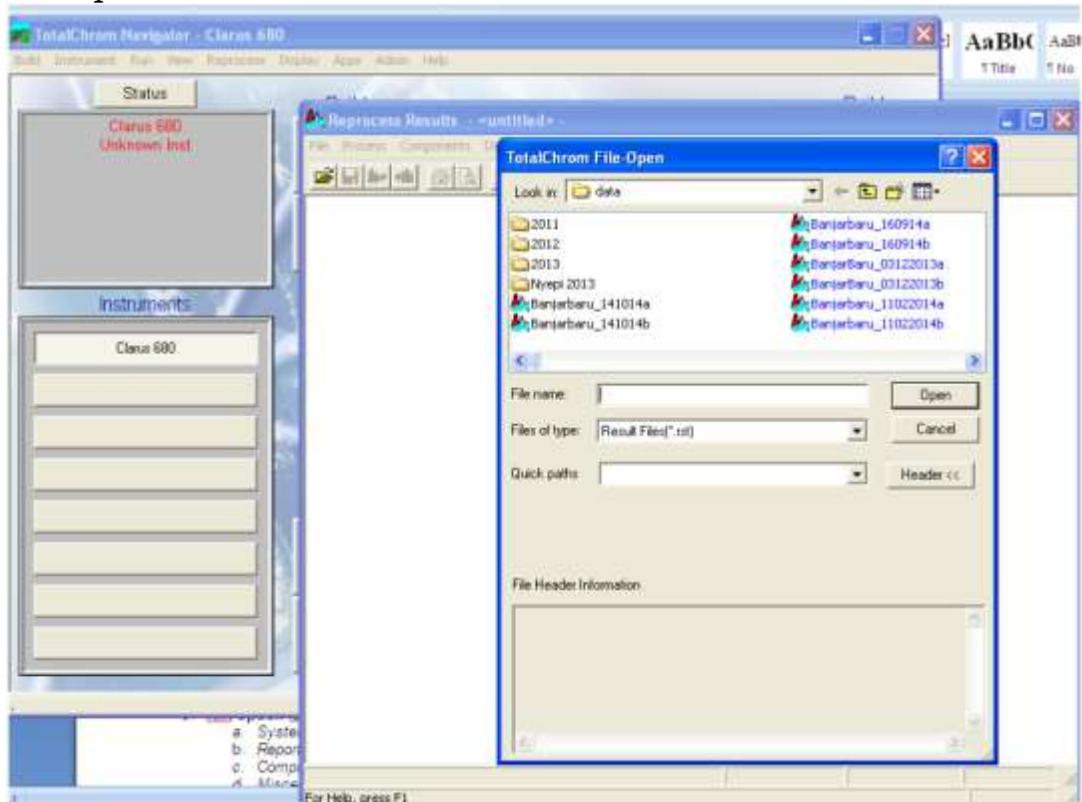
11. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence N_2O Analisa*.
12. Masukkan Nama sampel yang akan dianalisis pada kolom *NAME*.
13. Masukkan Nama sampel berikutnya pada *Row* (baris) yang selanjutnya, sebanyak sampel yang diperiksa.
14. Masukkan Nama *Cooling Down* dan Method *N_2O Shut down* pada *row* terakhir
15. Klip file dan kemudian *Save* untuk menyimpan *sequence*
16. Klik *Actions*, pilih *set up*.
17. Masukkan nomor awal dari *row* yang akan di periksa pada *Starting Row*
18. Dan nomor akhir dari *row* yang akan di periksa pada *Ending Row*
19. Processing pilih *supress reports/plots*, Ok
20. Di tunggu sampai status alat *Ready*,

Sample Injection:

21. Hubungkan tabung yang akan dianalisis pada *Tubing Sampel IN*,
22. Buka Kran pada tabung secara perlahan, tunggu sampai +/- 1 menit untuk meyakinkan sampel telah masuk.
23. Tutup kembali Kran dan tunggu sampai tidak ada gelembung pada sampel *OUT*.
24. Pada Instrument pilih GC N_2O .Kemudian klik *RUN* dan pilih *START*.
25. Klik *Real-Time Plot* untuk melihat kromatogramnya. Sesuai dengan GC yang akan kita lihat dengan memilih *Instrument*.

melihat hasil atau data:

1. Klik pada *Reprocess Results*, pilih nama *file* yang akan kita lihat. Klik *open*



2. Klik *File* dan pilih *Print Preview Report*
3. Tekan *Print* untuk mencetak hasil.
4. Untuk *Peak* yang terlalu kecil Pilih *Process* dan kemudian *manual integration*.
5. Klik dan tahan pada awal *peak* dan kemudian lepas pada akhir.
6. Lanjutkan langkah diatas untuk melihat hasil

prosedur mematikan instrumen GC:

