KEMENTERIAN PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA
MINISTRY OF TRADE

DIREKTORAT JENDERAL STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN

Jalan. M.I. Ridwan Rais No.5 Jakarta 10110
Tel. 021-3451692, 3858171 Ext. 1225
Fax. 021-3858205

**KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN**

**NOMOR** : 133/SPK/KEP/10/2015

**TENTANG**

**SYARAT TEKNIS METER AIR**

**DIREKTUR JENDERAL STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN,**

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 3 Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 08/M-DAG/PER/3/2010 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP) yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang, perlu mengatur Syarat Teknis Meter Air;

b. bahwa penetapan Syarat Teknis Meter Air, diperlukan untuk mewujudkan kepastian hukum dalam pemeriksaan, pengujian, dan penggunaan Meter Air sebagai upaya menjamin kebenaran pengukuran untuk menyatakan volume air yang mengalir;

c. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen tentang Syarat Teknis Meter Air;

Mengingat : 1. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1981 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3193);

2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);

3. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5533);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan Untuk Ditera dan/atau Ditera Ulang Serta Syarat-syarat Bagi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1985 Nomor 4, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3283);

5. Peraturan Pemerintah Nomor 10 Tahun 1987 tentang Satuan Turunan, Satuan Tambahan, dan Satuan Lain Yang Berlaku (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1987 Nomor 17, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3351);

6. Keputusan Presiden Nomor 121/P Tahun 2014 tentang Pembentukan Kementerian dan Pengangkatan Menteri Kabinet Kerja Periode Tahun 2015-2021;
7. Peraturan Presiden Nomor 7 Tahun 2015 tentang Organisasi Kementerian Negara;
8. Peraturan Presiden Nomor 48 Tahun 2015 tentang Kementerian Perdagangan;
9. Keputusan Presiden Nomor 79/P Tahun 2015 tentang Penggantian Beberapa Menteri Negara Kabinet Kerja Periode Tahun 2014-2019;
10. Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 61/MPP/Kep/2/1998 tentang Penyelenggaraan Kemetrologian sebagaimana telah diubah dengan Keputusan Menteri Perindustrian dan Perdagangan Nomor 251/MPP/Kep/6/1999;
11. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 50/M-DAG/PER/10/2009 tentang Unit Kerja dan Unit Pelaksana Teknis Metrologi Legal;
12. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 51/M-DAG/PER/10/2009 tentang Penilaian Terhadap Unit Pelaksana Teknis dan Unit Pelaksana Teknis Daerah Metrologi Legal;
13. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 08/M-DAG/PER/3/2010 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP) Yang Wajib Ditera dan Ditera Ulang;
14. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 31/M-DAG/PER/7/2010 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perdagangan sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 57/M-DAG/PER/9/2012;
15. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 69/M-DAG/PER/10/2012 tentang Tanda Tera;
16. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 74/M-DAG/PER/12/2012 tentang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya Asal Impor;
17. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 70/M-DAG/PER/10/2014 tentang Tera dan Tera Ulang Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

KESATU : Memberlakukan Syarat Teknis Meter Air sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen ini.

Keputusan Direktur Jenderal
Standardisasi dan Perlindungan Konsumen
Nomor: : 133/SPK/KEP/10/2015

MEMUTUSKAN:

Menetapkan :

KESATU : Memberlakukan Syarat Teknis Meter Air sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen ini.

KEDUA : Syarat Teknis Meter Air sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU merupakan pedoman bagi Pegawai Berhak dalam melaksanakan pelayanan tera dan tera ulang serta Pengawas Kemetrologian dalam melaksanakan pengawasan Meter Air.

KETIGA : Pada saat Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen ini berlaku, Keputusan Direktur Jenderal Perdagangan Dalam Negeri Nomor 36/PDN/KEP/3/2010 tentang Syarat Teknis Meter Air Dingin dicabut dan dinyatakan tidak berlaku.

KEEMPAT : Keputusan Direktur Jenderal Standardisasi dan Perlindungan Konsumen ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta
pada tanggal 19 Oktober 2015

**DIREKTUR JENDERAL**
**STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN,**

**WIDODO**

LAMPIRAN KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN

NOMOR : 133/SPK/KEP/10/2015

TANGGAL : 19 Oktober 2015

DAFTAR ISI


| | |
|---|---|
| BAB I | Pendahuluan |
| | 1.1 Latar Belakang |
| | 1.2 Maksud dan Tujuan |
| | 1.3 Pengertian |
| BAB II | Persyaratan Administrasi |
| | 2.1 Lingkup |
| | 2.2 Penerapan |
| | 2.3 Identitas |
| | 2.4 Persyaratan Meter Air Sebelum Peneraan |
| BAB III | Persyaratan Teknis dan Persyaratan Kemetrologian |
| | 3.1 Persyaratan Teknis |
| | 3.2 Persyaratan Kemetrologian |
| BAB IV | Pemeriksaan dan Pengujian |
| | 4.1 Pemeriksaan |
| | 4.2 Pengujian Tera dan Tera Ulang |
| BAB V | Pembubuhan Tanda Tera |
| | 5.1 Pembubuhan |
| | 5.2 Tempat Pembubuhan |
| BAB VI | Penutup |


**DIREKTUR JENDERAL**
**STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN,**

KEMENTERIAN PERDAGANGAN
STANDARDISASI DAN PERLINDUNGAN KONSUMEN
DIREKTORAT JENDERAL

**WIDODO**

# BAB I
# PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Salah satu tujuan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal adalah untuk melindungi kepentingan umum melalui jaminan kebenaran pengukuran dan adanya ketertiban dan kepastian hukum dalam pemakaian satuan ukuran, standar satuan, metode pengukuran, dan Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya (UTTP). Dalam ketentuan Pasal 12 Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal, diamanatkan pengaturan UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang, dibebaskan dari tera atau tera ulang, atau dari kedua-duanya, serta syarat-syarat yang harus dipenuhi.

Dalam melaksanakan amanat tersebut di atas, telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 2 Tahun 1985 tentang Wajib dan Pembebasan Untuk Ditera dan/atau Ditera Ulang Serta Syarat-syarat Bagi Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya. Adapun UTTP yang wajib ditera dan ditera ulang adalah UTTP yang dipakai untuk keperluan menentukan hasil pengukuran, penakaran, atau penimbangan untuk kepentingan umum, usaha, menyerahkan atau menerima barang, menentukan pungutan atau upah, menentukan produk akhir dalam perusahaan, dan melaksanakan peraturan perundang-undangan.

