KEMENTERIAN PERDAGANGAN REPUBLIK INDONESIA
MINISTRY OF TRADE

DIREKTORAT JENDERAL PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA
DIREKTORAT METROLOGI

Jl. Pasteur No. 27 Bandung 40171
Telp. (022) 4203597 (Hunting), Fax. (022) 4207035

KEPUTUSAN DIREKTUR METROLOGI

NOMOR 64.6 TAHUN 2021

TENTANG

PROSEDUR PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE

METER AIR

DIREKTUR METROLOGI,

Mengingat : a. bahwa untuk melakukan kegiatan evaluasi tipe terhadap Meter Air untuk memastikan pemenuhan syarat teknis Meter Air diperlukan tata cara yang dapat menjadi pedoman dalam pelaksanaan pemeriksaan tipe dan pengujian tipe Meter Air oleh Direktorat Metrologi;

b. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud pada huruf a, perlu menetapkan Keputusan Direktur Metrologi tentang Prosedur Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe 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 11 Tahun 2021 tentang Cipta Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6573);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 5 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 15, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6617);

4. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan (Lembaran Negara

Republik ...

Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6641);

5. Peraturan Presiden Nomor 48 tahun 2015 tentang Kementerian Perdagangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 90);
6. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 80 Tahun 2020 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perdagangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 1190);
7. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 26 Tahun 2021 tentang Penetapan Standar Kegiatan Usaha dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Perdagangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 282);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN DIREKTUR METROLOGI TENTANG PROSEDUR PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE METER AIR

KESATU : Menetapkan tata cara pemeriksaan tipe dan pengujian tipe Meter Air yang selanjutnya disebut Tata Cara Pemeriksaan dan Pengujian, sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Direktur ini.

KEDUA : Tata Cara Pemeriksaan dan Pengujian sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU merupakan pedoman bagi petugas pada Direktorat Metrologi dalam melaksanakan kegiatan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Meter Air.

KETIGA ...

KETIGA : Keputusan Direktur ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Bandung
pada tanggal 4 Oktober 2021

DIREKTUR METROLOGI,



RUSMIN AMIN

SALINAN Keputusan Direktur Metrologi ini disampaikan kepada:

1. Direktur Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga;
2. Sekretaris Direktorat Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga;
3. Para Kepala Balai dan Koordinator Bidang di Lingkungan Direktorat Metrologi.

LAMPIRAN
KEPUTUSAN DIREKTUR METROLOGI
NOMOR 64.6 TAHUN 2021
TENTANG
PROSEDUR PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE METER AIR

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 serta adanya ketertiban dan kepastian hukum dalam pemakaian satuan ukuran, standar satuan, metode pengukuran, dan Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya. Salah satu pelaksanaan tujuan tersebut sebagaimana dalam Pasal 17 dan Pasal 18 adalah melakukan pengaturan perizinan berusaha untuk pembuatan dan importasi Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan agar mudah untuk dilakukan pengawasan dan pembinaan, sehingga pembuatan alat-alat tersebut dibuat oleh orang-orang yang benar-benar mempunyai keahlian serta menghindari masuk dan beredarnya Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan yang tidak memenuhi persyaratan.

Dengan telah ditetapkannya Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, setiap pelaku usaha yang membuat atau yang melakukan impor Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan wajib memenuhi perizinan berusaha dari Pemerintah Pusat.

Dalam melaksanakan amanat Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tersebut di atas, telah ditetapkan Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan yang menetapkan pelaksanaan ketentuan Persetujuan Tipe Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan. Persetujuan Tipe diperoleh berdasarkan Evaluasi Tipe yang meliputi: Pemeriksaan Tipe, Pengujian Tipe dan penerbitan Sertifikat Evaluasi Tipe.

Dasar hukum yang menjadi acuan pada tata cara pemeriksaan dan pengujian tipe ini yakni Lampiran 1 huruf E nomor 2 angka V Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 26 tahun 2021 tentang Penetapan Standar

Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perizinan Usaha Berbasis Risiko Sektor Perdagangan, telah ditetapkan Syarat Teknis Meter Air dengan Diameter Nominal (DN) ≤ 254 mm.

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. Oleh karena itu, Meter Air yang digunakan harus dapat memenuhi kriteria Syarat Teknis sebelum diproduksi dan diimpor ke wilayah Republik Indonesia.

Pelaksanaan evaluasi tipe dilaksanakan oleh petugas yang ditetapkan di lingkungan Direktorat Metrologi. Pelaksanaan evaluasi tipe harus dapat menjamin hasil yang akurat sehingga pemanfaatan Meter Air di tempat terpasang dapat tertelusur dan memberikan kepastian pengukuran untuk pelaku usaha dan konsumen. Berdasarkan atas hal tersebut maka perlu ditetapkan Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Meter Air sebagai pedoman bagi petugas Direktorat Metrologi untuk melaksanakan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe dalam rangka penilaian kesesuaian pemenuhan Syarat Teknis Meter Air.

1.2. Maksud dan Tujuan

1. Maksud

   Tersedianya pedoman bagi Balai Pengujian UTTP dalam melaksanakan kegiatan pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe terhadap purwarupa Meter Air.

2. Tujuan

   Untuk mewujudkan keseragaman dalam pelaksanaan kegiatan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe purwarupa Meter Air.

1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup prosedur Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe ini meliputi:

1. Pemeriksaan Tipe
   a. Persyaratan Meter Air sebelum dilakukan pemeriksaan Tipe
   b. Jenis Pemeriksaan Tipe pada Meter Air
   c. Langkah pemeriksaan dokumen teknis lengkap
   d. Langkah pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap

e. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis

f. Identifikasi jenis pengujian tipe

2. Pengujian Tipe

a. Pemeriksaan Teknis;

b. Pengujian;

c. Instruksi Kerja.

1.4. Pengertian Umum

Dalam prosedur pemeriksaan tipe dan pengujian tipe 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 volume secara otomatis 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 perbedaan maksimum (positif atau negatif) yang diizinkan antara penunjukan hasil pengukuran antara Meter Air dan Standar Ukuran.
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.

II. PEMERIKSAAN TIPE:

2.1. Pemeriksaan Tipe dilakukan terhadap purwarupa Meter Air yang diajukan untuk:
   1. tipe yang merupakan famili;
   2. tipe yang bukan merupakan famili; atau
   3. kegiatan pemantauan (*surveillance*).

2.2. Persyaratan Meter Air sebelum dilakukan pemeriksaan tipe:
   1. Purwarupa Meter Air dengan ukuran 25,4 mm yang akan dilakukan pemeriksaan tipe berjumlah minimal 3 (tiga) unit.
   2. Purwarupa Meter Air harus dalam kondisi baik, berfungsi dan dapat dioperasikan.
   3. Purwarupa Meter Air harus dilengkapi dengan dokumen teknis lengkap meliputi:
      a. spesifikasi teknis Meter Air;
      b. uraian tentang karakteristik teknis dan prinsip kerja;
      c. gambar/foto Meter Air lengkap, termasuk alat hitung dan transduser pengukur dalam hal terpisah dengan badan Meter Air;
      d. mencantumkan daftar bahan/material komponen dan badan Meter Air;
      e. gambar teknik lengkap dan komponen beserta identifikasinya;

f. untuk Meter Air dengan alat koreksi, harus dilengkapi dokumen penentuan parameter koreksi secara lengkap;
g. gambar yang menunjukkan lokasi segel dan tanda tera;
h. gambar tempat tanda kesesuaian tipe (jika ada);
i. untuk meter kombinasi yang terdiri dari beberapa Meter Air/perangkat penunjukan, terhadap Meter Air tersebut harus dilengkapi laporan pengujian dan telah mendapatkan persetujuan tipe;
j. panduan penggunaan dan instalasi.

Persyaratan tambahan untuk Meter Air elektronik:

k. penjelasan fungsi dari peralatan elektronik;
l. diagram alir yang menampilkan fungsi dari peralatan elektronik.

4. Persyaratan tambahan Meter Air yang dilengkapi dengan salinan sertifikat OIML-CS (jika ada) adalah harus dilampirkan laporan pengujian (*test report*) lengkap.
5. Pemeriksaan kelengkapan pada angka 1 s.d angka 4 dilakukan oleh petugas di loket pelayanan Direktorat Metrologi.

2.3. Jenis Pemeriksaan Tipe pada Meter Air

1. Pemeriksaan dokumen teknis lengkap;
2. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap;
3. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis; dan
4. Identifikasi jenis pengujian.