1. Pada *software Total Chrom Navigator*
2. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence CH₄-CO₂Shutdown*.
3. Masukkan Nama *Cooling Down Method Shut down* pada *Row* terakhir jika tidak dilakukan di awal pembuatan *sequence*
4. Klik *file* dan kemudian *Save* untuk menyimpan *sequence*
5. Klik *Actions*, pilih *set up*.
6. Masukkan *No Row Cooling Down* yang pada *Starting Row*
7. Dan Masukkan *No Row Cooling Down* lagi pada *Ending Row*
8. Processing pilih *supress reports/plots*, *Ok*
9. Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence N₂O Shutdown*.
10. Masukkan Nama *Cooling Down Method Shut down* pada *Row* terakhir jika tidak dilakukan diawal pembuatan *sequence*.
11. Klik *file* dan kemudian *Save* untuk menyimpan *sequence*
12. Klik *Actions*, pilih *set up*.
13. Masukkan *No Row Cooling Down* pada *Starting Row*
14. Dan Masukkan *No Row Cooling Down* pada *Ending Row*
15. Tungguwarna status alat pada *TotalChrom* hijau dan status *Setting Up* hilang,
16. Tunggu Hingga status alat *Ready*.
17. Klik *Run Clear Setup*, tunggu hingga status pada *Total Chrom* menjadi merah.

18. Klik *Run* kemudian *Release Control* pilih instrument yang akan di *Release*.
19. Pada layar *GC injector A (A-FID)* klik *Heater OFF* jika posisi heater belum *OFF*.
20. Tutup *Software Total Chrom*.
21. Matikan GC
22. Tutup semua Gas Pada tabung, matikan mesin Compressor dan buang sisa udara (buka saluran Tank Drain).
23. Selesai.

V. Tata Cara Analisis Sampel Gas SO₂

1. Ion SO₄²⁻ di dalam filter pasif dilarutkan dengan air bebas ion (*deionized water / Diwater*) pada volume tertentu.
2. Ion SO₄²⁻ yang terlarut akan dianalisis dengan menggunakan metode ionkromatografi.
3. Dihasilkan konsentrasi ion terlarut (C_{aq}) dalam satuan μmol/L. Dengan asumsi bahwa pada *passive gas sampler* akan terjadi *flux of the gas* maka konsentrasi gas dapat dihitung dari proses difusi yang terjadi (*Fick's first law*).
4. Prinsip perhitungan konsentrasi pasif gas SO₂ sesuai dengan rumus Perhitungan konsentrasi pasif gas SO₂ di udara ambien sebagai berikut:

Perhitungan Konsentrasi Pasif Gas SO₂ (udara ambien):

$$C_o = \frac{EV \times C_{aq} \times R}{t \times D}$$

$$[SO_2] = \frac{C_o \times MW}{1000}$$

- dimana C_o = Konsentrasi ambien gas SO₂ (nmol m⁻³)
 EV = volume ekstraksi (cm³)
 C_{aq} = konsentrasi SO₄²⁻ cair (μmol L⁻¹)
 t = waktu *eksposure* (detik)
 D = Koefisien difusi dari sampel gas di udara (m² s⁻¹)
 = 1,32 x 10⁻⁵ m² s⁻¹ ada suhu 20°C.
 R = resistansi total sampler difusi (m⁻¹)
 = 38,64 m⁻¹
 [SO₂] = Konsentrasi ambien gas sulfur dioksida (μg m⁻³)
 MW = Berat molekul nitrogen dioksida
 = 64,06 g mol⁻¹

VI. Tata Cara Analisis Sampel Gas NO₂

1. Ion NO₂⁻ di dalam filter pasif dilarutkan dengan air bebas ion (*deionized water / Diwater*) pada volume tertentu.
2. Ion NO₂⁻ akan dianalisis dengan metode Spektrofotometri.
3. Dihasilkan konsentrasi ion terlarut (C_{aq}) dalam satuan μmol/L. Dengan asumsi bahwa pada *passive gas sampler* akan terjadi *flux of the gas* maka konsentrasi gas dapat dihitung dari proses difusi yang terjadi (*Fick's first law*).
4. Prinsip perhitungan konsentrasi pasif gas NO₂ sesuai dengan rumus perhitungan konsentrasi pasif gas NO₂ di udara ambien sebagai berikut:

Perhitungan Konsentrasi Pasif Gas NO₂ (udara ambien):

$$C_o = \frac{EV \times Caq \times R}{t \times D}$$

$$[NO_2] = \frac{C_o \times MW}{1000}$$

- dimana C_o = Konsentrasi ambien gas NO_2 ($nmol\ m^{-3}$)
 EV = volume ekstraksi (cm^3)
 Caq = konsentrasi NO_2^- cair ($\mu mol\ L^{-1}$)
 t = waktu *eksposure* (detik)
 D = Koefisien difusi dari sampel gas di udara ($m^2\ s^{-1}$)
= $1,54 \times 10^{-5}\ m^2\ s^{-1}$ pada suhu $21^\circ C$.
 R = resistansi totalsamplerdifusi (m^{-1})
= $38,64\ m^{-1}$ untuk sampel *outdoor*
= $49,78\ m^{-1}$ untuk sampel *indoor*
 $[NO_2]$ = Konsentrasi ambien gas nitrogen dioksida ($\mu g\ m^{-3}$)
 MW = Berat molekul nitrogen dioksida
= $46,01\ g\ mol^{-1}$

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Ttd.

ANDI EKA SAKYA