Meter air adalah alat untuk mengukur banyaknya aliran air secara terus menerus melalui sistem kerja peralatan yang dilengkapi dengan unit sensor, unit penghitung, dan unit penunjukkan untuk menyatakan volume air yang lewat dan dijadikan dasar untuk transaksi air. Oleh karena itu, meter air yang digunakan harus dapat memenuhi kriteria tertentu yang ditentukan oleh suatu peraturan perundang-undangan.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu disusun syarat teknis meter air sebagai pedoman bagi petugas dalam melaksanakan kegiatan tera dan tera ulang serta pengawasan meter air.

## 1.2. Maksud Dan Tujuan

1. Maksud

   Untuk mewujudkan keseragaman dalam pelaksanaan kegiatan tera dan tera ulang meter air.

2. Tujuan

   Tersedianya pedoman bagi Pegawai Berhak dalam melaksanakan pelayanan tera dan tera ulang serta Pengawas Kemetrologian dalam melaksanakan kegiatan pengawasan meter air.

## 1.3. Pengertian

Dalam Syarat Teknis ini yang dimaksud dengan:

1. Meter air adalah alat untuk mengukur banyaknya aliran air secara terus menerus melalui sistem kerja peralatan yang dilengkapi dengan unit sensor, unit penghitung, dan unit penunjukkan untuk menyatakan volume air yang lewat.
2. Instalasi ukur (*meter run*) adalah seluruh peralatan teknis yang mencakup semua alat ukur, alat ukur bantu dan perlengkapan lainnya yang tersusun menjadi satu rangkaian sehingga memenuhi persyaratan untuk pengukuran.
3. Badan ukur adalah bagian utama yang ditengahnya merupakan ruang untuk menempatkan alat hitung dan mempunyai saluran masuk dan saluran keluar pada sisi yang berlawanan.
4. Ruang ukur adalah bagian dalam meter air yang berfungsi sebagai wadah untuk menempatkan unit penghitung untuk menentukan besarnya volume air.
5. Badan hitung atau alat hitung adalah bagian meter air yang berfungsi untuk menerima sinyal dari transduser, menghitung sinyal menjadi suatu nilai, merubahnya ke dalam hasil pengukuran dan hasilnya disimpan dalam memori untuk digunakan.
6. Alat penunjukan volume adalah bagian dari meter air yang menunjukkan hasil pengukuran sesuai dengan air yang mengalir, dapat secara kontinu atau atas permintaan.
7. Sensor (seperti *disc*, piston, roda, elemen turbin atau *coil* elektromagnetis) adalah bagian badan ukur meter air yang langsung dipengaruhi oleh air yang diukur dan mengubah laju alir menjadi suatu besaran ukur atau volume air yang melewati meter air.
8. Transduser adalah bagian dari meter air yang mengubah aliran atau volume air yang diukur ke dalam sinyal yang disampaikan ke alat hitung.

9. Alat koreksi adalah alat yang dihubungkan atau menyatu dengan meter air untuk melakukan koreksi secara otomatik volume pada kondisi pengukuran dengan memperhitungkan laju alir dan/atau karakteristik air yang diukur (yaitu suhu dan tekanan) dan kurva kalibrasi yang ditetapkan sebelum pengukuran.
10. Alat penyetel atau alat justir (*adjustment device*) adalah alat yang menjadi bagian dari badan ukur (lihat angka 3 ) yang dapat diatur untuk melakukan penjustiran agar meter air berada di dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan.
11. Laju alir permanen atau nominal ($Q_3$) adalah laju alir tertinggi dalam tingkat kondisi operasi, untuk bekerja dengan baik dalam Batas Kesalahan yang Diijinkan, dinyatakan dalam $m^3/h$.
12. Laju alir maksimum ($Q_4$) adalah laju alir tertinggi yang dioperasikan untuk periode waktu yang pendek, dalam Batas Kesalahan yang Diijinkan.
13. Laju alir transisi ($Q_{2)}$ adalah laju alir yang terjadi di antara laju alir permanen $Q_3$, dan laju alir minimum $Q_1$, yang membagi rentang laju alir menjadi dua daerah, yaitu daerah laju alir yang lebih tinggi dan daerah laju alir yang lebih rendah, yang masing-masing memiliki Batas Kesalahan yang Diijinkan.
14. Laju alir minimum ($Q_1$) adalah laju alir paling rendah pada persyaratan meter air yang beroperasi pada Batas Kesalahan yang Diijinkan.
15. Ketidaktetapan (*repeatability*) adalah selisih penunjukan terbesar meter air dari pengukuran yang berurutan pada kondisi yang sama.
16. Batas Kesalahan yang Diizinkan yang selanjutnya disebut BKD adalah kesalahan yang masih berada dalam rentang operasional yang ditentukan pada meter air.
17. Standar uji adalah alat penguji berbentuk meter, bejana ukur dan atau timbangan dengan kapasitas tertentu, mempunyai akurasi yang lebih tinggi dan mampu telusur digunakan untuk menguji meter air.
18. Kesalahan penunjukan adalah selisih antara penunjukkan meter air yang diuji dikurangi penunjukan standar uji pada kondisi yang sama dalam persen.
19. Volume uji adalah volume air yang diukur oleh meter pada setiap kali pengujian.

20. Volume ukur adalah volume air yang diukur oleh meter air pada setiap kali pengukuran.
21. Kondisi uji adalah keadaan selama pengujian berlangsung yang mencakup kecepatan alir, temperatur, tekanan dan cairan uji pada setiap kali pengujian.
22. Kondisi ukur adalah keadaan selama pengukuran volume berlangsung yang mencakup kecepatan alir, temperatur, tekanan dan cairan ukur pada setiap kali pengukuran.
23. Pipa pelurus adalah pipa yang digunakan untuk mengurangi pusaran dan perubahan kecepatan pada cairan.
24. Kepekaan (*starting flow)* adalah lajur alir terkecil yang dapat diukur oleh meter air.

# BAB II
# PERSYARATAN ADMINISTRASI

## 2.1. Ruang Lingkup

Syarat Teknis ini mengatur tentang persyaratan teknis dan persyaratan kemetrologian untuk meter air.

## 2.2. Penerapan

Syarat Teknis ini berlaku untuk meter air yang digunakan dalam pengukuran serah terima (*custody transfer)* air:

a. Meter air dingin; dan
b. Meter air panas.

