



BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA

No.1153, 2019

BMKG. Pengamatan. Pengelolaan Data Kualitas Udara.

PERATURAN BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 11 TAHUN 2019
TENTANG
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

KEPALA BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan 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 Peraturan Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika tentang Pengamatan dan Pengelolaan Data Kualitas Udara;

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 Presiden Nomor 61 Tahun 2008 tentang Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika;

4. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 17 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Stasiun Pemantau Atmosfir Global (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 1530) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 10 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 17 Tahun 2014 tentang Organisasi dan Tata Kerja Stasiun Pemantau Atmosfir Global (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 1741);
5. Peraturan Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika Nomor 3 Tahun 2016 tentang Organisasi dan Tata Kerja Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2016 Nomor 555);
6. Peraturan Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Nomor 8 Tahun 2019 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Besar Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika, Stasiun Meteorologi, Stasiun Klimatologi dan Stasiun Geofisika (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 467);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA TENTANG PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA.

BAB I

KETENTUAN UMUM

Pasal 1

Dalam Peraturan Badan ini yang dimaksud dengan:

1. Data adalah hasil pengamatan terhadap unsur-unsur kualitas udara.
2. 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.

3. Laboratorium Penguji Kualitas Udara Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika yang selanjutnya disebut Laboratorium adalah tempat pengujian sampel yang diterima dari UPT.
4. Hari Hujan adalah hari dengan curah hujan paling sedikit 1 mm/hari (satu milimeter per hari).
5. Kepala Badan adalah Kepala Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika.

Pasal 2

Ruang lingkup Peraturan Badan ini, meliputi:

- a. pengamatan;
- b. pengelolaan Data; dan
- c. pembinaan.

BAB II

PENGAMATAN KUALITAS UDARA

Pasal 3

Pengamatan kualitas udara meliputi:

- a. pengamatan pencemaran udara; dan
- b. pengamatan gas rumah kaca.

Pasal 4

Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan melalui pengukuran, penaksiran, dan/atau pengambilan sampel untuk memperoleh Data.

Pasal 5

- (1) Pengamatan pencemaran udara sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a dilakukan terhadap unsur:
 - a. partikulat (SPM, PM₁₀, PM_{2,5});
 - b. sulfur dioksida (SO₂);
 - c. nitrogen oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂);
 - d. ozon (O₃);

- e. karbon monoksida (CO); dan
 - f. komposisi kimia air hujan.
- (2) Pengamatan gas rumah kaca sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf b dilakukan terhadap unsur:
- a. karbon dioksida (CO₂);
 - b. metan (CH₄);
 - c. nitrous oksida (N₂O);
 - d. hidrofluorokarbon (HFCs);
 - e. perfluorokarbon (PFCs); dan
 - f. sulfur heksafluorida (SF₆).

Pasal 6

- (1) Kedeputian Bidang Klimatologi dan/atau UPT harus melakukan pengamatan kualitas udara.
- (2) UPT sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan dengan Keputusan Kepala Badan.

Pasal 7

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan oleh petugas.
- (2) Petugas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memiliki sertifikat kompetensi.
- (3) Ketentuan mengenai tata cara memperoleh sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dengan Peraturan Badan.

Pasal 8

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan dengan menggunakan peralatan pengamatan.
- (2) Daftar nama peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) ditetapkan oleh Kepala Badan.

Pasal 9

- (1) Setiap peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) harus dipelihara.

- (2) Tata cara pemeliharaan peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Pasal 10

- (1) Peralatan pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 8 ayat (1) harus laik operasi.
- (2) Laik operasi sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan dengan kalibrasi.
- (3) Kalibrasi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) dilaksanakan sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Pasal 11

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan dengan menggunakan peralatan manual dan/atau otomatis.
- (2) Pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan untuk mendapatkan Data.
- (3) Pengamatan dengan menggunakan peralatan manual sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan melalui pengambilan sampel.
- (4) Sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (3) terdiri atas:
 - a. *Suspended Particulate Matter* (SPM);
 - b. aerosol;
 - c. air hujan;
 - d. gas rumah kaca;
 - e. sulfur dioksida (SO₂); dan
 - f. *nitrogen dioksida* (NO₂).
- (5) Data sebagaimana dimaksud pada ayat (2) yang dihasilkan langsung dari pengamatan dengan menggunakan peralatan otomatis berupa:
 - a. *Suspended Particulate Matter* (SPM);
 - b. *Particulate Matter* <10 mikrometer (PM₁₀);
 - c. *Particulate Matter* <2,5 mikrometer (PM_{2,5});
 - d. *sulfur dioksida* (SO₂);
 - e. nitrogen oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂);

- f. ozon (O₃);
- g. karbon monoksida (CO); dan
- h. gas rumah kaca.

Pasal 12

Tata cara pengamatan dengan menggunakan peralatan manual sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 tercantum dalam Lampiran I yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 13

Tata cara pengamatan dengan menggunakan peralatan otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 14

- (1) Pengamatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 dilakukan berdasarkan waktu pengamatan.
- (2) Waktu pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan terhadap pengamatan yang menggunakan peralatan manual dengan ketentuan:
 - a. pengamatan terhadap unsur *Suspended Particulate Matter* dilakukan dengan pengambilan sampel selama 24 (dua puluh empat) jam setiap 6 (enam) hari dimulai dari pukul 08:00 waktu setempat sampai dengan pukul 08:00 hari berikutnya;
 - b. pengambilan sampel *Particulate Matter* <2,5 mikrometer (PM_{2,5}) yang berupa aerosol dilakukan selama 24 (dua puluh empat) jam setiap 6 (enam) hari dimulai dari pukul 08:00 waktu setempat sampai dengan pukul 08:00 hari berikutnya;
 - c. pengambilan sampel air hujan dilakukan setiap Hari Hujan dan dikumpulkan setiap 7 (tujuh) hari;
 - d. pengambilan sampel gas rumah kaca dilakukan setiap 2 (dua) minggu sekali pada hari selasa pukul 14.00 waktu setempat;