2.4. Langkah pemeriksaan dokumen teknis lengkap

1. Melakukan identifikasi permohonan Pemeriksaan Tipe yaitu untuk tipe yang bukan merupakan famili, tipe yang merupakan famili, atau kegiatan pemantauan (*surveillance*).
2. Untuk tipe purwarupa yang merupakan famili:
   a. Pemeriksaan dokumen teknis lengkap sebagaimana dalam angka 2.2 angka 3 huruf a s.d huruf l.
   b. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.

c. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a memenuhi persyaratan, maka dilakukan pemeriksaan dokumen persyaratan untuk tipe yang merupakan famili.

d. Dalam hal pemeriksaan pada huruf c tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.

e. Dalam hal pemeriksaan pada huruf c memenuhi persyaratan, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa.

3. Untuk tipe purwarupa yang bukan merupakan famili dan kegiatan pemantauan (*surveillance*)

a. Pemeriksaan dokumen teknis lengkap sebagaimana dalam angka 2.2 angka 3 huruf a s.d huruf l.

b. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.

c. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a memenuhi persyaratan, dilanjutkan dengan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa.

2.5. Langkah pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap

1. Untuk tipe purwarupa yang merupakan famili:

a. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap sebagaimana dipersyaratkan dalam angka 2.2 angka 3 huruf a s.d huruf l.

b. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.

c. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a memenuhi persyaratan, maka dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen persyaratan untuk tipe yang merupakan famili.

d. Dalam hal pemeriksaan pada huruf c tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.

e. Dalam hal pemeriksaan pada huruf c memenuhi persyaratan, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis.

2. Untuk tipe purwarupa yang bukan merupakan famili dan kegiatan pemantauan (*surveillance*)

a. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap sebagaimana dipersyaratkan dalam angka 2.2 angka 3 huruf a s.d huruf l.
b. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe.
c. Dalam hal pemeriksaan pada huruf a memenuhi persyaratan, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis.

3. Untuk tipe purwarupa yang dilengkapi dengan salinan sertifikat OIML-CS (jika ada) dan dilampirkan laporan pengujian (*test report*) lengkap, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan salinan sertifikat OIML-CS beserta laporan pengujian (*test report*) lengkap.

2.6. Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis

1. Pemeriksaan identitas yang wajib terpasang pada pelat identitas/stiker identitas/badan Meter Air yang mudah terlihat atau di dalam display meter, yaitu:
   a. merek/nama pabrik
   b. nilai Q_3
   c. nilai rasio (R)
   d. nilai rasio (Q_2/Q_1) = 1,6
   e. kelas temperatur
   f. kelas hilang tekanan (Δp)
   g. tekanan maksimum yang diterima (MAP)
   h. kelas akurasi
   i. nomor seri
   j. tipe
   k. arah aliran
   l. tanda horizontal/vertikal (jika ada)
   m. satuan
   n. diameter dalam Meter Air (dalam satuan SI)
2. Permohonan persetujuan tipe Meter Air atau alat hitung (termasuk alat penunjuk) atau transduser pengukur harus mencakup dokumen-dokumen berikut:
   a. spesifikasi teknis Meter Air;
   b. uraian tentang karakteristik teknis dan prinsip kerja;

c. gambar/foto Meter Air lengkap, termasuk alat hitung dan transduser pengukur dalam hal terpisah dengan badan Meter Air;
d. mencantumkan daftar bahan/material komponen dan badan Meter Air;
e. gambar teknik lengkap dan komponen beserta identifikasinya;
f. untuk Meter Air dengan alat koreksi, harus dilengkapi dokumen penentuan parameter koreksi secara lengkap;
g. gambar yang menunjukkan lokasi segel dan tanda tera;
h. gambar tempat tanda kesesuaian tipe (jika ada);
i. untuk meter kombinasi yang terdiri dari beberapa Meter Air/perangkat penunjukan, terhadap Meter Air tersebut harus dilengkapi laporan pengujian dan telah mendapatkan persetujuan tipe;
j. panduan penggunaan dan instalasi.

Persyaratan tambahan untuk Meter Air elektronik:

k. penjelasan fungsi dari peralatan elektronik;
l. diagram alir yang menampilkan fungsi dari peralatan elektronik.

2.7. Identifikasi jenis pengujian tipe

1. Rincian pengujian komplet untuk Meter Air

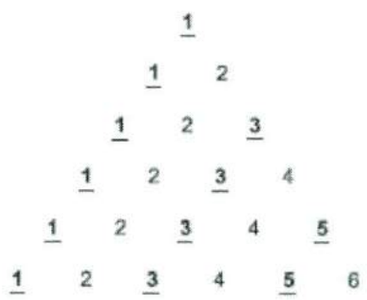
Melakukan identifikasi pengujian yang harus dilakukan :

Jenis Pengujian	DN 15, DN 20, DN 25	25 < DN ≤ 254
Pemeriksaan eksternal	√	√
Kesalahan Penunjukan	√	√
Aliran balik	√	-
Kemampuan ulang	√	√
Tekanan statis	√	-
Temperature air berlebih	√	-
Temperatur air	√	-
Ketahanan (durabilitas)	√	-
Medan magnet	√	-
Orientasi meter	√	-
Pengujian tidak ada aliran (untuk meter elektronik)	√	-
Pengujian air bertekanan (pengujian tekanan aliran dinamis)	√	-
Pengujian gangguan aliran	√	-
Pengujian hilang tekanan	√	-
Catatan: DN dalam satuan mm		

Tabel 2.1 Rincian Pengujian Komplet Meter Air

2. Untuk Meter Air yang diajukan permohonan evaluasi tipe merupakan famili dan terdiri dari beberapa varian, pengujian tipe dapat dilakukan pada beberapa varian saja yang mewakili famili Meter Air, dengan ketentuan sebagai berikut:
   a. Famili dalam Meter Air adalah kumpulan Meter Air dengan ukuran dan/atau laju alir yang berbeda, yang memiliki karakteristik sebagai berikut:
      1. Pabrikan yang sama;
      2. Kemiripan geometri pada bagian ruang ukur;
      3. Prinsip kerja pengukuran yang sama;
      4. Rasio Q_3/Q_1 yang sama;
      5. Kelas akurasi yang sama;
      6. Kelas temperatur yang sama;
      7. Perangkat elektronik yang sama untuk setiap ukuran Meter Air;
      8. Standar yang mirip dari desain dan perakitan komponen;
      9. Bahan yang sama untuk komponen yang sangat mempengaruhi unjuk kerja Meter Air;
      10. Persyaratan pemasangan yang sama terhadap ukuran Meter Air, misalnya panjang pelurus bagian *upstream* 10D dan panjang pelurus *downstream* 5D dari Meter Air.
   b. Meter Air dalam pemilihan ukuran mana yang harus diuji dalam satu famili, mengikuti ketentuan berikut:
      1. Meter Air dengan ukuran terkecil harus diuji;
      2. Meter Air yang memiliki parameter operasi paling ekstrim harus diuji, contohnya rentang laju alir terbesar, bagian yang berputar paling cepat dan lainnya;
      3. penerapannya, Meter Air terbesar harus selalu diuji. Apabila Meter Air terbesar tidak diuji, Meter Air lainnya yang memiliki $Q_3 > 2Q_3$ dari Meter Air terbesar yang diuji tidak termasuk dalam famili;
      4. uji ketahanan hanya dipersyaratkan pada ukuran Meter Air yang memiliki tingkat keausan tertinggi;
      5. untuk Meter Air yang tidak memiliki bagian yang bergerak pada tranduser pengukur, pengujian ketahanan harus dipilih untuk ukuran terkecil;

6. pengujian untuk lebih dari satu arah hanya dipersyaratkan pada ukuran Meter Air yang dilakukan uji ketahanan.
7. pengujian unjuk kerja yang berhubungan dengan besaran pengaruh dan gangguan harus dilakukan hanya pada satu ukuran Meter Air dari satu famili;
8. untuk pengujian tekanan statis, pengujian temperatur air, pengujian temperature air berlebih, pengujian tekanan air, pengujian aliran balik, pengujian hilang tekanan, pengujian gangguan aliran, pengujian medan magnetik dan pengujian hilang aliran dilakukan pada Meter Air dengan ukuran terkecil dan satu ukuran lainnya.
9. bagian famili yang digaris bawah pada Gambar 2.1 dapat dianggap sebagai contoh untuk diuji;



Gambar 2.1 Keluarga famili Meter Air

Catatan:

a. Setiap baris mewakili 1 famili, meter 1 adalah yang terkecil;
b. Famili bisa lebih besar seperti yang ditunjukan pada gambar 2.1 diatas.