## 2.3. Identitas

1. Meter air harus dilengkapi dengan pelat identitas yang berisi tanda dan informasi sebagai berikut:
   a. tanda pabrik atau merek;
   b. model/tipe dan nomor seri;
   c. tahun pembuatan;
   d. suhu maksimum dan minimum;
   e. tekanan operasional maksimum dan minimum;
   f. laju alir normal ($Q_3$) dan minimum ( $Q_1$)
2. Semua tanda dan informasi pada angka 1 dan angka 2 harus mudah dilihat dan dibaca, tidak mudah terhapus/dihilangkan dan tidak dapat dipindahkan tanpa merusak.

## 2.4. Persyaratan Meter Air Sebelum Peneraan

1. Persyaratan sebelum dilakukan tera
   a. untuk meter air asal impor harus dilengkapi:
      1) Izin Tipe; dan
      2) Label Tipe yang melekat pada meter air
   b. untuk meter air produksi dalam negeri harus dilengkapi:
      1) Izin Tanda Pabrik; dan
      2) label yang memuat merek pabrik dan nomor surat Izin Tanda Pabrik.
2. Persyaratan sebelum dilakukan tera ulang:
   Meter air yang akan ditera ulang harus sudah ditera sebelumnya.

# BAB III
# PERSYARATAN TEKNIS DAN PERSYARATAN KEMETROLOGIAN

## 3.1. Persyaratan Teknis

### 1. Persyaratan Umum

a. Bahan
   1) Meter air harus dirakit dari bahan yang cukup kuat dan mempunyai ketahanan pada saat penggunaan.
   2) Meter air harus dirakit dari bahan yang tidak akan terganggu oleh variasi suhu air.
   3) Semua bagian meter air yang langsung kontak dengan air harus dirakit dari bahan-bahan yang tidak beracun (*non toxic*) dan tidak menimbulkan kontaminasi (*non contaminating*).
   4) Meter air lengkap, harus dirakit dari bahan-bahan yang tahan terhadap korosi internal maupun eksternal.

b. Konstruksi
   Konstruksi sensor aliran merupakan alat yang berfungsi untuk mendeteksi laju alir air yang melewati dapat berupa cakram, piston, roda, elemen turbin, lilitan elektromagnetik, atau transduser lainnya.

c. Badan Ukur
   1) Badan ukur harus tahan terhadap tekanan sesuai dengan spesifikasinya yang minimal 10 kg/cm$^2$.
   2) Badan ukur harus tahan terhadap pengaruh dari suhu dan cairan yang diukur.
   3) Badan ukur tidak boleh ada kebocoran pada tekanan operasional.
   4) Arah aliran pada kedua sisi meter atau pada satu sisi meter yang menunjukkan arah aliran yang dapat mudah terlihat.

d. Lingkup Operasional
   1) Lingkup operasional meter air ditentukan oleh karakteristik sebagai berikut:
      a) Kapasitas ukur minimum;
      b) Daerah/rentang ukur yang dibatasi oleh debit minimum $Q_{min}$ ($Q_1$) dan debit maksimum $Q_{normal}$ ($Q_3$);
      c) Tekanan 0,03 Mpa (0,3 bar) sampai ≥ 1 Mpa (10 bar).

2) Kapasitas ukur minimum harus dinyatakan dalam bentuk1 x $10^n$, 2 x $10^n$, atau 5 x $10^n$ satuan volume yang berlaku, dengan n adalah bilangan bulat positif atau negatif atau nol.

e. Tranduser Meter Air

1) Spesifikasi
   Transduser harus memenuhi persyaratan untuk digunakan pada tekanan maksimum/minimum dan rentang suhu operasional serta komposisi cairan.
2) Pertukaran
   Transduser tidak boleh dilakukan penggantian dengan transduser lain baik dengan spesifikasi sama ataupun berbeda setelah dilakukan peneraan.

f. Alat Koreksi

Meter meter air dapat dilengkapi dengan alat koreksi. Alat koreksi harus tidak mengubah karakteristik kemetrologian.

1) Dalam kondisi operasi aktual (normal) volume yang tidak dikoreksi tidak ditampilkan.
2) Perangkat koreksi hanya boleh digunakan untuk mengurangi kesalahan mendekati kesalahan nol.
3) Perangkat koreksi tidak boleh melakukan koreksi terhadap derip atau pergeseran pra-estimasi (*pre-estimated*), yang berkaitan dengan waktu dan atau volume total.
4) Semua parameter yang tidak diukur dan penting untuk pengoreksian harus termasuk ke dalam alat hitung pada awal operasi pengukuran.

g. Alat Penyetel atau Alat Justir (*adjustment device*)

1) Meter air dapat dilengkapi dengan alat untuk mengubah perbandingan antara volume cairan yang ditunjukan (ditampilkan) pada alat penunjukan dengan volume cairan yang sesungguhnya yang mengalir melalui meter air.
2) Jika alat justir dipasang menonjol di bagian luar meter, maka harus diberi tutup sebagai tempat untuk pembubuhan cap tanda tera.

h. Alat Penunjukkan

1) Persyaratan umum Alat Penunjukan
   a) Pembacaan harus tepat, jelas dan mudah dalam posisi dimanapun berhentinya alat penunjukan.

b) jika alat tersebut terdiri dari beberapa elemen, maka harus dapat disusun agar pembacaan volume cairan yang diukur tetap dapat dilakukan.

c) Tanda desimal harus tampil secara terpisah atau dibedakan.

d) Rentang penunjukan:

Alat penunjukan harus dapat mencatat volume yang ditunjukan dengan paling sedikit 1600 jam dari operasi pada laju alir $Q_3$. Ketentuan ini dirumuskan dalam Tabel 1

Tabel 1 Rentang Penunjukan Meter Air

| $Q_3$ $m^3/h$ | Rentang penunjukan (nilai minimum) $m^3$ |
|---|---|
| $Q_3 \leq 6{,}3$ | 9 999 |
| $6{,}3 < Q_3 \leq 63$ | 99 999 |
| $63 < Q_3 \leq 630$ | 999 999 |
| $630 < Q_3 \leq 6300$ | 9 999 999 |

e) Pengkodean warna pada alat penunjukan

Warna hitam digunakan untuk menunjukkan meter kubik dan kelipatannya, warna merah digunakan untuk menunjukkan sub kelipatan bagian dari meter kubik. Warna-warna ini harus digunakan pada jarum penunjuk, indeks, angka, roda, cakram, jarum atau rangka jarumnya.

f) Totalisator harus tidak berubah ketika laju alir nol dan harus tidak dapat direset atau disetel ke nilai nol.