- e. pengamatan terhadap unsur sulfur dioksida (SO_2) dilakukan dengan pengambilan sampel selama 1 (satu) minggu; dan
 - f. pengamatan terhadap unsur nitrogen dioksida (NO_2) dilakukan dengan pengambilan sampel selama 1 (satu) minggu.
- (3) Pengambilan sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d di Stasiun Pemantau Atmosfer Global Bukit Koto Tabang dan Stasiun Pemantau Atmosfer Global Puncak Vihara Klademak dilakukan setiap 1 (satu) minggu sekali.
- (4) Waktu pengamatan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan terhadap pengamatan yang menggunakan peralatan otomatis dengan ketentuan:
- a. pengamatan terhadap unsur *Suspended Particulate Matter* dilakukan setiap hari;
 - b. pengamatan terhadap unsur *Particulate Matter* <10 mikrometer (PM_{10}) dilakukan setiap hari;
 - c. pengamatan terhadap unsur *Particulate Matter* <2,5 mikrometer ($\text{PM}_{2,5}$) dilakukan setiap hari;
 - d. pengamatan terhadap unsur sulfur dioksida (SO_2) dilakukan setiap hari;
 - e. pengamatan terhadap unsur nitrogen oksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO_2) dilakukan setiap hari;
 - f. pengamatan terhadap unsur ozon (O_3) dilakukan setiap hari;
 - g. pengamatan terhadap unsur karbon monoksida (CO) dilakukan setiap hari;
 - h. pengamatan terhadap unsur karbon dioksida (CO_2) dilakukan setiap hari;
 - i. pengamatan terhadap unsur metan (CH_4) dilakukan setiap hari;
 - j. pengamatan terhadap unsur nitrous oksida (N_2O) dilakukan setiap hari;
 - k. pengamatan terhadap unsur sulfur heksafluorida (SF_6) dilakukan setiap hari;

- l. pengamatan terhadap unsur hidrofluorokarbon (HFCs) dilakukan setiap hari; dan
 - m. pengamatan terhadap unsur perfluorokarbon (PFCs) dilakukan setiap hari.
- (5) Dalam hal pengamatan untuk kepentingan pelayanan informasi khusus, Kedeputian Bidang Klimatologi dan/atau UPT dapat melakukan pengamatan sewaktu-waktu berdasarkan permintaan.

Pasal 15

- (1) UPT harus mengirim sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) kepada Kedeputian Bidang Klimatologi.
- (2) Pengiriman sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan paling lambat 3 (tiga) hari setelah pengambilan.
- (3) Pengiriman sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (2) harus dilengkapi dengan keterangan keselamatan dan keamanan barang serta tanda bukti pengiriman.
- (4) Tata cara dan format pengiriman sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (2) tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 16

- (1) Sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) dilakukan pengujian di Laboratorium atau laboratorium di UPT guna menghasilkan Data.
- (2) Tata cara pengujian sampel sebagaimana dimaksud pada ayat (1) tercantum dalam Lampiran IV yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 17

UPT yang melakukan pengujian sampel ditetapkan oleh Deputi Bidang Klimatologi.

BAB III
PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA

Bagian Kesatu
Umum

Pasal 18

- (1) Pengelolaan Data dilakukan untuk menghasilkan informasi yang cepat, tepat, akurat, luas cakupannya, dan mudah dipahami.
- (2) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) merupakan serangkaian perlakuan terhadap Data kualitas udara.

Pasal 19

- (1) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 dilakukan oleh Petugas.
- (2) Petugas sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus memiliki sertifikat kompetensi.
- (3) Ketentuan mengenai tata cara memperoleh sertifikat kompetensi sebagaimana dimaksud pada ayat (2) diatur dengan Peraturan Badan.

Pasal 20

- (1) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 18 meliputi:
 - a. pengumpulan;
 - b. pengolahan;
 - c. analisis;
 - d. penyimpanan; dan
 - e. pengaksesan.
- (2) Pengelolaan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus dilakukan dengan menggunakan metode pengelolaan Data.

Bagian Kedua
Pengumpulan Data Kualitas Udara

Pasal 21

- (1) Pengumpulan Data hasil pengamatan dengan menggunakan peralatan manual sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) dikumpulkan di Kedeputian Bidang Klimatologi.
- (2) Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mengikuti format pengumpulan Data.
- (3) Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dibuat sesuai format sebagaimana tercantum dalam Lampiran V yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

Pasal 22

- (1) Pengumpulan Data hasil pengamatan dengan menggunakan peralatan otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (5) dikumpulkan di Kedeputian Bidang Instrumentasi, Kalibrasi, Rekayasa, dan Jaringan Komunikasi.
- (2) Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) harus mengikuti format pengumpulan Data sesuai dengan peraturan perundang-undangan.

Pasal 23

- (1) Pengumpulan Data hasil pengamatan dengan menggunakan peralatan otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 22 dilakukan secara *real time*.
- (2) Pengumpulan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilakukan pada server database kualitas udara.

Bagian Ketiga
Pengolahan Data Kualitas Udara

Pasal 24

Pengolahan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1) huruf b dilakukan berdasarkan standar waktu dan metode.

Pasal 25

- (1) Pengolahan Data kualitas udara hasil pengamatan dengan peralatan manual sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (3) dilakukan dengan standar waktu mingguan, bulanan, dan tahunan.
- (2) Pengolahan Data kualitas udara hasil pengamatan dengan peralatan otomatis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (5) dilakukan dengan standar waktu jam, harian, mingguan, bulanan, dan tahunan.