3. Dalam hal Meter Air yang dilengkapi dengan Salinan SPPT SNI dan dilampirkan laporan pengujian pengujian (*test report*) lengkap yang hasil pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dinyatakan memenuhi persyaratan sebagaimana angka 2.3 angka 4, dan terdapat pengujian yang tidak sesuai dengan Syarat Teknis, maka dapat dilakukan pengujian parsial dengan cara memilih pengujian yang akan dilakukan sesuai tabel 2.1.
4. Dalam hal Meter Air yang dilengkapi dengan salinan sertifikat OIML-CS dan dilampirkan laporan pengujian (*test report*) lengkap yang hasil pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dinyatakan memenuhi persyaratan sebagaimana angka 2.3, angka 4, maka dapat dilakukan pengujian parsial dengan cara memilih pengujian yang

akan dilakukan sesuai tabel 2.1. Dalam hal tidak memenuhi persyaratan, maka terhadap purwarupa Meter Air dilakukan pengujian komplet.

2.8. Pemeriksaan terhadap dokumen teknis lengkap, salinan sertifikat OIML-CS beserta test report dan spesifikasi purwarupa sebagaimana pada angka 2.3 s.d angka 2.7 dilakukan oleh petugas berdasarkan penetapan tugas oleh Kepala Balai Pengujian UTTP.

III. PENGUJIAN TIPE

3.1 Pemeriksaan Teknis

Melakukan pemeriksaan kesesuaian purwarupa terhadap Syarat Teknis Persetujuan Tipe Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan pada Syarat Teknis Meter Air dalam rangka persiapan sebelum dilakukan pengujian

3.2 Pengujian Tipe

1. Kondisi Opeasional terukur pengujian

Untuk semua kondisi, kecuali pengujian pengaruh, kondisi selama pengujian tipe meter gas harus dijaga pada kondisi berikut:

a. Kualitas Air

1) Air tidak boleh mengandung bahan apapun yang dapat merusak meter atau mempengaruhi pengujian.
2) Tidak boleh mengandung gelembung udara.
3) Jika menggunakan air daur ulang, harus ada antisipasi untuk mencegah sisa air di meter yang dapat membahayakan manusia.

b. Pelaksanaan pengujian Meter Air dalam rangka Persetujuan Tipe harus memperhatikan kondisi seperti berikut:

1) Laju alir : $0,7 \times (Q_2+Q_3) \pm 0,03 \times (Q_2+Q_3)$
2) Temperatur air : T_{30}, T_{50} temperaturnya 20^{o} C ± 5 ^{o} C
   T_{70} s.d T_{180} temperaturnya 20^{o} C ± 5 ^{o}C dan 50^{o} C ± 5 ^{o} C
   $T_{30/70}$ s.d $T_{30/180}$ temperaturnya 50^{o} C ± 5 ^{o} C
3) Temperatur ambien : 15 ^{o} C s.d 30 ^{o} C
4) Kelembaban relative : 45% s.d 85%
5) Tekanan atmosfer : 86 kPa s.d 106 kPa (0,86 bar s.d 1,06 bar)

6) Tegangan (a.c) : tegangan nominal (U_{nom}) ± 5%

7) Frekuensi daya : frekuensi nominal (f_{nom}) ± 2%

8) Tegangan (baterai) : tegangannya dalam rentang $U_{min} \leq V \leq U_{max}$

2. Pemeriksaan eksternal (Klausul 7.2.1 *External examination*)

Sebelum dilakukan pengujian tipe, setiap purwarupa Meter Air harus dilakukan pemeriksaan eksternal untuk memastikan pemenuhan terhadap syarat teknis.

Pemeriksaan eksternal meliputi desain dari perangkat penunjukan, penandaan dan penerapan perangkat pengaman.

Pemeriksaan eksternal untuk semua Meter Air			
Persyaratan	+	-	Keterangan
Fungsi dari perangkat penunjukan			
Perangkat penunjukan harus mampu menunjukan volume melalui indikasi visual yang mudah dibaca, terpercaya, dan jelas.			
Satuan Pengukuran dan penempatannya			
Volume air yang ditunjukkan harus dinyatakan dalam meter kubik			
Simbol m^3 harus berada pada dial atau displai totalizator.			
Rentang penunjukan			
Untuk $Q_3 \leq 6{,}3$; rentang penunjukan minimum adalah 0 m^3 sampai 9999 m^3			
Untuk $6{,}3 < Q_3 \leq 63$; rentang penunjukan minimum adalah 0 m^3 sampai 99 999 m^3			
Untuk $63 < Q_3 \leq 630$; rentang penunjukan minimum adalah 0 m^3 sampai 999 999 m^3			
Untuk $630 < Q_3 \leq 6300$; rentang penunjukan minimum adalah 0 m^3 sampai 9 999 999 m^3			
Pengkodean warna untuk perangkat penunjukan			
warna hitam digunakan untuk penunjukkan meter kubik dan kelipatannya			

warna merah digunakan untuk penunjukkan sub-kelipatan dari satu meter kubik			
warna diterapkan baik pada pointer, indeks, angka, cakram roda dan dial			
Dapat digunakan cara lain untuk menunjukkan meter kubik sehingga tidak ada keraguan dalam membedakan antara penunjukan utama dan penunjukan tambahan.			
Jenis perangkat penunjuk: Tipe 1 - Perangkat analog			
Volume yang ditampilkan harus merupakan pergerakan kelanjutan dari: a. satu atau lebih penunjuk yang bergerak terhadap nilai skala; atau b. satu atau lebih penunjuk berputar yang masing-masing melalui indek.			
Nilai Skala harus dinyatakan dalam meter kubik atau disertai dengan faktor pengali (× 0,001; × 0,01; × 1; × 10; × 100; × 1000, dll.)			
Pergerakan rotasi pointer (penunjuk) atau skala melingkar searah jarum jam.			
Pergerakan linier dari penunjuk atau skala adalah dari kiri ke kanan			
Pergerakan indikator roll bernomor mengarah ke atas.			
Jenis perangkat penunjuk: Tipe 2 - Perangkat Digital			
volume yang ditunjukkan diberikan oleh garis angka, yang muncul di satu atau lebih ruang			
Digit selanjutnya harus lengkap ketika digit sebelumnya berubah dari 9 ke 0			
tinggi angka penunjukan minimal 4 mm			
Untuk perangkat non-elektronik, pergerakan indikator roll berangka (drum) harus ke atas			

untuk perangkat non elektronik, nilai terendah dari penunjukan yang dimungkinan untuk dapat bergerak secara kontinyu, harus dilengkapi celah yang cukup sehingga tidak ada keraguan dalam pembacaan.			
untuk perangkat elektronik dengan tampilan tidak tetap, volume dapat ditampilkan minimal 10 detik			
Jenis perangkat penunjuk: Tipe 3 – Gabungan Perangkat Analog dan Digital			
Volume yang ditunjukkan diberikan oleh kombinasi perangkat tipe 1 dan tipe 2 dan memenuhi persyaratan masing-masing tipe.			
Penandaan dan penulisan			
Meter Air harus dilengkapi tempat untuk membubuhkan tanda tera, yang terlihat jelas tanpa merusak meter.			
Meter Air harus ditandai dengan jelas dan informasi yang tertera tidak mudah dihapus, baik dikelompokkan atau tersebar pada penutup, dial, perangkat penunjuk, pelat identitas atau pada penutup meter jika tidak dapat dilepas			
Satuan volume dalam meter kubik			
Kelas akurasi jika berbeda dengan kelas akurasi 2			
- Nilai numerik Q_3, rasio Q_3/Q_1 (dapat didahului oleh R) - Jika meter mengukur aliran balik, Q_3 dan rasio Q_3/Q_1 berbeda untuk kedua arah, nilai Q_3 dan Q_3/Q_1 harus ditulis; - arah aliran yang diacu oleh masing-masing pasangan nilai harus jelas.			

- Jika meter memiliki nilai Q_3/Q_1 yang berbeda dalam posisi horizontal dan vertikal, kedua nilai Q_3/Q_1 harus ditulis, dan orientasi yang dirujuk masing-masing nilai harus jelas.			
Tanda persetujuan tipe berdasarkan regulasi nasional			
Nama pabrik dan merek			
Tahun pembuatan (atau dua digit terakhir dari tahun pembuatan atau bulan dan tahun pembuatan)			
Nomor seri (sedekat mungkin dengan perangkat penunjukan)			
Arah aliran (diperlihatkan di kedua sisi badan ukur; atau di satu sisi saja, arah panah aliran mudah terlihat dalam semua posisi)			
Tekanan maksimum yang dapat diterima (MAP) jika melebihi 1 MPa (10 bar).			
Huruf V atau H, jika meter hanya dioperasikan pada posisi vertikal atau horizontal			
Kelas temperatur yang berbeda dari T_{30}			
Kelas hilang tekanan yang berbeda dari Δp 63 bar			
Penandaan tambahan untuk Meter Air dengan perangkat elektronik			
Untuk catu daya eksternal berupa tegangan dan frekuensi			
Untuk baterai yang dapat diganti: wajib mencantum tanggal terakhir dimana baterai harus diganti			
Untuk baterai yang tidak dapat diganti: wajib mencantumkan tanggal terakhir dimana meter harus diganti.			