2) Alat penunjukkan terdiri dari 2 (dua) yaitu Alat penunjukan mekanik dan alat penunjukan elektronik.

a) Alat Penunjukan Mekanik

(1) Satu atau lebih jarum penunjuk yang bergerak relatif terhadap skala berjenjang.

(2) Satu atau lebih skala melingkar melalui suatu indeks.

(3) Pembagian skala sebuah elemen, maka nilai satu putaran elemen tersebut harus dalam bentuk $10^n$ satuan volume, dengan n adalah bilangan bulat positif atau negatif atau nol.

(4) Tiap skala harus dinyatakan dengan nilai-nilai dalam meter kubik atau faktor pengali (× 0,001; × 0,01; × 0,1; × 1; × 10; × 100; × 1.000, dst.)
(5) Pergerakan rotasional penunjuk atau skala melingkar harus berlawanan dengan arah jarum jam.
(6) Pergerakan linier jarum penunjuk atau skala harus dari kiri ke kanan.
(7) Arah pergerakan indikator pemutar angka (drum) harus ke atas.
(8) Alat penunjukan meter air harus dilindungi oleh jendela tembus pandang (*transparent window*).

b) Alat Penunjukan Elektronik

(1) Alat penunjukan elektronik harus menampilkan volume secara kontinu selama pengukuran.
(2) Alat penunjukan elektronik dibagi 2 (dua) jenis yaitu Alat penunjukan elektronik terpisah dan Alat penunjukan elektronik menjadi satu kesatuan dengan sensor/transduser meter air.
(3) Volume yang ditunjukkan harus diberikan oleh suatu garis dari digit yang berbatasan yang tampak dalam satu atau lebih lubang penglihatan, pergerakan pada indikator *roller* yang bernomor harus bergerak keatas.
(4) Digit selanjutnya harus lengkap ketika digit yang berikutnya berubah dari 9 ke 0.
(5) Dekade nilai terendah dapat mempunyai suatu pergerakan kontinyu, celah penglihatan harus cukup besar agar pembacaan digit tidak rancu. Tinggi digit yang terlihat paling sedikit 4 mm.

i. Alat Penyimpanan (*memory device*)

Sistem ukur dengan perangkat elektronik dapat dilengkapi dengan alat memori untuk menyimpan hasil pengukuran sampai hasil tersebut digunakan. Alat yang digunakan untuk membaca keterangan yang tersimpan dianggap sebagai bagian dari alat penyimpanan (*memory device*).

1) Media tempat menyimpan data harus cukup permanen agar data yang tersimpan tidak hilang pada kondisi penyimpanan secara normal, memiliki kapasitas penyimpanan yang sesuai dan data dapat ditampilkan kembali sesuai dengan kondisi awal.

2) Proses penyimpanan dalam *memory device* harus tidak mengubah nilai yang telah tersimpan sebelumnya.

j. Alat Hitung

1) Cara Kerja Alat Hitung

a) Alat hitung mekanik dengan gerakan sensor dihubungkan dengan tuas ke perbandingan roda gigi diteruskan ke alat penunjukan,

b) Alat hitung elektronik menerima sinyal dari tranduser dilakukan penghitungan dan hasilnya ditampilkan pada alat penunjukan.

2) Pada alat hitung elektronik semua parameter seperti tabel kalkulasi, polinomial koreksi dan lain-lain harus terdapat pada alat hitung pada permulaan proses pengukuran.

3) Alat hitung dapat dilengkapi dengan antarmuka (*interface)* untuk dihubungkan dengan perlengkapan tambahan (*periferal)*.

4) Alat tambahan ini harus harus tetap berfungsi dengan baik dan tidak mempengaruhi karakteristik kemetrologian.

## 2. Persyaratan Instrumen Elektronik

Persyaratan ini berlaku untuk meter air yang dilengkapi dengan instrumen elektronik, sebagai tambahan persyaratan dalam syarat teknis.

a. Persyaratan umum

1) Kondisi operasional

Instrumen elektronik harus didesain dan dibuat tidak melewati BKD apabila digunakan dalam kondisi operasional.

2) Ketahanan

Persyaratan pada angka 1) harus dipenuhi dalam jangka waktu pemakaian yang lama sesuai dengan peruntukkan penggunaan instrumen elektronik.

b. Persyaratan khusus

1) Suplai daya/catu daya

a) catu daya eksternal;

Meter air elektronik harus didesain agar ketika terjadi kegagalan catu daya (AC atau DC) penunjukan meter untuk volume sesaat sebelum kegagalan tidak hilang, dan masih dapat diakses minimum selama satu tahun. Perekaman tersebut harus terjadi paling sedikit satu kali sehari atau untuk setiap volume setara dengan 10 menit untuk aliran pada $Q_3$. Sifat atau parameter

lainnya pada meter harus tidak terpengaruh oleh suatu pemutusan catu daya dan catu daya harus dapat diamankan dari kerusakan.

b) baterai yang tak-dapat diganti (*non replacable battery*);
Harus dipastikan bahwa umur baterai yang ditunjukkan menjamin bahwa meter air elektronik akan berfungsi secara benar paling sedikit satu tahun lebih lama dibandingkan dengan umur meter air elektronik itu sendiri.

c) baterai yang dapat diganti (*replacable battery*).
   (1) Jika catu daya elektrik berupa baterai yang dapat diganti, harus ada penjelasan yang tepat untuk penggantian baterai.
   (2) Tanggal penggantian baterai harus ditunjukkan pada meter.
   (3) Sifat dan parameter pada meter tidak boleh dipengaruhi oleh pemutusan catu elektrik pada saat terjadi penggantian baterai.
   (4) Operasi penggantian baterai harus dilakukan dan tidak merusak segel yang diperlukan untuk inspeksi metrologis.
   (5) Kompartemen baterai harus dapat diamankan dari kerusakan.

2) Kondisi Instalasi
   a) Meter air harus mempunyai instalasi yang secara keseluruhan kondisi normal dapat dipenuhi.
   b) Sebelum meter air dipasang, saringan atau filter ditempatkan pada bagian masuk atau di bagian hulu pada pipa saluran.
   c) Intalasi meter air harus dilengkapi pipa lurus 10 kali diameter dalam pada bagian hulu (sebelum meter) dan 5 kali diameter dalam pada bagian hilir (sesudah meter).