Pasal 26

Pengolahan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 25 menggunakan metode statistik, dinamis dan/atau gabungan dari metode statistik dan dinamis.

Bagian Keempat
Analisis Data Kualitas Udara

Pasal 27

Analisis Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1) huruf c dilakukan oleh Kedeputian Bidang Klimatologi dan/atau UPT.

Pasal 28

- (1) Analisis terhadap Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 ayat (5) dilakukan berdasarkan metode statistik, dinamis dan/atau gabungan dari metode statistik dan dinamis.
- (2) Metode statistik sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menghasilkan diagram, grafik, dan/atau tabel.

- (3) Metode dinamis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menghasilkan arah dan sebaran polutan.
- (4) Metode gabungan statistik dan dinamis sebagaimana dimaksud pada ayat (1) menghasilkan peta dan prakiraan konsentrasi polutan.

Pasal 29

Pengujian terhadap sampel sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 dilakukan menggunakan:

- a. metode *gravimetric* untuk pengujian sampel *Suspended Particulate Matter*;
- b. metode *gravimetric* untuk pengujian sampel aerosol;
- c. metode *glass electrode* dan *ion chromatography* untuk pengujian sampel air hujan dan aerosol;
- d. metode *gas chromatography* untuk pengujian sampel gas rumah kaca;
- e. metode *passive gas* untuk pengujian sampel sulfur dioksida (SO₂); dan
- f. metode *passive gas* untuk pengujian sampel nitrogen dioksida (NO₂).

Bagian Kelima

Penyimpanan Data Kualitas Udara

Pasal 30

- (1) Hasil pengolahan Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1) huruf b dan analisis Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 20 ayat (1) huruf c harus dilakukan penyimpanan.
- (2) Tata cara penyimpanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Bagian Keenam
Pengaksesan Data Kualitas Udara

Pasal 31

- (1) Data sebagaimana dimaksud dalam Pasal 11 dapat dilakukan pengaksesan.
- (2) Tata cara pengaksesan Data sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dilaksanakan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

BAB IV
PELAPORAN

Pasal 32

- (1) UPT Penanggung Jawab yang melakukan pengamatan harus membuat laporan bulanan operasional.
- (2) Laporan bulanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disampaikan pada bulan berikutnya kepada Kepala Badan serta tembusannya disampaikan kepada Deputy Bidang Klimatologi.
- (3) Laporan bulanan sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disusun sesuai dengan format sebagaimana tercantum dalam Lampiran VI yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Badan ini.

BAB V
PEMBINAAN

Pasal 33

- (1) Pembinaan terhadap pengamatan dan pengelolaan Data kualitas udara dilakukan oleh Deputy Bidang Klimatologi.
- (2) Pembinaan terhadap pengamatan dan pengelolaan Data kualitas udara sebagaimana dimaksud pada ayat (1) meliputi:
 - a. pengaturan;
 - b. pengendalian; dan
 - c. pengawasan.

Pasal 34

- (1) Pengaturan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf a meliputi penetapan kebijakan umum dan teknis, penentuan norma, standar, pedoman, kriteria, perencanaan, dan persyaratan.
- (2) Pengendalian sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf b meliputi arahan, bimbingan, pelatihan, sertifikasi, dan bantuan teknis.
- (3) Pengawasan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 33 ayat (2) huruf c meliputi kegiatan pemantauan, evaluasi, audit, dan tindakan korektif.

Pasal 35

Penetapan kebijakan umum dan teknis, penentuan norma, standar, pedoman, kriteria, perencanaan, dan persyaratan, sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ayat (1) paling sedikit terdiri atas:

- a. pelaksanaan pengamatan dan pengelolaan Data;
- b. pembangunan dan pengadaan sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data;
- c. pengoperasian sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data; dan
- d. pemeliharaan sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data.

Pasal 36

Arahan, bimbingan, pelatihan, sertifikasi, dan bantuan teknis sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ayat (2) paling sedikit terdiri atas:

- a. pelaksanaan pengamatan dan pengelolaan Data;
- b. peningkatan kompetensi sumber daya manusia yang melaksanakan pekerjaan tertentu untuk pengamatan dan pengelolaan Data;
- c. pengoperasian sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data; dan
- d. pemeriksaan dan pemeliharaan sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data.

Pasal 37

Kegiatan pemantauan, evaluasi, audit, dan tindakan korektif sebagaimana dimaksud dalam Pasal 34 ayat (3) paling sedikit terdiri atas:

- a. pelaksanaan pekerjaan di bidang pengamatan dan pengelolaan Data; dan
- b. sarana dan prasarana pengamatan dan pengelolaan Data.

BAB VI

KETENTUAN PERALIHAN

Pasal 38

Pada saat Peraturan Badan ini berlaku, UPT yang belum memiliki peralatan pengamatan dapat melakukan pengamatan menggunakan peralatan pengamatan yang ada paling lama 5 (lima) tahun setelah Peraturan Badan ini berlaku.

BAB VII

KETENTUAN PENUTUP

Pasal 39

Pada saat Peraturan Badan ini mulai berlaku, Peraturan Kepala Badan Nomor 17 Tahun 2015 tentang Tata Cara Tetap Pelaksanaan Pengamatan dan Pengelolaan Data Kualitas Udara (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 1117) dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

Pasal 40

Peraturan Badan ini mulai berlaku pada tanggal diundangkan.

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

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 25 September 2019

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

DWIKORITA KARNAWATI

Diundangkan di Jakarta
pada tanggal 8 Oktober 2019
DIREKTUR JENDERAL
PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA,

ttd

WIDODO EKATJAHJANA

LAMPIRAN I
PERATURAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 11 TAHUN 2019
TENTANG
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA
KUALITAS UDARA

TATA CARA PENGAMATAN KUALITAS UDARA
DENGAN MENGGUNAKAN PERALATAN MANUAL

- I. Tata Cara Pengamatan/Pengambilan Sampel *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 SPM 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

Periksa jadwal tetap sampling aerosol.