Perangkat pelindung			
Meter Air harus dilengkapi dengan tempat penyegelan, yang berfungsi untuk mencegah perubahan penyetelan koreksi meter tanpa merusak perangkat tersebut. Dalam kasus meter kombinasi, persyaratan ini berlaku untuk kedua meter			
Perangkat pelindung elektronik			
Jika akses ke parameter yang dapat mempengaruhi penentuan hasil pengukuran tidak dilindungi oleh perangkat segel mekanik, perangkat pelindung harus memenuhi ketentuan berikut: a) Akses hanya diperbolehkan untuk petugas yang berwenang, misalnya melalui kode (kata sandi) atau perangkat khusus (kunci, dll.). Kode harus dapat diubah. b) Intervensi terakhir harus direkam oleh meter. Rekaman harus meliputi tanggal dan karakteristik untuk mengidentifikasi otoritas petugas yang berwenang dalam melakukan intervensi ke meter tersebut. Jika dimungkinkan untuk merekam lebih dari satu intervensi dan jika intervensi sebelumnya memerlukan izin penghapusan untuk rekaman baru, rekaman paling lama harus dihapus			
Untuk meter dengan bagian yang dapat diputus dan dipertukarkan satu sama lain (antara badan ukur dan badan hitung) oleh pengguna harus memenuhi: a) tidak memungkinkan untuk mengakses parameter yang dapat			

mempengaruhi penentuan hasil pengukuran. b) penambahan perangkat apapun yang dapat mempengaruhi akurasi harus dicegah secara elektronik dan pengamanan pemrosesan data atau, jika tidak memungkinkan, maka harus dapat diamankan secara mekanis			
Untuk meter dengan bagian yang dapat dilepas dan tidak dapat dipertukarkan satu sama lain oleh pengguna, harus memenuhi ketentuan syarat teknis.			

Tabel 3.1 Pemeriksaan Eksternal Meter Air

3. Pengujian Unjuk kerja

   Kesalahan Penunjukan (*Errors of indication*)

   a. Persiapan

      1) Standar kerja untuk pengujian Meter Air memiliki sertifikat kalibrasi yang masih berlaku.
      2) Thermometer dengan sertifikat kalibrasi masih berlaku
      3) Pressure gauge dengan sertifikat kalibrasi masih berlaku
      4) Cerapan Pengujian

   b. Langkah pengujian

      1) Pasang meter pada *testbench* Meter Air.
      2) Tentukan kesalahan penunjukan Meter Air, setidaknya untuk laju alir berikut:
         - antara Q1 s.d 1.1 Q1;
         - antara Q2 s.d 1.1 Q2;
         - antara 0.33 × (Q2 + Q3) s.d 0.37 × (Q2 + Q3);
         - antara 0.67 × (Q2 + Q3) s.d 0.74 × (Q2 + Q3);
         - antara 0.9 Q3 s.d Q3;
         - antara 0.95 Q4 s.d Q4;

         Dan untuk meter kombinasi:

         - antara 0.85 Qx1 s.d 0.95 Qx1;
         - antara 1.05 Qx2 s.d 1.15 Qx2.

3) Lakukan pengujian minimal tiga kali untuk masing masing rentang laju alir lainnya;
4) Uji Meter Air tanpa perangkat tambahan terpasang (jika ada);
5) Semua faktor berpengaruh lainnya harus dipertahankan pada kondisi acuan selama pengujian;
6) Bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
7) Semua hasil uji dicatat pada cerapan

c. Pastikan nilai kesalahan Meter Air
1) Kesalahan penunjukan yang diamati untuk masing-masing laju alir harus berada dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan;
2) jika nilai kesalahan pada satu atau lebih meter melebihi Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD) pada satu laju alir saja, maka pengujian tersebut harus diulang dan pengujian dinyatakan memenuhi syarat jika dua dari tiga hasil pengujian pada titik tersebut berada dalam Batas Kesalahan Maksimum yang Diizinkan dan rata-rata nilai kesalahan pada ke tiga pengujian tersebut berada dalam batas kesalahan maksimum yang diizinkan (BKD).
3) Jika semua nilai kesalahan penunjukan Meter Air memiliki tanda yang sama, setidaknya satu nilai kesalahan tidak boleh melebihi setengah dari Batas Kesalahan yang Diizinkan;
4) Standar deviasi untuk laju alir antara Q_1 *s.d 1.1* Q_1; antara Q_2 *s.d 1.1* Q_2 dan antara *0.9* Q_3 *s.d* Q_3 tidak boleh melebihi sepertiga dari Batas Kesalahan yang diizinkan.

4. Pengujian aliran balik

Tujuan dari pengujian aliran balik untuk memeriksa nilai kesalahan Meter Air masih dalam Batas Kesalahan yang diizinkan ketika di berikan aliran balik.

a. Meter Air yang dirancang untuk aliran balik
1) ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter pada kisaran laju alir berikut:
- antara Q_1 *s.d 1,1*Q_1;
- antara Q_2 s.d 1.1 Q_2;
- antara 0.9 Q_3 s.d Q_3.

2) setiap faktor berpengaruh harus di pertahankan pada kondisi acuan selama pengujian.
3) bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
4) semua hasil uji dicatat pada cerapan

b. Meter Air yang tidak dirancang untuk aliran balik
1) pasang Meter Air berlawanan arah aliran pada laju alir 0,9 Q_3 selama 1 menit.
2) ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter pada aliran maju pada debit berikut:
- antara Q_1 *s.d* $1,1Q_1$;
- antara Q_2 *s.d* $1.1\ Q_2$;
- antara $0.9\ Q_3$ *s.d* Q_3.
3) setiap faktor berpengaruh harus di pertahankan pada kondisi acuan selama pengujian.
4) bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
5) semua hasil uji dicatat pada cerapan

c. Meter Air yang dapat mencegah aliran balik
1) Meter diberi tekanan maksimum yang dapat diterima dengan arah aliran balik selama 1 menit.
2) Periksa apakah tidak ada kebocoran yang berarti melewati katup.
3) Ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter dalam aliran maju pada debit berikut:
- antara Q_1 s.d $1,1Q_1$;
- antara Q_2 s.d $1.1\ Q_2$;
- antara $0.9\ Q_3$ s.d Q_3.
4) Setiap faktor berpengaruh harus di pertahankan pada kondisi acuan selama pengujian.
5) Bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
6) Semua hasil uji dicatat pada cerapan

5. Kemampuan ulang (*Repeatability*)
a. Persiapan
b. Langkah pengujian
1) Pasang meter pada *testbench* Meter Air.

2) Tentukan kesalahan penunjukan Meter Air, setidaknya untuk laju aliran berikut:
   - antara Q_1 s.d 1.1 Q_1;
   - antara Q_2 s.d 1.1 Q_2;
   - antara 0.33 × (Q_2 + Q_3) s.d 0.37 × (Q_2 + Q_3);
   - antara 0.67 × (Q_2 + Q_3) s.d 0.74 × (Q_2 + Q_3);
   - antara 0.9 Q_3 s.d Q_3;
   - antara 0.95 Q_4 s.d Q_4;

   dan untuk meter kombinasi:
   - antara 0.85 Q_{x1} s.d 0.95 Q_{x1};
   - antara 1.05 Q_{x2} s.d 1.15 Q_{x2}.

3) Ukur kesalahan penunjukan pada setiap laju alir minimal tiga kali.
4) Semua faktor pengaruh lainnya diertahankan pada kondisi acuan selama pengujian.
5) Bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
6) Hitung standar deviasi dan pastikan nilainya tidak boleh lebih dari 1/3 dari Batas Kesalahan Maksimum yang diizinkan;
7) Semua hasil uji dicatat pada cerapan.

6. Pengujian tekanan Statis

Pengujian ini untuk memvalidasi Meter Air dapat menahan tekanan uji yang ditentukan dalam waktu tertentu tanpa mengalami kebocoran atau kerusakan.

a. Persiapan

1) Pasang Meter Air pada *testbench* baik tunggal atau dalam kelompok.
2) Keluarkan udara dari pipa *testbench* dan Meter Air.
3) Pastikan *testbench* bebas dari kebocoran.
4) Pastikan sumber tekanan bebas dari pluktuasi tekanan.

b. Langkah pengujian

1) Atur nilai tekanan sebesar 1,6 kali tekanan maksimum yang dapat diterima (MAP) dari meter selama 15 menit.
2) Periksa meter untuk kerusakan fisik, kebocoran eksternal dan kebocoran pada penunjuk alat.
3) Naikkan tekanan menjadi dua kali tekanan maksimum yang dapat diterima (MAP) dari meter selama 1 menit.