3) Hilang Tekanan (*pressure loss*)

Hilang tekanan pada meter air termasuk filter atau saringan dan/atau pelurus di mana salah satu dari bentuk ini merupakan bagian integral dari meter air, antara Q1 dan Q3 tidak lebih besar dari 0.063 MPa (0,63 bar). Kelas hilang tekanan dipilih oleh produsen dengan nilai sebagaimana tercantum dalam Tabel 3., tekanan yang diberikan tidak lebih besar dari yang ditentukan, hilang tekanan maksimum antara Q1 dan Q3.

Tabel 3. *pressure loss classes*

| ***Class*** | ***Maximum Pressure loss*** | |
|---|---|---|
| | ***Mpa*** | ***bar*** |
| $\Delta p$ 63 | 0.063 | 0.63 |
| $\Delta p$ 40 | 0.040 | 0.40 |
| $\Delta p$ 25 | 0.025 | 0.25 |
| $\Delta p$ 16 | 0.016 | 0.16 |
| $\Delta p$ 10 | 0.010 | 0.10 |

## 3.2. Persyaratan Kemetrologian

1. Nilai-nilai $Q_1$, $Q_2$, $Q_3$, dan $Q_4$
   Karakteristik laju alir dari suatu meter air harus didefinisikan dengan nilai-nilai $Q_1$, $Q_2$, $Q_3$, dan $Q_4$.
2. Suatu meter air harus ditandai dengan nilai numerik dari $Q_3$ dalam $m^3$/jam dan rasio dalam $Q_3/Q_1$.
3. Nilai $Q_3$ harus dipilih dari tabel berikut:

   (R 5)

   | | | | | |
   |---|---|---|---|---|
   | 1 | 1,6 | 2,5 | 4 | 6,3 |
   | 10 | 16 | 25 | 40 | 63 |
   | 100 | 160 | 250 | 400 | 630 |
   | 1000 | 1600 | 2500 | 4000 | 6300 |

   dengan nilai-nilai $Q_3$ dinyatakan dalam $m^3$/jam. Daftar tersebut dapat diperluas untuk nilai yang lebih besar atau lebih kecil dalam deret tersebut.
4. Nilai rasio $Q_3/Q_1$ harus dipilih dari tabel berikut:

   (R 10)

   | | | | | |
   |---|---|---|---|---|
   | 10 | 12,5 | 16 | 20 | 25 |
   | 31,5 | 40 | 50 | 63 | 80 |
   | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 |
   | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 |

   Tabel dapat diperluas untuk nilai yang lebih tinggi pada deret tersebut.

   *Catatan*: Nilai Tabel R5 dan R10 mengacu pada ISO 3:1973 [4].
5. Rasio $Q_2/Q_1$ harus 1,6.
6. Rasio $Q_4/ Q_3$ harus 1,25
7. Kelas akurasi dan BKD meter air harus didesain dan dirakit agar kesalahan terhadap penunjukan tidak melebihi BKD.

   a. BKD Meter air kelas akurasi 1

BKD maksimum untuk daerah laju alir yang lebih tinggi ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) adalah ± 1%, untuk suhu dari 0,1 °C sampai dengan 30 °C, dan ± 2% untuk suhu lebih besar dari 30 °C.

BKD untuk daerah laju alir yang lebih rendah ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) adalah ± 3% tidak tergantung suhu air.

b. BKD Meter air kelas akurasi 2

BKD untuk daerah laju alir yang lebih besar ($Q_2 \leq Q \leq Q_4$) adalah ± 2%, untuk suhu dari 0,1 °C sampai 30 °C, dan ± 3% untuk suhu lebih besar dari 30 °C.

BKD untuk daerah laju alir yang lebih rendah ($Q_1 \leq Q \leq Q_2$) adalah ± 5% tidak tergantung suhu air.

c. Kelas Suhu Meter Air

Meter membentuk kelas suhu air terdiri dari berbagai rentang, yang ditentukan oleh pihak pabrik dan nilai yang diberikan sebagaimana tercantum pada Tabel 2. Suhu air harus diukur dari saluran masuk meter.

Tabel 2. Kelas Suhu Meter Air

| Kelas | mAT (°C) | MAT (°C) |
|---|---|---|
| T30 | 0,1 | 30 |
| T50 | 0,1 | 50 |
| T70 | 0,1 | 70 |
| T90 | 0,1 | 90 |
| T130 | 0,1 | 130 |
| T180 | 0,1 | 180 |
| T30/70 | 30 | 70 |
| T30/90 | 30 | 90 |
| T30/130 | 30 | 130 |
| T30/180 | 30 | 180 |

Ketidaktetapan (*Repetability*) maksimum adalah 1/3 kali BKD pada angka 7 huruf a dan huruf b, pengujian pada laju alir $Q_1$, $Q_2$, $Q_3$.

d. BKD untuk tera ulang adalah dua kali BKD pada 7 huruf a dan huruf b.

e. Debit terkecil untuk dapat menggerakan alat penunjukkan (kepekaan) meter air sebesar-besarnya 0,4 dari Q1 untuk diameter dalam 15 mm dengan kapasitas $Q_3$=1m$^3$/h ;1,6m$^3$/h; dan 2,5 m$^3$/h.

# BAB IV
# PEMERIKSAAN DAN PENGUJIAN

## 4.1. Pemeriksaan

1. Pemeriksaan dilakukan untuk memastikan bahwa meter air memenuhi persyaratan syarat teknis ini.
2. Meter air harus diperiksa untuk memastikan kesesuaian dengan tipe yang telah mendapatkan izin tipe atau izin tanda pabrik.
3. Pemeriksaan untuk memastikan pemasangan meter air, sehingga pengoperasian pada saat pengujian dan penggunaan saat transaksi dalam kondisi yang sama.
4. Pemeriksaan kebocoran dilaksanakan dengan memperhatikan meter air, sambungan antara pipa instalasi dengan lubang masuk dan lubang keluar saat meter air berisi media uji.
5. Pemeriksaan spesifikasi teknis dilakukan untuk memastikan meter air dan komponennya telah sesuai.