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

16. 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 pengambilannya:

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 GEOFIKA,

DWIKORITA KARNAWATI

LAMPIRAN II
PERATURAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 11 TAHUN 2019
TENTANG
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA
KUALITAS UDARA

TATA CARA PENGAMATAN KUALITAS UDARA
DENGAN MENGGUNAKAN PERALATAN OTOMATIS

I. Tata Cara Pengamatan unsur partikulat (SPM, PM₁₀ dan PM_{2,5})

Pengukuran dan pemantauan partikulat (SPM, PM₁₀ dan PM_{2,5}) menggunakan metode *Beta Attenuation Monitoring* (BAM). Mode operasi BAM adalah *Synchronous Cycle Method*, yaitu dimulai pada jam penuh misal 01:00:00. Misalnya BAM dinyalakan pada jam 23:20 WIB maka alat akan mulai melakukan sampling pada pukul 01:00. Selama 1 (satu) jam, alat akan melakukan sampling tersebut. Hasilnya akan muncul 1 (satu) jam kemudian. Jadi sampling jam 01:00 akan muncul hasilnya jam 02:00.

Alat ini pada prinsipnya mengukur konsentrasi massa dari partikel secara otomatis dan terus-menerus dengan menggunakan peluruhan sinar radioaktif ¹⁴C atau atenuasi radiasi sinar beta (β). Prinsip atenuasi sinar beta adalah mengukur selisih radiasi yang diukur melalui filter tape yang masih bersih dengan filter tape yang telah terkotori dengan partikel, dengan alur sebagai berikut:

1. Udara bebas pada ketinggian inlet dihisap oleh pompa sehingga udara yang mengandung debu tersebut masuk melalui inlet dan masuk ke pipa hingga sampai ke dalam *analyzer*,
2. Sinar beta dipancarkan dan diukur melalui filter tape yang masih bersih;
3. Sinar beta dipancarkan lagi yang kedua kalinya dengan filter tape yang telah terkotori oleh partikel;

4. Udara yang mengandung partikel disampling dan dideposisi ke dalam permukaan filter tape;
5. Selisih antara dua pengukuran (atenuasi) tersebut adalah nilai konsentrasi massa partikel;
6. Melakukan pengelolaan Data meliputi penyimpanan, pengolahan dan *quality control* Data;
7. Menyiapkan informasi partikulat (SPM, PM₁₀ dan PM_{2,5}) harian, mingguan, bulanan dan tahunan;
8. Memberikan layanan informasi partikulat (SPM, PM₁₀ dan PM_{2,5}); dan
9. Menyiapkan bahan diseminasi terkait informasi partikulat (SPM, PM₁₀ dan PM_{2,5}).

II. Tata Cara Pengamatan Ozon Permukaan (O₃)

Pengamatan Ozon mengukur parameter ozon permukaan (O₃) secara simultan, dengan pengambilan sampel di ketinggian yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengamatan.

1. Memastikan analyser dalam kondisi yang siap dioperasikan, dengan ditunjang sarana dan prasarana seperti:
 - a. Memastikan kondisi ruangan yang diatur suhu dan kelembapannya sesuai dengan kebutuhan analyser.
 - b. Memastikan kondisi peralatan dengan dilengkapi dengan pendukung UPS dan atau baterai cadangan.
 - c. Memastikan peralatan dilengkapi dengan gas standar dengan konsentrasi yang diperlukan.
 - d. Memastikan kondisi pendukung lainnya bekerja dengan baik.
 - e. Melakukan pemantauan konsentrasi secara kontinyu untuk parameter ozon.
2. Melakukan pemantauan konsentrasi ozon (O₃) secara otomatis dengan menentukan waktu pemantauan, dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan logger dalam analyser.
3. Memastikan kalibrasi berkala tetap dilakukan setiap bulan dan atau waktu yang sudah ditentukan dalam SOP setiap peralatan
4. Melakukan pencatatan dalam *log book* peralatan setiap hari mengenai kondisi peralatan dan pekerjaan yang dilakukan.

5. Melakukan pengecekan dan pembersihan inlet dan kondisi filter sesuai jadwal yang ditentukan.
6. Melakukan pemeliharaan rutin meliputi pembersihan alat, shelter dan penggantian filter.
7. Melakukan pengelolaan Data meliputi penyimpanan, pengolahan dan *quality control* Data.
8. Menyiapkan informasi ozon (O₃) harian, mingguan, bulanan dan tahunan.
9. Memberikan layanan informasi ozon (O₃).
10. Menyiapkan bahan diseminasi terkait informasi ozon (O₃).

III. Tata Cara Pengamatan Sulfur Dioksida (SO₂)

Pengamatan sulfur dioksida (SO₂) mengukur parameter sulfur dioksida (SO₂) secara simultan, dengan pengambilan sampel di ketinggian yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengamatan.

1. Memastikan analyser dalam kondisi yang siap dioperasikan, dengan ditunjang sarana dan prasarana seperti:
 - a. Memastikan kondisi ruangan yang diatur suhu dan kelembapannya sesuai dengan kebutuhan analyser.
 - b. Memastikan kondisi peralatan dengan dilengkapi dengan pendukung UPS dan atau baterai cadangan.
 - c. Memastikan peralatan dilengkapi dengan gas standar dengan konsentrasi yang diperlukan.
 - d. Memastikan kondisi pendukung lainnya bekerja dengan baik.
 - e. Melakukan pemantauan konsentrasi secara kontinyu untuk parameter sulfur dioksida (SO₂).
2. Melakukan pemantauan konsentrasi sulfur dioksida (SO₂) secara otomatis dengan menentukan waktu pemantauan, dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan logger dalam analyser.
3. Memastikan kalibrasi berkala tetap dilakukan setiap bulan dan atau waktu yang sudah ditentukan dalam SOP setiap peralatan
4. Melakukan pencatatan dalam *log book* peralatan setiap hari mengenai kondisi peralatan dan pekerjaan yang dilakukan.