4) Periksa meter untuk kerusakan fisik, kebocoran eksternal dan kebocoran pada penunjuk alat.
5) Catat hasil uji pada cerapan pengujian

Persyaratan tambahan:

- Naikkan dan turunkan tekanan secara bertahap tanpa ada lonjakan tekanan.
- Lakukan pengujian tekanan statis pada temperatur acuan.
- Laju alir harus nol selama pengujian.

6) Pastikan Meter Air tidak mengalami kebocoran pada perangkat penunjukan, atau kerusakan fisik yang diakibatkan dari pengujian tekanan statis.

7. Pengujian Temperatur

Pengujian ini untuk memverfikasi pengaruh suhu air pada kesalahan penunjukan meter.

a. Prosedur Pengujian
   1) Pastikan semua faktor yang berpengaruh dipertahankan pada kondisi acuan.
   2) Ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter pada laju alir Q_2 dengan temperatur inlet dikondisikan pada 10 ° C ± 5 °C untuk kelas suhu T_{30} sampai dengan T_{180} dan $30^0C\,{}^{+5\,C}_{0\,C}$ untuk kelas temperatur T30/70 sampai dengan T30/180.
   3) Ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter pada laju alir Q_2 dengan temperatur masuk dikondisikan pada suhu maksimum yang diperbolehkan ($MAT\ {}^{+5\,C}_{0\,C}$) untuk semua kelas.
   4) Periksa dan bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
   5) Catat hasil pengujian pada cerapan
b. Pastikan nilai kesalahan penunjukan meter tidak melebihi Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).

8. Temperatur air yang berlebih (*Overload water temperature*)

Pengujian ini untuk memvalidasi bahwa kinerja meter tidak terpengaruh setelah dialirkan air dengan temperature melebihi batas kemapuan meter yang ditetapkan.

a. Persiapan
   1) Pasang meter yang diuji pada *testbench.*
   2) Pengujian dilakukan setidaknya pada satu meter.

b. Prosedur pengujian

1) Atur temperatur air pada MAT (*maximum admissible temperature*) +10 °C ± 2.5 °C kemudian alirkan ke Meter Air selama 1 jam.
2) Selanjutnya ukur kesalahan penunjukan meter pada laju alir Q_2 pada temperatur acuan.
3) Periksa dan bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
4) Semua besaran berpengaruh lainnya harus dipertahankan pada kondisi acuan selama dilakukan pengujian.
5) Catat hasil pengujian pada cerapan.

c. Pastikan Meter Air memenuhi syarat berikut:

1) Fungsi meter yang berkaitan dengan totalisator harus tetap tidak terpengaruh.
2) Fungsi tambahan, sebagaimana ditentukan oleh pabrikan, harus tetap tidak terpengaruh.
3) Nilai kesalahan penunjukan meter harus dalam batas kesalahan yang di izinkan.

9. Pengujian Ketahanan (*Durability*)

a. Umum

Selama uji ketahanan, kondisi rata-rata operasi meter harus dipenuhi. Jika Meter Air kombinasi terdiri dari meter tunggal yang telah mendapat persetujuan tipe, pengujian tambahan diperlukan hanya untuk meter kombinasi terpisah (Tabel 3.2). Pengujian diperlukan untuk aliran maju dan jika sesuai untuk aliran balik.

Kelas Temperatur	Laju alir Q3 m^3/h	Laju alir uji	Temperatur air uji t_{test} °C ± 5 °C	Jenis pengujian	Jumlah gangguan	Jumlah jeda	Waktu pengujian pada laju alir	Waktu mulai dan berhenti
T30 & T50	≤ 16	Q_3	20	Diskontinyu	100 000	15 s	15 s	0,15(Q_3)[a] min 1 detik
		Q_4	20	kontinyu	-	-	100 h	-
	>16	Q_3	20	Kontinyu	-	-	800 h	-
		Q_4	20	kontinyu	-	-	200 h	-
	≤ 16	Q_3	50	Diskonti-nyu	100 000	15 s	15 s	

Semua kelas temperatur		Q_4	0,9 kali MAT	kontinyu	-	-	100 h	
	>16	Q_3	50	Kontinyu	-	-	800 h	
		Q_4	0,9 kali MAT	kontinyu	-	-	200 h	
Meter kombinasi (pengujian tambahan)	>16	$Q \geq 2$ Q_{x2}	20	Diskonti-nyu	50000	15 s	15s	3 s.d 6 detik
Meter kombinasi (dimana meter kecil belum pernah di uji tipe)	>16	$0,9Q_{x1}$	20	kontinyu	-	-	200h	

Tabel 3.2 Pengujian Ketahanan

b. Pengujian aliran kontinu

Pengujian ini untuk memvalidasi daya tahan Meter Air saat diberikan aliran kontinu, permanen, dan kondisi aliran berlebih.

Pengujian Meter Air ini dilakukan pada laju aliran konstan Q_3 atau Q_4 dengan durasi tertentu.

Jika meter kecil dari meter kombinasi belum memiliki persetujuan tipe, meter kombinasi tersebut harus melalui uji aliran kontinu seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.2 Pengujian Ketahanan.

1) Persiapan

a) Uraian Pemasangan

Instalasi terdiri dari:

- pasokan air (tangki tidak bertekanan atau bertekanan, pompa, dll.);
- pipa.

b) pemipaan

Selain meter yang akan diuji, pipa instalasi harus dilengkapi:

- alat pengatur aliran;
- satu atau lebih katup isolasi;
- alat untuk mengukur temperatur air pada inlet Meter Air;
- alat untuk memeriksa laju alir dan waktu pengujian;
- perangkat untuk mengukur tekanan pada inlet dan outlet.

Pemipaan tidak boleh menyebabkan terjadinya gelembung udara yang dapat mempengaruhi Meter Air.

2) Prosedur pengujian

a) Umum

- Sebelum memulai uji ketahanan aliran kontinu, ukur kesalahan penunjukan dari Meter Air seperti yang ditentukan dalam pengujian kesalahan pada laju alir yang sama.
- Pasang Meter Air baik secara tunggal atau berkelompok pada *testbench* dengan posisi yang sama seperti pengujian kesalahan penunjukan.
- Lakukan pengujian meter seperti kondisi yang ditentukan pada Tabel 3.2.
- Pertahankan Meter Air pada kondisi acuan dan tekanan pada bagian outlet cukup tinggi untuk mencegah terjadinya gelembung udara,
- Setelah uji ketahanan aliran kontinu, tentukan kesalahan akhir penunjukan meter sebagaimana ditentukan dalam pengujian kesalahan penunjukan pada laju alir yang sama.
- Periksa dan bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
- Kurangi kesalahan penunjukan untuk setiap laju alir yang diperoleh pada langkah a) dengan kesalahan penunjukan yang diperoleh pada langkah f).
- Semua hasil pengujian dicatat pada cerapan

3) Toleransi pada laju alir

Laju alir harus dijaga konstan selama pengujian.

Variasi relatif dari nilai laju alir selama pengujian tidak boleh melebihi ± 10% (kecuali saat awal dan akhir).

a. Pastikan Meter Air memenuhi syarat berikut:

1) Akurasi meter kelas 1

a) Variasi dalam kurva kesalahan tidak boleh melebihi 2% untuk laju alir di zona bawah ($Q1 \leq Q < Q2$), dan 1% untuk laju alir di zona atas ($Q2 \leq Q \leq Q4$).

b) Kurva tidak boleh melebihi batas kesalahan maksimum:

- ± 4% untuk laju alir di zona bawah (Q1 ≤ Q <Q2); dan
- ± 1,5% untuk laju alir di zona atas (Q2 ≤ Q ≤ Q4) untuk meter T_{30}; atau
- ± 2,5% untuk laju alir di zona atas (Q2 ≤ Q ≤ Q4) untuk meter selain T_{30}.

2) Akurasi meter kelas 2

a) Variasi dalam kurva kesalahan tidak boleh melebihi 3% untuk laju alir di zona bawah (Q1 ≤ Q <Q2), dan 1,5% untuk laju alir di zona atas (Q2 ≤ Q ≤ Q4).

b) Kurva tidak boleh melebihi batas kesalahan maksimum:

± 6% untuk laju alir di zona bawah (Q_1 ≤ Q <Q2); dan

± 2,5% untuk laju alir di zona atas (Q_2 ≤ Q ≤ Q4) untuk meter T_{30}; atau

± 3,5% untuk laju alir di zona atas (Q2 ≤ Q ≤ Q4) untuk meter selain T_{30}.