## 4.2. Pengujian Tera dan Tera Ulang

1. Persyaratan Umum
   Meter air harus diuji untuk memverifikasi kesesuaian dengan persyaratan kemetrologian dan persyaratan teknis.
2. Pengujian Meter Air
   Metode untuk pengujian meter air pada tera dan tera ulang
   a. Metode volumetri
      Standar uji yang dapat digunakan pada metode pengujian ini adalah Bejana Ukur Standar dan atau *master meter* sebagaimana tercantum dalam Lampiran 1.
   b. Metode gravimetri
      Standar uji yang dapat digunakan pada metode pengujian ini adalah timbangan dan anak timbangan sebagaimana tercantum dalam Lampiran 2.
3. Pengujian meter air laju alir pada tera dan tera ulang
   Meter air pada tera dan tera ulang harus diuji sekurang-kurangnya pada laju alir sebagai berikut:
   a. $Q_1$
   b. $Q_2$
   c. $Q_3$
   d. Untuk meter air kombinasi $1.1\ Qx2$

4. Pengujian kepekaan *(starting flow)* hanya dilakukan terhadap diameter dalam 15 mm dengan kapasitas $Q_3$ = 1$m^3$/h ; 1,6$m^3$/h; dan 2,5 $m^3$/h.
5. Meter air dengan ukuran dan tipe yang sama dapat diuji secara seri.

## BAB V
## PEMBUBUHAN TANDA TERA

### 5.1. Pembubuhan

1. Tanda Daerah ukuran 4 mm (D4), Tanda Pegawai Berhak (H4), dan Tanda Sah Logam ukuran 4 mm (SL4) dibubuhkan pada lemping tanda tera, dipasang pada Badan Hitung dan dijamin dengan Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8).
2. Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8) dibubuhkan dan/atau dipasang pada bagian tertentu dari meter air untuk mencegah penukaran dan/atau perubahan.
3. Bentuk dan ukuran tanda tera sesuai dengan ketentuan peraturan perundang–undangan.

### 5.2. Tempat Pembubuhan

1. Penempatan
   Lemping tanda tera ditempatkan dan/atau dipasang pada bagian meter air yang mudah dilihat, tidak mudah lepas dan dapat menjamin keutuhan (tahan lama) tanda tera tersebut.
2. Tera
   a. Tanda Daerah ukuran 4 mm (D4), Tanda Pegawai Berhak (H) dan Tanda Sah Logam ukuran 4 mm (SL4) dibubuhkan pada lemping aluminium atau logam dengan kualitas yang tahan karat. Lemping tersebut dipasang atau dililitkan pada meter air dengan kawat segel dan dijamin dengan Jaminan Plombir ukuran 8 mm (JP8).
   b. Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8) dibubuhkan dan/atau dipasang pada bagian tertentu dari meter air untuk mencegah penukaran dan/atau perubahan.
3. Tera Ulang
   a. Tanda Sah Plombir ukuran 6 mm (SP6) dibubuhkan pada alat justir. Apabila meter air tidak dilengkapi dengan alat justir dan/atau alat justir berada pada bagian dalam meter air, maka Tanda Jaminan ukuran 8 mm (JP8) untuk mengikat lemping tanda tera diganti dengan Tanda Sah Plombir ukuran 6 mm (SP6).
   b. Tanda Jaminan ukuran 8 mm(JP8) dibubuhkan pada tempat-tempat sebagaimana angka 2 huruf b.

# BAB VI
# PENUTUP

Syarat Teknis Meter Air merupakan pedoman bagi Pegawai Berhak dalam melaksanakan pelayanan tera dan tera ulang serta Pengawas Kemetrologian dalam melaksanakan pengawasan Meter Air, guna meminimalisir penyimpangan penggunaan Meter Air serta upaya perwujudan tertib ukur sebagaimana diamanatkan dalam Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal.

Daftar lampiran


1. Lampiran I : Pengujian Metode Volumetri Menggunakan Bejana Ukur
2. Lampiran II : Cerapan Pengujian Meter Air Menggunakan Bejana Ukur
3. Lampiran III : Pengujian Metode Volumetri
4. Lampiran IV : Cerapan Pengujian Menggunakan Master Meter
5. Lampiran V : Pengujian Metode Gravimetri Menggunakan Timbangan
6. Lampiran VI : Cerapan Pengujian Menggunakan Timbangan

Lampiran I

## PENGUJIAN METODE VOLUMETRI MENGGUNAKAN BEJANA UKUR

I. Menggunakan Bejana Ukur

a. Peralatan yang diperlukan

1) Bejana Ukur
   a) Bejana ukur yang terpasang secara terintegrasi dengan meter air atau berdiri sendiri harus mampu telusur;
   b) Bejana ukur jenis kering atau basah;
   c) Apabila digunakan bejana ukur jenis basah, maka harus dicantumkan waktu tetesannya;
   d) Harus ada koefisien muai ruang bahan.
2) Termometer
   a) Bersertifikat dan masih berlaku;
   b) Ketelitian pembacaan 0,1 °C;
3) *Stopwatch* dengan penunjukan sekon
   a) Harus mampu telusur; dan
   b) Ketelitian pembacaan 0,1s.
4) Manometer
   a) Harus mampu telusur; dan
   b) Ketelitian pembacaan 0,1 kg/cm$^2$;

b. Langkah – langkah pengujian

Persiapan dan pengujian

1) Persiapan
   a) Letakkan semua peralatan uji di tempat pengujian, termasuk sertifikat yang diperlukan;
   b) Catat data teknis bejana ukur;
   c) Catat data teknis meter air;
   d) Volume standar yang tersedia harus sesuai dengan kecepatan alir maksimum dari meter air yang diuji;
   e) Letakkan bejana ukur pada landasan dan/atau terpasang tetap, setel kedataranya;
   f) Basahi bejana ukur standar (apabila bejana ukur jenis basah), keluarkan cairan dengan tetesan yang sesuai, apabila bejana ukur standar jenis kering, maka bejana dikeringkan dengan kain bersih;
2) Pengujian Kebenaran dan Ketidaktetapan (*repeatability*)
   a) Alirkan cairan dan periksa kebocorannya;
   b) Penunjukan meter air disetel nol dan/atau catat penunjukan awal;

c) Alirkan cairan pada kecepatan alir sesuai yang diinginkan;
d) Catat penunjukan tekanan dan temperatur baik pada aliran masuk maupun keluar meter air;
e) Setelah volume bejana ukur telah mencapai volume nominal, tutup katup untuk menghentikan aliran;
f) Baca dan catat penunjukan bejana ukur standar dan meter air;
g) Baca penunjukan suhu bejana ukur;
h) Tuang air dalam bejana ukur dan hitung tetesannya dan/atau dikeringkan dengan kain bersih;
i) Lakukan pengujian sebagaimana angka 1) sampai dengan angka 8) sebanyak 3 (tiga) kali pada kecepatan alir yang sama;
j) Ketidaktetapan (*repeatability*) selisih terbesar antara dua pengujian yang berurutan tidak boleh melebihi 1/3 BKD, apabila tidak terpenuhi pengujian harus diulang;
k) Rata-rata hasil pengujian yang dilakukan pada angka 9) adalah kesalahan meter air pada kecepatan alir tersebut;
l) Lakukan pengujian sebagaimana angka 8) sampai dengan angka 11), pada kecepatan alir yang lain;
m) Pengujian dilakukan pada kecepatan alir minimum ($Q_1$), transisi ($Q_2$), dan normal ($Q_3$) untuk meter air jenis turbin, vortex, magnetik;
n) Pengujian minimal dilakukan pada kecepatan alir minimum, transisi, operasional dan maksimum untuk meter air jenis *Positive Displacement* (PD) meter.