5. Melakukan pengecekan dan pembersihan inlet dan kondisi filter sesuai jadwal yang ditentukan.
6. Melakukan pemeliharaan rutin meliputi pembersihan alat, shelter dan penggantian filter.
7. Melakukan pengelolaan Data meliputi penyimpanan, pengolahan dan *quality control* Data.
8. Menyiapkan informasi sulfur dioksida (SO₂) harian, mingguan, bulanan dan tahunan.
9. Memberikan layanan informasi sulfur dioksida (SO₂).
10. Menyiapkan bahan diseminasi terkait informasi sulfur dioksida (SO₂).

IV. Tata Cara Pengamatan Nitrogen Dioksida (NO₂)

Pengamatan Ozon mengukur parameter nitrogen dioksida (NO₂) secara simultan, dengan pengambilan sampel di ketinggian yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengamatan.

1. Memastikan analyser dalam kondisi yang siap dioperasikan, dengan ditunjang sarana dan prasarana seperti:
 - a. Memastikan kondisi ruangan yang diatur suhu dan kelembapannya sesuai dengan kebutuhan analyser.
 - b. Memastikan kondisi peralatan dengan dilengkapi dengan pendukung UPS dan atau baterai cadangan.
 - c. Memastikan peralatan dilengkapi dengan gas standar dengan konsentrasi yang diperlukan.
 - d. Memastikan kondisi pendukung lainnya bekerja dengan baik.
 - e. Melakukan pemantauan konsentrasi secara kontinyu untuk parameter nitrogen dioksida (NO₂).
2. Melakukan pemantauan konsentrasi nitrogen dioksida (NO₂) secara otomatis dengan menentukan waktu pemantauan, dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan logger dalam analyser.
3. Memastikan kalibrasi berkala tetap dilakukan setiap bulan dan atau waktu yang sudah ditentukan dalam SOP setiap peralatan
4. Melakukan pencatatan dalam *log book* peralatan setiap hari mengenai kondisi peralatan dan pekerjaan yang dilakukan.

5. Melakukan pengecekan dan pembersihan inlet dan kondisi filter sesuai jadwal yang ditentukan.
6. Melakukan pemeliharaan rutin meliputi pembersihan alat, shelter dan penggantian filter.
7. Melakukan pengelolaan Data meliputi penyimpanan, pengolahan dan *quality control* Data.
8. Menyiapkan informasi nitrogen dioksida (NO₂) harian, mingguan, bulanan dan tahunan.
9. Memberikan layanan informasi nitrogen dioksida (NO₂).
10. Menyiapkan bahan diseminasi terkait informasi nitrogen dioksida (NO₂).

V. Tata Cara Pengamatan Gas Rumah Kaca Otomatis

Pengamatan GRK otomatis mengukur parameter karbon dioksida (CO₂), metan (CH₄) dan/atau karbon monoksida (CO) secara simultan, dengan pengambilan sampel di ketinggian yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pengamatan. Pengambilan sampel 1 sampai 10m dan 20m mewakili kondisi udara permukaan, dan sampel yang diambil pada 30m mewakili udara *background*.

1. Memastikan analyser dalam kondisi yang siap dioperasikan, dengan ditunjang sarana dan prasarana seperti:
 - a. Memastikan kondisi ruangan yang diatur suhu dan kelembapannya sesuai dengan kebutuhan analyser.
 - b. Memastikan kondisi peralatan dengan dilengkapi dengan pendukung UPS dan atau baterai cadangan.
 - c. Memastikan peralatan dilengkapi dengan gas standar dengan konsentrasi yang diperlukan.
 - d. Memastikan kondisi pendukung lainnya bekerja dengan baik.
 - e. Melakukan pengisian air demin pada hydrogen generator (jika diperlukan).
 - f. Memastikan peralatan melakukan pemantauan dengan sesuai rentang target konsentrasi pengukuran yang dipersyaratkan WMO.
 - g. Melakukan pemantauan konsentrasi secara kontinyu untuk parameter GRK.

2. Melakukan pemantauan konsentrasi GRK secara otomatis dengan menentukan waktu pemantauan, dapat dilakukan sesuai dengan kemampuan logger dalam analyser.
3. Memastikan kalibrasi berkala tetap dilakukan setiap bulan dan atau waktu yang sudah ditentukan dalam SOP setiap peralatan
4. Melakukan pencatatan dalam log book peralatan setiap hari mengenai kondisi peralatan dan pekerjaan yang dilakukan.
5. Melakukan pengecekan dan pembersihan inlet dan kondisi filter sesuai jadwal yang ditentukan.
6. Melakukan pemeliharaan rutin meliputi pembersihan alat, shelter dan penggantian filter dan dessicant jika diperlukan.
7. Melakukan validasi Data dengan gas standar yang telah tersertifikasi dalam rentang waktu dibutuhkan analyser.
8. Melakukan pengelolaan Data meliputi penyimpanan, pengolahan dan *quality control* Data.
9. Menyiapkan informasi GRK harian, mingguan, bulanan dan tahunan.
10. Memberikan layanan informasi GRK.
11. Menyiapkan bahan diseminasi terkait informasi GRK.