10. Pengujian Medan magnet statis (*Static magnetic field*)

Pengujian ini untuk memvalidasi Meter Air yang menggunakan komponen elektronik dan/atau komponen mekanik mampu menahan pengaruh medan magnet statis.

Untuk semua Meter Air yang komponen mekaniknya dapat dipengaruhi oleh medan magnet statis (misalnya dilengkapi dengan kopling magnet di penggerak ke pembacaan atau dengan output pulsa yang digerakkan magnet) dan komponen elektronik harus diuji untuk menunjukkan bahwa komponen tersebut mampu menahan pengaruh medan magnet statis.

a. Persiapan

Meter Air harus dioperasikan pada laju alir operasional (Q_3)

b. Kondisi pengujian

Kondisi pengujian untuk pengujian medan magnet statis

- Faktor Pengaruh : Pengaruh Medan Magnet Statis
- Jenis Magnet : Magnet Ring
- Diameter Luar : 70mm ± 2 mm
- Diameter dalam : 32 mm ± 2 mm
- Ketebalan : 15 mm
- Bahan : *anisotropic ferrite*

- Jenis Magnet : sumbu (1 utara dan 1 selatan)
- Retentivity : 385 mT s.d 400 mT
- Kekuatan :100 kA/m sampai 140 kA/m
- Intensitas medan magnet :

  Kurang dari 1 mm dari permukaan: 90kA/m sampai 100 kA/m,

  Pada 20 mm dari permukaan: 20 kA/m

c. Prosedur pengujian
   1) Atur kondisi instalasi dan operasional sesuai dengan acuan kecuali ditentukan lain oleh pabrikan
   2) Magnet permanen ditempatkan bersentuhan pada bagian bagian yang menyebabkan kesalahan penunjukan melebihi BKD dan mengubah fungsi Meter Air yang diuji;
   3) Penempatan magnet tergantung dari jenis dan konstruksi Meter Air yang diuji.
   4) Tentukan titik titik pengujian dan magnet diarahkan pada posisi tersebut kemudian ukur kesalahan penunjukan Meter Air pada laju alir, Q_3.
   5) Bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
   6) Meter yang tidak bertanda "V" hanya boleh diuji dengan sumbu aliran dalam posisi horizontal.
   7) Meter dengan dua temperatur referensi hanya boleh diuji pada temperatur referensi terendah.
   8) Posisi magnet, dan orientasinya relatif terhadap meter, harus diukur dan dicatat untuk setiap posisi uji.
   9) Semua hasil uji dicatat pada cerapan uji

d. Pastikan Meter Air memenuhi syarat berikut:

   Selama penerapan kondisi pengujian:
   1) semua fungsi meter harus beroperasi seperti yang dirancang;
   2) kesalahan penunjukan meter, pada kondisi pengujian, harus tidak melebihi kesalahan maksimum yang diizinkan.

11. Orientasi Meter Air

a. Jika Meter Air diberi tanda "H", pasang pipa penghubung dengan sumbu aliran secara horizontal selama pengujian (perangkat penunjuk diposisikan di atas).

b. Jika Meter Air diberi tanda "V", pasang pipa penghubung dengan sumbu aliran secara vertikal selama pengujian:
   1) setidaknya satu meter dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari bawah ke atas;
   2) setidaknya satu meter dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari atas ke bawah;
c. Jika meter tidak bertanda "H" atau "V":
   1) setidaknya satu meter dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari bawah ke atas;
   2) setidaknya satu meter dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran vertikal, dengan arah aliran dari atas ke bawah;
   3) setidaknya satu meter dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran di antara sudut vertikal dan horizontal;
   4) meter yang tersisa dari sampel harus dipasang dengan sumbu aliran horizontal.
d. Apabila Meter Air memiliki alat penunjuk yang tidak terpisahkan dengan badan meter, salah satu meter harus dipasang dengan posisi horizontal, dengan perangkat penunjuk diposisikan pada sisi samping dan sisi meter lainnya dipasang dengan alat penunjuk dibagian atas.
e. Toleransi posisi dari sumbu aliran untuk semua meter, baik horizontal, vertikal maupun pada sudut tengah harus ± 5°.

12. Pengujian tidak ada aliran

Pengujian ini untuk memvalidasi bahwa tidak ada perubahan penunjukan pada Meter Air dengan tidak adanya aliran atau air.

Pengujian ini hanya diperlukan untuk Meter Air elektronik atau Meter Air dengan sensor aliran atau volume elektronik.

a. Persiapan
   - Pasang Meter Air pada meja uji/*test bench*
b. Langkah pengujian
   - Meter Air dialiri air sampai seluruh udara keluar.
   - Pastikan tidak ada aliran melalui transduser pengukuran.
   - Amati penunjukan meter selama 15 menit.
   - Keluarkan seluruh air dari meter uji.
   - Amati penunjukan meter selama 15 menit.
   - Selama pengujian, kondisi acuan untuk semua besaran pengaruh selain laju alir harus dipertahankan.

- Catat hasilnya pada cerapan

c. Pastikan totalisator Meter Air tidak boleh berubah lebih dari nilai interval skala verifikasi selama/setiap interval pengujian.

13. Pengujian air bertekanan

Pengujian ini untuk mengukur pengaruh tekanan air internal pada kesalahan penunjukan meter.

a. Persiapan

Persyaratan pemasangan dan operasional yang ditentukan dalam gambar 3.2 harus diterapkan.

b. Langkah pengujian

- Ukur kesalahan penunjukan setidaknya satu meter pada laju alir Q_2 dengan tekanan inlet 0,3 $bar(^{+5\%}_{0})$ dan tekanan maksimum yang dapat diterima $(MAP)(^{0}_{-10\%})$.
- Selama pengujian, semua faktor pengaruh lainnya harus dipertahankan pada kondisi acuan.
- Bandingkan hasil penunjukan meter dengan standar uji dan nilai kesalahannya harus dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD).
- Semua hasil uji dicatat pada cerapan

c. Pastikan nilai kesalahan penunjukan Meter Air masih dalam Batas Kesalahan yang Diizinkan.

14. Pengujian gangguan aliran

Pengujian ini untuk memvalidasi Meter Air memenuhi persyaratan yang terdapat dalam syarat teknis persetujuan tipe untuk aliran maju maupun aliran balik.

Pengaruh pada nilai kesalahan (yang terbaca) dari jenis meter tertentu, dimana terdapat gangguan aliran di inlet maupun outlet, dapat diukur.

Pengganggu aliran tipe 1 dan tipe 2 digunakan dalam pengujian untuk membuat medan kecepatan rotasi, masing-masing pada bagian kiri (sinistrorsal) dan kanan (dekstrorsal). Gangguan aliran adalah jenis gangguan yang biasa ditemukan di bagian inlet dua tekukan/tikungan 90° yang terhubung langsung pada sudut siku-siku. Perangkat gangguan Tipe 3 menghasilkan profil kecepatan asimetris yang biasanya ditemukan di bagian hilir sambungan pipa yang menonjol, tikungan tunggal atau katup yang tidak terbuka penuh.

a. Prosedur Pengujian

1) Dengan menggunakan pengganggu aliran tipe 1, 2, dan 3 yang ditentukan dalam gambar 3.1, tentukan kesalahan penunjukan

Meter Air pada laju alir antara 0,9 Q_3 dan Q3, untuk masing-masing kondisi instalasi yang ditunjukkan pada gambar 3.1.

2) Pada saat pengujian, semua faktor pengaruh lainnya harus dipertahankan pada kondisi acuan.
3) Catat hasil pengujian pada cerapan

Persyaratan tambahan meliputi:

4) Untuk meter di mana pabrikan telah menentukan panjang pemasangan pipa pelurus minimal 15 x DN pada bagian inlet dan 5 x DN pada bagian outlet meter.
5) Jika panjang pipa pelurus minimal 5 x DN pada bagian outlet meter ditentukan oleh pabrikan, hanya pengujian 1, 3 dan 5 yang ditunjukkan dalam Gambar 3.1 yang harus dilakukan.
6) Jika pemasangan meter dengan menggunakan pelurus aliran eksternal, pabrikan harus menentukan model pelurus, karakteristik teknis dan posisinya dalam pemasangan terhadap Meter Air.
7) Perangkat pada Meter Air yang memiliki fungsi pelurus aliran tidak boleh dianggap sebagai "pelurus".
8) Untuk Meter Air yang terbukti tidak terpengaruh oleh gangguan aliran di inlet dan outlet meter dapat dikecualikan dari pengujian ini oleh lembaga yang bertanggung jawab atas persetujuan tipe.
9) Panjang pelurus inlet dan outlet meter bergantung pada kelas sensitivitas profil aliran meter dan harus sesuai dengan Tabel 3.3 dan Table 3.4.