3) Pengujian kepekaan (*Starting flow*) khusus hanya untuk Dn= 5 mm
a) Sebelum pengujian dimulai temperatur tidak boleh berubah-ubah lebih dari $5 \pm 2\%$ °C;
b) Buka keran pada bagian hilir (aliran masuk) sampai kecepatan alir 0,4 $Q_1$ dan diamati selama 5 menit, alat penunjukan harus berputar, bila tidak kecepatan alir ditambah sampai alat penunjukan berputar.
c) Kecepatan alir pada angka 2 adalah merupakan kepekaan meter air yang diuji.

4) Rumus kesalahan penunjukan adalah:

$$E = \frac{V_m - V_B}{V_B} x\ 100\ \%$$

Lampiran II

## CERAPAN PENGUJIAN METER AIR MENGGUNAKAN BEJANA UKUR

**Kop Surat UPT/UPTD Metrologi Legal**

Pemilik :
Lokasi :

**DATA METER AIR**
Merek :
Model/tipe :
No. Seri :
Pemasangan : V atau H
:

**CAIRAN UJI**
Jenis cairan :

**DATA BEJANA UKUR**
Merek :
Tipe/No. Seri :
Volume Nominal :
Koefisien Muai Bahan (α) :
Kesalahan penunjukan($S_B$) :
Waktu Tetesan :

| No. | URAIAN | SATUAN | Pengujian ke : | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| | **Kecepatan Alir** | $m^3/h$ | | | |
| | **Bejana Ukur** | | | | |
| 1 | Pembacaan Akhir($V_{b2}$) | L | | | |
| 2 | Pembacaan Awal($V_{b1}$) | L | | | |
| 3 | Volume yang diukur Vb=(1) – (2) | L | | | |
| | **Meter Air** | | | | |
| 4 | Pembacaan Akhir | L | | | |
| 5 | $V_{m2} = 4 - S_B$ | L | | | |
| 6 | Pembacaan Awal =$V_{m1}$ | L | | | |
| 7 | Volume yang diukur Vm= 9 – 10 ($V_{m2}$- $V_{m1}$) | L | | | |
| 8 | Suhu ( Tm ) | °C | | | |
| 9 | Tekanan ( Pm ) | kPa ($kg/cm^2$) | | | |
| 10 | Kesalahan Air Meter $E = \frac{V_M - V_B}{V_B} \times 100\%$ | L | | | |
| 11 | BKD | | ± | | |
| 12 | Ketidaktetapan | % | | | |
| 13 | Kepekaan (khusus Dn=15mm) | L/min | | | |

Keterangan :

SAH ☐ BATAL ☐

....., tgl .....20 .....

Pegawai Berhak

.....
NIP. .....

# Kop Surat UPT/UPTD Metrologi Legal

Meter air

| | |
|---|---|
| Merek | : |
| Tipe | : |
| Pemasangan | : |

Bejana Ukur

| | |
|---|---|
| merek | : |
| model/tipe | : |
| koreksi | : |

| Nomor seri | pengujian ke | $Q_{min}$ ($Q_1$) | | | | E=kes Pnj | $Q_t$ ($Q_2$) | | | | E=kes Pnj | $Q_n$ ($Q_3$) | | | | E=kes Pnj | Hasil sah/ batal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | meter air | | bejana ukur | | | meter air | | bejana ukur | | | meter air | | bejana ukur | | | |
| | 1 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | 2 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | 3 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | Ketidaktetapan kepekaan | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | 2 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | 3 | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | akhir | | akhir | | | |
| | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | awal | | awal | | | |
| | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | Vm | | Vb | | | |
| | Ketidaktetapan kepekaan | | | | | | | | | | | | | | | | |

Lampiran III

**PENGUJIAN METODE VOLUMETRI MENGGUNAKAN MASTER METER**

II. Menggunakan Master Meter

a. Peralatan yang diperlukan
   1) Master Meter
      Master meter harus mampu telusur;
   2) Termometer
      a) Harus mampu telusur;
      b) Ketelitian pembacaan 0,1 $^0$C;
   3) Manometer
      a) Harus mampu telusur;
      b) Ketelitian pembacaan 0,1 kg/cm$^2$;

b. Langkah – langkah pengujian
   1) Letakkan semua peralatan uji di tempat pengujian, termasuk sertifikat yang diperlukan;
   2) Pasang meter air dan master meter pada instalasi pengujian secara seri
   3) Catat data teknis meter air dan master meter;
   4) Master meter yang tersedia harus sesuai kecepatan alir maksimum dari meter air yang diuji;
   5) Alirkan cairan dan periksa kebocorannya;
   6) Penunjukan meter air dan master meter disetel nol dan/atau catat penunjukan awal bagi meter yang tidak dapat disetel nol;
   7) Alirkan cairan pada kecepatan alir sesuai yang diinginkan;
   8) Catat penunjukan tekanan dan temperatur pada aliran masuk maupun keluar meter air dan master meter;
   9) Setelah volume yang diinginkan telah tercapai, tutup keran untuk menghentikan aliran;
   10) Catat penunjukan akhir meter air dan master meter;
   11) Lakukan pengujian sebagaimana huruf f sampai dengan huruf j sebanyak 3 (tiga) kali pada kecepatan alir yang sama;
   12) Ketidaktetapan (*repeatability*) selisih terbesar antara dua pengujian yang berurutan tidak boleh melebihi 1/3 BKD, apabila tidak terpenuhi pengujian harus diulang;
   13) Rata-rata hasil pengujian yang dilakukan pada huruf k adalah kesalahan meter air pada kecepatan alir tersebut;
   14) Lakukan pengujian sebagaimana huruf f sampai dengan huruf m, pada kecepatan alir yang lain;
   15) Pengujian dilakukan pada kecepatan alir minimum ($Q_1$), transisi ($Q_2$), dan normal ($Q_3$) untuk meter air jenis turbin, vortex, magnetik;
   16) Pengujian minimal dilakukan pada kecepatan alir minimum, operasional dan maksimum untuk meter air jenis *Positive Displacement* (PD) meter.