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

DWIKORITA KARNAWATI


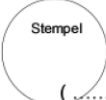
LAMPIRAN III
 PERATURAN BADAN METEOROLOGI,
 KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
 NOMOR 11 TAHUN 2019
 TENTANG
 PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA
 KUALITAS UDARA

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 BMKG | | | | | | | | |
| <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Nomor :</td> <td style="width: 40%; text-align: right;">Tanggal Surat</td> </tr> <tr> <td>Sifat :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lampiran :</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perihal :</td> <td></td> </tr> </table> <p>Yth. Laboratorium Penguji Kualitas Udara BMKG</p> <p>di <u>JAKARTA</u></p> <p><u>JAKARTA</u></p> <p>Bersama ini kami kirimkan sampel kualitas udara:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokasi Pengamatan : Stasiun Kemayoran - Unsur Pengamatan (Jenis Sampel) : Debu - Waktu (tanggal/bulan) Pengamatan : 10-11 Januari 2014, 17-18 Januari 2014 - Jumlah Sampel : 2 - Kondisi Peralatan : Baik - Kondisi Sampling : 10-11 Januari Ada Pembakaran Sampah, 17-18 Januari Listrik Mati selama 2 jam <p>Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya, terimakasih.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;"> Kepala Stasiun  (.....) NIP. </div> <p>Tembusan: Kepala Bidang Manajemen Operasi Iklim dan Kualitas Udara Kepala Bidang Bina Operasi Perubahan Iklim dan Kualitas Udara BMKG Pusat</p> | Nomor : | Tanggal Surat | Sifat : | | Lampiran : | | Perihal : | |
| Nomor : | Tanggal Surat | | | | | | | |
| Sifat : | | | | | | | | |
| Lampiran : | | | | | | | | |
| Perihal : | | | | | | | | |

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

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
 Gedung B BMKG Lt. 1
 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 | : |


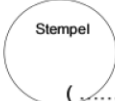
3. Masukkan amplop yang berisi sampel aerosol ke dalam amplop pengiriman.
4. Kirimkan melalui jasa pos/kurir dan alamatkan kepada :
Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
Gedung B BMKG Lt. 1
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

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 : | Tanggal Surat |
| Sifat : | |
| Lampiran : | |
| Perihal : | |
| <p>Yth. Laboratorium Penguji Kualitas Udara BMKG</p> <p>di <u>JAKARTA</u></p> <p>Bersama ini kami kirimkan sampel kualitas udara:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lokasi Pengamatan : Stasiun Kemayoran - Unsur Pengamatan (Jenis Sampel) : Air Hujan - Waktu (tanggal/bulan) : 10-16 Januari 2014, 17-23 Januari 2014 - Jumlah Sampel : 2 - Kondisi Peralatan : Baik - Kondisi Sampling : Baik <p>Demikian untuk diketahui dan dipergunakan sebagaimana mestinya, terimakasih.</p> <p style="text-align: right;">Kepala Stasiun</p> <div style="text-align: center;">  (.....) NIP. </div> <p>Tembusan: Kepala Bidang Manajemen Operasi Iklim dan Kualitas Udara</p> | |

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

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
 Gedung B BMKG Lt. 1
 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:

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
Gedung B BMKG Lt. 1
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 :

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
Gedung B BMKG Lt. 1
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 :

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
Gedung B BMKG Lt. 1
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 : *BOTOL SAMPEL AIR HUJAN*
II. Material : Plastik 100%

TIDAK MENGANDUNG ZAT BERBAHAYA!

- III. Bentuk : Botol Kecil
IV. Daya Tahan Material : Tidak Tahan Banting
Mudah Pecah!
FRAGILE!
TAHAN TERHADAP TEKANAN &
UDARA EKSTREM (KETINGGIAN
>30000 ft)
V. Handling : Hati-Hati! JANGAN DIBANTING!
VI. Bobot Botol : Kosong @ 25 gram
Isi @ 125 gram
VII. Isi Botol : Sampel Air Hujan
VIII. Isi Paket : Buah
IX. Tujuan : Monitoring Kualitas Udara



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 EKSTREM (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 : Buah Botol Flask

IX. Tujuan : Monitoring Kualitas Udara



Tanda bukti penerimaan botol kosong 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.



**FORM PENERIMAAN
KONDISI PAKET BOTOL GRK****

| NAMA STASIUN | TANGGAL TERIMA | KONDISI PAKET BOTOL <i>FLASK</i> |
|--------------------|-------------------|---|
| | | 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 Informasi Perubahan Iklim - BMKG)

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

Laboratorium Penguji Kualitas Udara - BMKG
Gedung B BMKG Lt. 1
Jalan Angkasa I No. 2 Kemayoran - Jakarta 10720

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

DWIKORITA KARNAWATI

LAMPIRAN IV
PERATURAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 11 TAHUN 2019
TENTANG
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA
KUALITAS UDARA

TATA CARA PENGUJIAN SAMPEL

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

Tata cara teknik perhitungan konsentrasi sampel *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 :
 - 1) Pastikan Neraca Sartorius dalam keadaan bersih.
 - 2) Amati titik nol yang berada pada neraca, dengan menurunkan tuas pada bagian kiri belakang timbangan pada keadaan 1.
 - 3) Masukkan filter *SPM* yang akan ditimbang, tutup rapat kaca geser timbangan.
 - 4) Taksir bobot filter *SPM* dengan melihat angka skala nonius setelah tuas timbangan dinaikkan posisis $\frac{1}{2}$. Setelah dicatat, kembalikan tuas ke posisi 0.
 - 5) Putar tombol skala puluhan dan skala satuan sesuai dengan nilai taksiran di atas.
 - 6) Turunkan tuas timbangan ke posisi 1.
 - 7) Setimbangkan nilai desimal dengan memutar tombol skala nonius.
 - 8) Catat bobot filter *SPM* (gram), dan kembalikan posisi tuas timbangan keadaan 0.
 - 9) Ambil filter *SPM* dan simpan di tempat yang bersih dan kering.