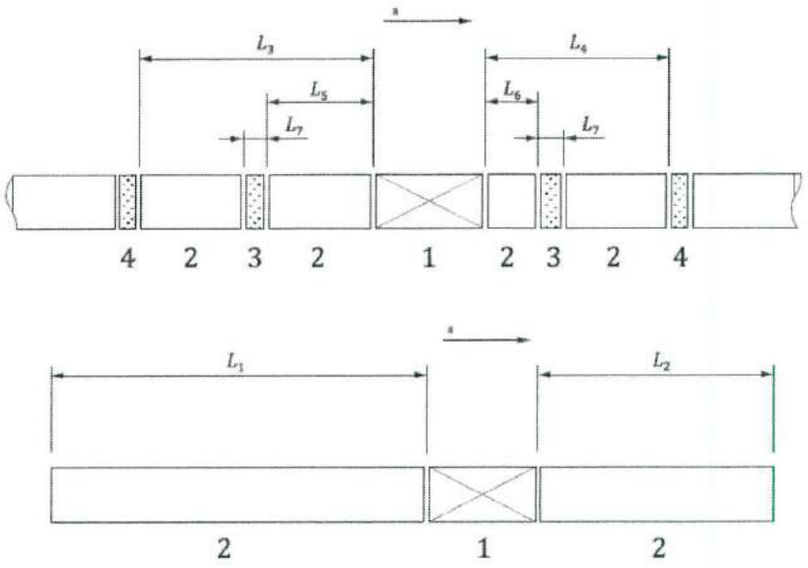
Kelas	Persyaratan Panjang pelurus	Pelurus
U0	0	Tidak
U3	3	Tidak
U5	5	Tidak
U10	10	Tidak
U15	15	Tidak
U0S	0	ya
U3S	3	Ya
U5S	5	Ya
U10S	10	ya

Tabel 3.3. Sensitivitas ketidakteraturan velocity kelas U

Kelas	Persyaratan Panjang pelurus	Pelurus
D0	0	Tidak
D3	3	Tidak
D5	5	Tidak
D0S	0	Ya
D3S	3	ya

Tabel 3.4. Sensitivitas ketidakteraturan velocity kelas D pada outlet

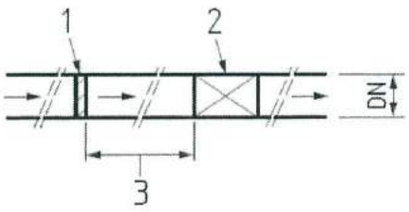
b. Pastikan nilai kesalahan penunjukan Meter Air tidak melebihi Batas kesalahan maksimum yang diizinkan.



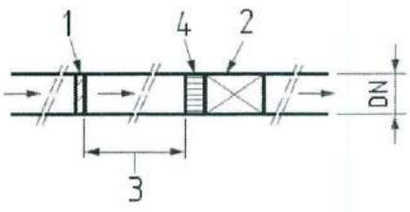
Keterangan:

- L1 panjang pipa pelurus inlet tanpa pengganggu aliran atau pelurus aliran
- L2 panjang pipa pelurus outlet, tanpa pengganggu aliran atau pelurus aliran
- L3 panjang pipa antara keluaran bagian hulu pengganggu aliran dan pipa inlet meter (*manifold*)
- L4 panjang pipa antara keluaran meter (manifold) dan masukan pengganggu aliran bagian hilir.
- L5 panjang pipa antara keluaran pelurus aliran dan masukan meter (manifold)
- L6 panjang pipa antara keluaran meter (manifold) dan masukan pelurus aliran bagian hilir
- L7 panjang pelurus aliran

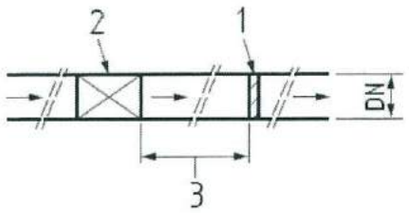
1. Meter Air
2. Pipa pelurus
3. Pelurus aliran
4. Pengganggu aliran



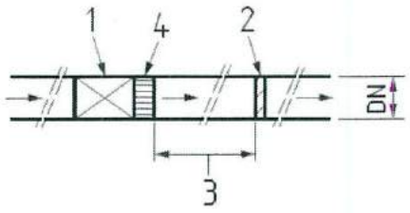
Test 1: without a straightener



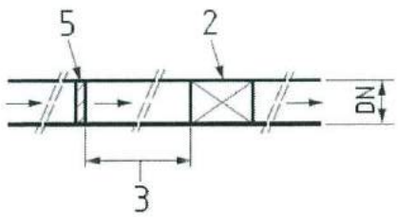
Test 1A: with a straightener



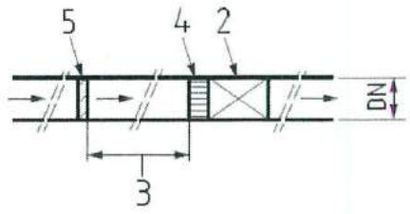
Test 2: without a straightener



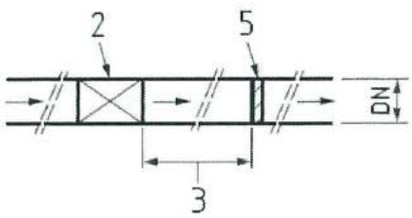
Test 2A: with a straightener



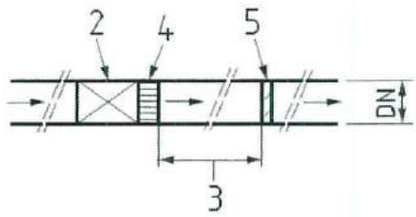
Test 3: without a straightener



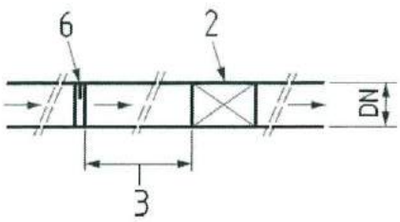
Test 3A: with a straightener



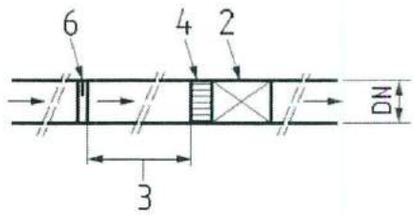
Test 4: without a straightener



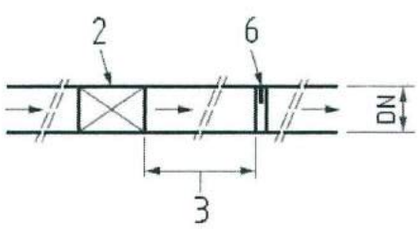
Test 4A: with a straightener



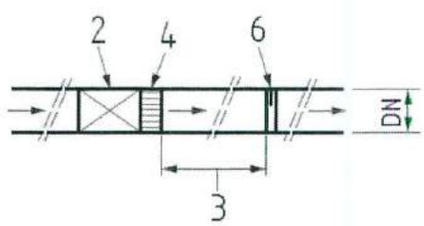
Test 5: without a straightener



Test 5A: with a straightener



Test 6: without a straightener



Test 6A: with a straightener

Gambar 3.1. Skema Gangguan Aliran

15. Pengujian Hilang Tekanan

Pengujian ini untuk memvalidasi hilang tekanan yang melalui Meter Air pada laju alir antara Q1 dan Q3 kurang dari nilai maksimum sesuai tabel berikut:

Kelas	Hilang Tekanan Maksimum	
	Mpa	bar
Δp 63	0,063	0,63
Δp 40	0,040	0,40
Δp 25	0,025	0,25
Δp 16	0,016	0,16
Δp 10	0,010	0,10

Tabel 3.5 Kelas hilang tekanan

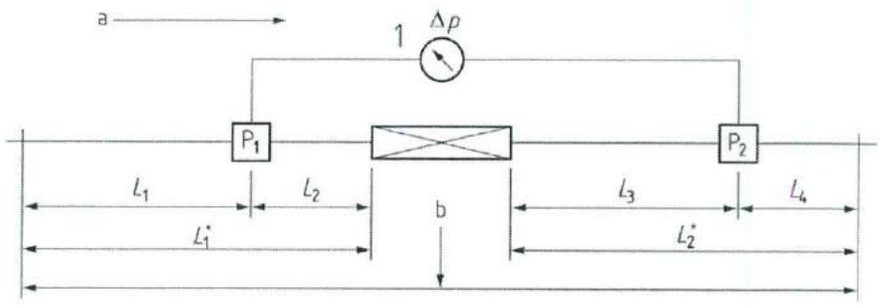
a. Peralatan Pengujian Hilang Tekanan

Peralatan yang diperlukan untuk melakukan uji hilang tekanan terdiri dari:

1) bagian pengukuran pipa terpasang Meter Air yang diuji dan sarana untuk menghasilkan laju alir konstan yang ditetapkan melalui meter.
2) Perangkat laju alir konstan harus sama seperti yang digunakan untuk pengukuran kesalahan penunjukan.
3) Desain dan dimensi Tapping tekanan yang akan dipasang ke pipa inlet dan outlet pada bagian pengukuran harus memiliki ukuran yang sama.
4) Ukuran Tapping tekanan harus dibor pada sudut yang tepat pada dinding pipa.
5) Diameter Tapping tekanan tidak boleh lebih dari 4 mm atau kurang dari 2 mm. Jika diameter pipa kurang dari atau sama dengan 25 mm, tapping harus sedekat mungkin dengan diameter 2 mm.
6) Diameter lubang harus tetap konstan pada jarak tidak kurang dari dua kali diameter tapping sebelum masuk ke pipa. Lubang yang dibor melalui dinding pipa harus bebas dari bekas gerinda di tepi tempat lubang tersebut menembus lubang pipa inlet dan outlet
7) Tapping tekanan tunggal dapat disediakan dan sesuai untuk sebagian besar pengujian. Untuk menyediakan data yang lebih akurat, empat tapping tekanan atau lebih dapat dipasang di

sekitar lingkar pipa di setiap bidang pengukuran. Bagian ini akan saling berhubungan dengan menggunakan konektor berbentuk T (*tee*) untuk memberikan tekanan statis rata-rata pada penampang pipa.

8) Meter harus dipasang sesuai dengan petunjuk pabrikan dan pipa penghubung inlet dan outlet yang bersentuhan dengan Meter Air harus memiliki ukuran diameter internal yang sama sesuai dengan sambungan meter. Perbedaan diameter pipa antara penghubung dan meter dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengukuran.
9) Pipa inlet dan outlet harus berbentuk bulat dan memiliki lubang halus untuk meminimalkan hilang tekanan pada pipa.
10) Jarak minimum pemasangan *Tapping* ditunjukkan pada Gambar 3.2. Tapping inlet harus ditempatkan pada jarak sekurang-kurangnya 10D, di mana D adalah diameter bagian dalam pipa, pada bagian hilir untuk menghindari kesalahan yang disebabkan oleh sambungan masuk dan pemasangan setidaknya 5D di bagian inlet meter untuk menghindari kesalahan yang disebabkan oleh entri ke meteran.
11) Tapping pada bagian outlet terletak sekurang kurangnya 10D setelah meter untuk memungkinkan tekanan kembali sesuai batasan dalam meter dan terletak sekurang-kurangnya 5D dari bagian inlet ujung daerah pengukuran untuk menghindari pengaruh sambungan pada bagian outlet.



Gambar 3.2. Skema pengujian hilang tekanan

Keterangan:

- 1 manometer diferential — $L_1 \geq 10D$
- 2 Meter Air — $L_2 \geq 5D$
- P_1, P_2 tap tekanan — $L_3 \geq 10D$
- a arah aliran — $L_4 \geq 5D$
- b area pengukuran — D diameter dalam pipa

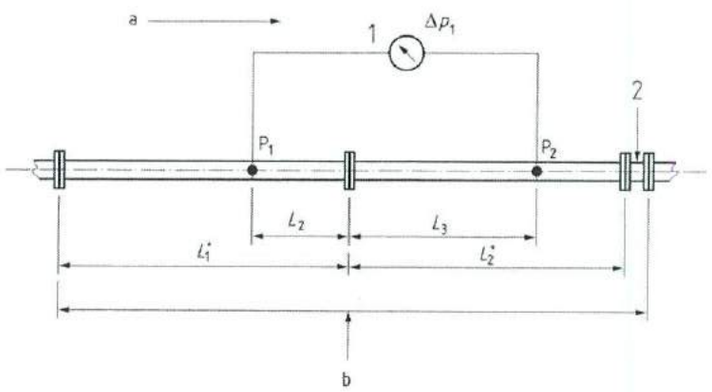
b. Prosedur Pengujian

1) Penentuan hilang tekanan

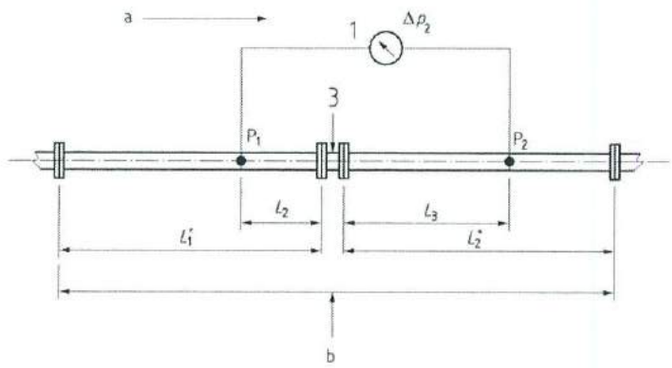
- Pasang Meter Air pada *testbench*/fasilitas pengujian;
- Atur laju alir pada titik uji antara Q_1 dan Q_3 kemudian pastikan tidak ada udara yang terjebak dalam pipa uji;
- Pastikan tekanan balik yang memadai pada *taping* tekanan outlet pada laju alir maksimum (Q_3).
- Disarankan tekanan statis pada outlet meter yang diuji sekitar 100 kPa (1 bar) untuk menghindari gelembung udara. Semua udara harus dihilangkan dari *tapping* tekanan dan pipa penghubung.
- Saat pengamatan tekanan diferensial, aliran harus bervariasi antara Q_1 dan Q_3.
- Laju alir yang menunjukkan hilang tekanan terbesar, Q_t, harus dicatat bersama dengan hilang tekanan yang diukur dan suhu air. Biasanya Qt sama dengan Q_3.
- Untuk meter kombinasi, hilang tekanan maksimum sering terjadi tepat sebelum Q_{x2}.

2) Penentuan hilang tekanan yang disebabkan dari bagian pengujian

Penentuan hilang tekanan berdasarkan skema pada gambar 3.3 dan gambar 3.4



Gambar 3.3 Skema Pengujian hilang tekanan (Pipa)



Gambar 3.4 Skema Pengujian hilang tekanan (Pipa dan Meter Air)

keterangan:

- 1 manometer difrensial
- 2 Meter Air pada bagian outlet (atau pipa sementara)
- 3 Meter Air
- P_1, P_2 penempatan tapping tekanan

$$\Delta p_1 = (\Delta pL_2 + \Delta pL_3)$$

$$\Delta p_2 = (\Delta pL_2 + \Delta pL_3 + \Delta p_{meter})$$

- ΔP_1 hilang tekanan pada *upstream* dan *downstream* panjang pipa
- ΔP_2 hilang tekanan pada *upstream* dan *downstream* panjang pipa dan Meter Air

$$\Delta p_2 - \Delta p_1 = (\Delta pL_2 + \Delta pL_3 + \Delta p_{meter}) - (\Delta pL_2 + \Delta pL_3) = \Delta p_{meter}$$

3) Perhitungan ΔP aktual Meter Air

Perhitungan hilang tekanan (ΔP_t) Meter Air pada (Qt) dengan pengurangan $\Delta Pt = \Delta P_{m+p} - \Delta P_p$

Dimana:

- ΔP_{m+p} adalah hilang tekanan yang diukur Meter Air pada Q_t .
- ΔP_p adalah hilang tekanan yang diukur tanpa Meter Air di Q_t.

4) Pastikan hilang tekanan pada Meter Air tidak melebihi batas kesalahan yang diizinkan sesuai kelas hilang tekanan meter pada setiap laju alir antara Q_1 dan Q_3.

3.3 Instruksi Kerja

Tata cara Pengujian Tipe purwarupa Meter Air pada angka 3.1 dan 3.2 sesuai dengan Instruksi Kerja Pengujian Tipe Meter Air pada Balai Pengujian UTTP.

IV. PENUTUP

Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Meter Air merupakan pedoman dalam pelaksanaan pemeriksaan tipe dan pengujian tipe Meter Air oleh Direktorat Metrologi, guna memastikan pemenuhan terhadap Syarat Teknis Meter Air sebelum diterbitkan Sertifikat Evaluasi Tipe.

DIREKTUR METROLOGI,

RUSMIN AMIN