Lampiran IV

## CERAPAN PENGUJIAN METER AIR MENGGUNAKAN MASTER METER

**Kop Surat UPT/UPTD Metrologi Legal**

Pemilik :
Lokasi :

**DATA METER AIR**
Merek :
Model :
No. Seri :
$Q_3$ :
pemasangan : V atau H

**DATA MASTER METER**
Merek :
Model :
Meter Faktor :
No. Seri :
Suhu Dasar :
Tekanan Dasar :

| No. | URAIAN | SATUAN | Pengujian ke : | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| | **Kecepatan Alir** | L/min | | | |
| | **Master Meter** | | | | |
| 1 | Pembacaan Akhir | L | | | |
| 2 | Pembacaan Awal | L | | | |
| 3 | Volume yang diukur (1) – (2) | L | | | |
| 4 | Suhu ( Tmm ) | °C | | | |
| 5 | Tekanan ( Pmm ) | kPa | | | |
| 6 | Master Meter Faktor (MF mm) | | | | |
| 7 | Volume MM= ($V_{MM}$)= (3) x (6) | L | | | |
| | **Meter Air** | | | | |
| 8 | Pembacaan Akhir | L | | | |
| 9 | Pembacaan Awal | L | | | |
| 10 | Volume yang diukur =Vm= (8) – (9) | L | | | |
| 11 | Suhu ( Tm ) | °C | | | |
| 12 | Tekanan ( Pm ) | kPa ($kg/cm^2$) | | | |
| 13 | Kesalahan $E = \frac{V_M - V_{MM}}{V_{MM}} x\ 100\%$ | L | | | |
| 14 | Ketidaktetapan | % | | | |
| Keterangan : | | | | | |

SAH ☐ BATAL ☐

....., tgl .....20 .....

Pegawai Berhak

.....
NIP. .....

Lampiran V

**PENGUJIAN METODE GRAVIMETRI MENGGUNAKAN TIMBANGAN**

1. Peralatan yang diperlukan
   a. Langkah–langkah pengujian Timbangan yang terpasang secara terintegrasi dengan meter air atau berdiri sendiri yang mampu telusur;
   b. Termometer
      (1) Mampu telusur; dan
      (2) Ketelitian pembacaan 0,1 $^0$C.
   c. Manometer
      (1) Mampu telusur; dan
      (2) Ketelitian pembacaan 0,1 kg/cm$^2$.
   d. Alat penampung cairan baik yang terpasang secara terintegrasi dengan meter air atau berdiri sendiri;
   e. *Stopwatch* dengan penunjukan sekon
      (1) Mampu telusur; dan
      (2) Ketelitian pembacaan 0,1s.

2. Letakkan semua peralatan uji di tempat pengujian, termasuk sertifikat yang diperlukan;
   a. Pasang meter air dan timbangan pada instalasi pengujian;
   b. Letakkan alat penampung pada instalasi pengujian cairan;
   c. Catat data teknis meter air dan timbangan;
   d. Alirkan cairan dan periksa kebocorannya;
   e. Alat penampung cairan diisi dengan cairan uji dan keluarkan cairan dengan tetesan yang sesuai;
   f. Timbangan, alat penampung cairan lainnya harus sesuai dengan berat dan atau volume dari meter air yang diuji;
   g. Timbang berat alat penampung cairan dalam keadaan kosong dan catat hasilnya;
   h. Penunjukan meter air dan timbangan disetel nol dan/atau catat penunjukkannya bila tidak dapat disetel nol;
   i. Alirkan cairan pada kecepatan alir sesuai yang diinginkan;
   j. Catat penunjukan tekanan dan temperatur baik pada aliran masuk maupun keluar meter air;
   k. Setelah volume cairan yang diinginkan telah tercapai, tutup katup untuk menghentikan aliran;
   l. Catat penunjukan meter air;
   m. Timbangan tambahkan imbuh sebesar $\Delta L$ sampai timbangan berpindah angka 1 digit berikutnya, catat hasinya;
   n. Lakukan pengujian sebagaimana huruf i sampai dengan huruf n, sebanyak 3 (tiga) kali pada kecepatan alir yang sama;
   o. Ketidaktetapan (*repeatibility*) selisih terbesar antara dua pengujian yang berurutan tidak boleh melebihi $^1/_3$ BKD, apabila tidak terpenuhi pengujian harus diulang;
   p. Rata-rata hasil pengujian yang dilakukan pada huruf o adalah kesalahan meter air pada kecepatan alir tersebut;

q. Lakukan pengujian sebagaimana huruf i sampai dengan huruf q, pada kecepatan alir yang lain;
r. Pengujian dilakukan pada kecepatan alir minimum ($Q_1$), transisi ($Q_2$), dan normal ($Q_3$) untuk meter air jenis turbin, vortex, magnetik;
s. Pengujian minimal dilakukan pada kecepatan alir minimum, operasional dan maksimum untuk meter air jenis *Positive Displacement* (PD) meter.

Lampiran VI

## CERAPAN PENGUJIAN METER AIR MENGGUNAKAN TIMBANGAN

Pemilik :
Lokasi :

**1. METER AIR**
Merek :
Tipe :
No. seri :
$Q_3$ (Kap.maksimum) :

**2. TIMBANGAN**
Merek :
Tipe :
No. Seri :
Kelas :
Kapasitas :
Skala terkecil :

**3. KONDISI PENGUJIAN**
Cairan Uji :
Temperatur :
Tekanan :
Massa jenis cairan :
Cairan Uji :

| Nomor Urut | Kecepatan Alir (L/h) | METER AIR | | | | | TIMBANGAN | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | AWAL | | | AKHIR | | | |
| | | $V_o$ | $V_1$ | $V= V_1 - V_o$ | Massa jenis (ρ) | $M = V \times \rho$ (kg) | $I_o$ | Δ L | $P_o$ | $I_1$ | Δ L | $P_1$ | $P = P_1 - P_o$(kg) |
| 1 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | *Repeatability:* |

Keterangan :
M : Penunjukkan massa sebenarnya pada meter air
Vo : Penunjukan volume awal pada meter air
$V_1$ : Penunjukan volume akhir pada meter air
P : Penunjukan massa timbangan
Po : Penunjukan massa awal timbangan
$P_1$ : Penunjukan massa akhir timbangan