- 10) Bersihkan timbangan, dan tutup rapat kaca geser timbangan.
- 11) Kembalikan angka-angka pada skala timbangan pada angka 00,0000 dengan cara memutar balik skala puluhan maupun satuan.
- 12) Selesai.

b. Prosedur penimbangan sampel *SPM* menggunakan timbangan analitik digital :

- 1) Nyalakan timbangan digital dengan menekan tombol On/Off.
- 2) Tunggu beberapa saat hingga penunjukkan angka pada display stabil.
- 3) Tempatkan wadah timbang di atas pinggan timbangan, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- 4) Tekan tombol *Re-Zero* atau tombol Tare untuk memastikan titik nol penimbangan.
- 5) Masukkan filter *SPM* ke dalam wadah timbang, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- 6) Catat angka penimbangan setelah stabil.
- 7) Angkat wadah timbangan yang berisi filter *SPM* yang telah ditimbang.
- 8) Tekan kembali tombol *Re-Zero* atau tombol Tare hingga angka nol muncul pada display timbangan.
- 9) Matikan timbangan analitik digital dengan menekan tombol On/Off.
- 10) Bersihkan timbangan.
- 11) 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 *SPM*

Prosedur penghitungan konsentrasi *SPM* ditentukan dalam satuan $\mu g/m^3$. Berat filter *SPM* dari penimbangan dan jumlah volume udara yang *disampling* dimasukkan pada sebuah rumus perhitungan konsentrasi *SPM* sebagai berikut:

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

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

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 (m^3); $1 \text{ ft}^3 = 0,0283 \text{ m}^3$

Q_1 = *flow rate* sewaktu HV *Sampler* dinyalakan (CFM= ft^3/menit)

Q_2 = *flow rate* sewaktu HV *Sampler* dimatikan (CFM= ft^3/menit)

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

sehingga dari rumus (3) akan didapat konsentrasi *SPM* dengan satuan $\mu g/m^3$.

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 pinggan timbangan, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- d. Tekan tombol *Re-Zero* atau tombol *Tare* untuk memastikan titik nol penimbangan.
- e. Masukkan filter aerosol ke dalam wadah timbang, lalu tutup rapat kaca geser timbangan.
- f. Catat angka penimbangan setelah stabil.
- g. Angkat wadah timbangan yang berisi filter aerosol yang telah ditimbang.
- h. Tekan kembali tombol *Re-Zero* atau tombol *Tare* 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
Total Waktu (hari) = Tanggal OFF – Tanggal ON
- b. Cari Total Flow
Total Flow (m^3) = Flowmeter OFF – Flow meter ON
- c. Cari Flow Rate
Flow Rate (Lt/min) = (Total Flow x 1000) : (Total waktu x 24 x 60)
- d. Cari Berat Aerosol
Berat Aerosol (μgram) = Berat OFF – Berat ON
- e. Cari Total Aerosol
Total Aerosol ($\mu\text{gram}/\text{m}^3$) = Berat Aerosol : 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 Anion (SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^-); dan konsentrasi Kation (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 penguji 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 penguji 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 kesetimbangan 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 penguji 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 kation hasil analisis disimpan.

4. analisis konsentrasi anion air hujan
 - a. Sampel Air hujan masuk ke laboratorium penguji 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.

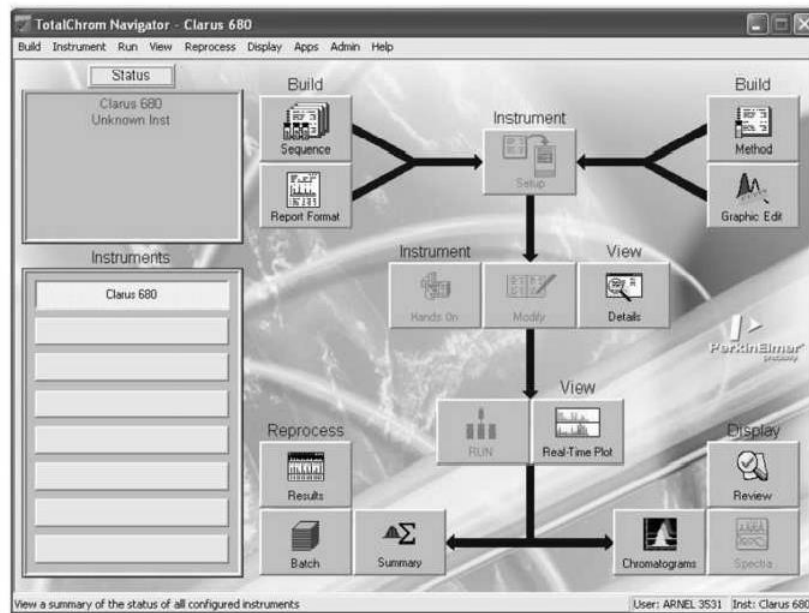
- f. Plot Kurva kalibrasi antara area puncak dengan konsentrasi.
- g. Hitung nilai larutan referensi. Nilai larutan referensi harus berada di antara nilai maksimum dan minimum yang diperkenankan.
- h. Setelah melakukan kalibrasi, maka injeksikan larutan sampel air hujan.
- i. Tiap 5 x pengukuran sampel 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*.

- Di komputer, klik ikon TC Navigator, Menu utama *Total Chrom Navigator* akan muncul.



- Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence CH₄-CO₂ warmup*
- Klik *Actions*, pilih *set up*.
- Processing* pilih *supress reports/plots*, Ok.
- Klik pada *Build Sequence* dan pilih *sequence N₂O warmup*
- Klik *Actions*, pilih *set up*.
- Processing* pilih *supress reports/plots*, Ok.
- Pada *Instruments* pilih GC N₂O.
- Di tunggu sampai status alat *Ready*, kemudian klik *RUN* dan pilih *START*.
- Setelah 8 jam maka alat akan melanjutkan pada *method* untuk menaikkan suhu alat.
- Di tunggu sampai status alat *Ready*.
- Klik pada *RUN* dan pilih *Clear Setup* pada masing - masing GC.
- Pada *touchscreen* GC CH₄-CO₂ (Clarus 680 - biru), pilih sub-menu A-FID dan klik tombol *Ignite*.
- Pada GC N₂O pilih *Sequence N₂O Analisa*, Klik *Actions*, pilih *set up*.
- Kemudian setelah status *Ready* pada GC N₂O, klik *RUN* dan pilih *Clear Setup* GC N₂O.

20. Tunggu sampai sinyal alat stabil, +/- 1 jam.
21. Setelah stabil alat sudah siap digunakan.

memulai analisis CH₄-CO₂ dan N₂O:

Sequence (Daftar Nama Sampel) CH₄ dan CO₂:

1. Klik pada Build Sequence dan pilih *sequence CH₄-CO₂ 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 *CH₄-CO₂ 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) N₂O:

11. Klik pada Build Sequence dan pilih *sequence N₂O 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 *N₂O 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*,

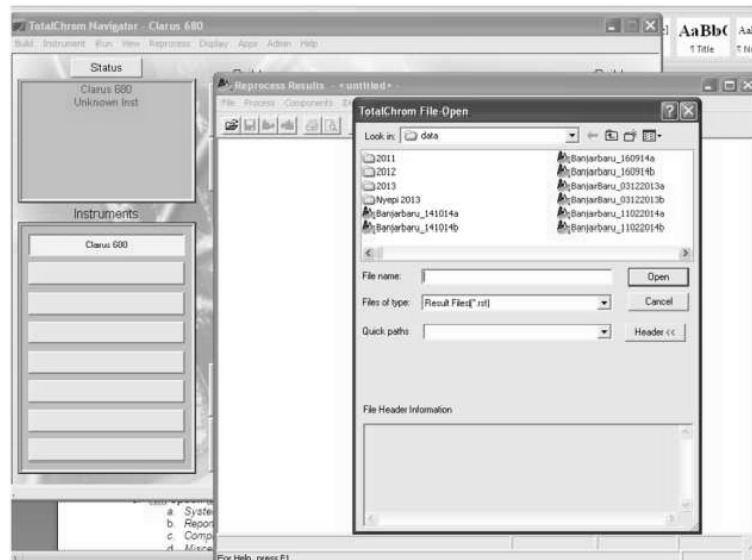
Sample Injection:

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 N₂O. 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 di lakukan 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. Tunggu warna status alat pada *Total Chrom* 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 totalsamplerdifusi (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 NO₂ (nmol m⁻³)

EV = volume ekstraksi (cm³)

Caq = konsentrasi NO₂⁻ cair (μmol L⁻¹)

t = waktu *eksposure* (detik)

D = Koefisien difusi dari sampel gas di udara (m² s⁻¹)

= 1,54 x 10⁻⁵ m² s⁻¹ pada suhu 21°C.

R = resistansi totalsamplerdifusi (m⁻¹)

= 38,64 m⁻¹ untuk sampel *outdoor*

= 49,78 m⁻¹ untuk sampel *indoor*

[NO₂] = Konsentrasi ambien gas nitrogen dioksida (μg m⁻³)

MW = Berat molekul nitrogen dioksida

= 46,01 g mol⁻¹

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

DWIKORITA KARNAWATI

LAMPIRAN V
 PERATURAN BADAN METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN
 GEOFISIKA
 NOMOR 11 TAHUN 2019
 TENTANG
 PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA KUALITAS UDARA

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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|-----------|-------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|-----------|-------|---------|-------|----------|-------|----------|-------|--|--|
| TOTAL AEROSOL | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tahun | 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)

| Bulan | Data GRK Per Bulan/Tahun | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------------------------|--------------|---------|---------|------------|---------|---------|--------|--------|-----------|-------|----------|------------|----------|------------|--|
| | 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 : Januari 2019
 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 | | | | | | | |

VI. Format Pengumpulan Data NO₂

HASIL ANALISA : NO₂
BULAN : Januari 2019
SATUAN : ppm

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

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

DWIKORITA KARNAWATI

LAMPIRAN VI
PERATURAN BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR 11 TAHUN 2019
TENTANG
PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN
DATA KUALITAS UDARA

FORMAT LAPORAN PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA
KUALITAS UDARA

| |
|---|
| <p style="text-align: center;">PENGAMATAN DAN PENGELOLAAN DATA*1) Tanggal*2) Oleh:*3)</p> <p>I. PENDAHULUAN</p> <ul style="list-style-type: none">- Laporan pengamatan dan pengelolaan data kualitas udara terhadap*4) <p>II. ANALISIS DAN PEMBAHASAN</p> <ul style="list-style-type: none">- Analisis terhadap*4)- Analisis terhadap*4) <p>III. KESIMPULAN</p> <p>...</p> <p>IV. LAMPIRAN</p> |
|---|

Keterangan:

1. Diisi dengan pengamatan dan pengelolaan data kualitas udara (unsur, waktu dan lokasi pengamatan);
2. Diisi dengan tanggal, bulan, dan tahun dilakukannya pelaporan;

3. Diisi dengan nama stasiun pengamatan yang membuat laporan; dan
4. Diisi dengan unsur yang diamati oleh stasiun pengamatan.

KEPALA BADAN METEOROLOGI,
KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA,

DWIKORITA KARNAWATI