

KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA  
NOMOR 342 TAHUN 2024  
TENTANG  
TATA CARA PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE  
ALAT UKUR ENERGI LISTRIK (METER kWh)

DIREKTUR JENDERAL PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 10 ayat (2) dan ayat (3) Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 20 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis Persetujuan Tipe, perlu menetapkan Keputusan Direktur Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga tentang Petunjuk Teknis Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh);

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) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 41, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6856);

2. 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);

3. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Perdagangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021

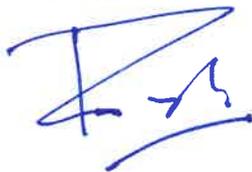
- Nomor 39, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6641);
4. Peraturan Presiden Nomor 11 tahun 2022 tentang Kementerian Perdagangan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 19);
  5. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 26 Tahun 2021 tentang Penetapan Standar Kegiatan Usaha dan Produk Pada Penyelenggaraan Perizinan Berusaha Berbasis Risiko Sektor Perdagangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 282) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 21 Tahun 2023 tentang Perubahan atas 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 2023 Nomor 498);
  6. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 20 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis Persetujuan Tipe (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 456);
  7. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 29 Tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Perdagangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 492);
  8. Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 55 tahun 2022 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Kementerian Perdagangan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2022 Nomor 1298);

## MEMUTUSKAN:

- Menetapkan : KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA TENTANG TATA CARA PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE ALAT UKUR ENERGI LISTRIK (METER kWh).
- KESATU : Menetapkan Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) sebagaimana tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Keputusan Direktur Jenderal ini.
- KEDUA : Tata Cara Pemeriksaan dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) sebagaimana dimaksud dalam Diktum KESATU merupakan pedoman bagi Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapannya dalam melaksanakan kegiatan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh).
- KETIGA : Keputusan Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Jakarta  
pada tanggal 24 September 2024

DIREKTUR JENDERAL  
PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA,



RUSMIN AMIN

LAMPIRAN  
KEPUTUSAN DIREKTUR JENDERAL PERLINDUNGAN  
KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA  
NOMOR 342 TAHUN 2024  
TENTANG  
TATA CARA PEMERIKSAAN TIPE DAN PENGUJIAN TIPE ALAT  
UKUR ENERGI LISTRIK (METER kWh)

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah berkewajiban memberikan Jaminan kebenaran pengukuran guna menjamin ketertiban pengukuran dan kepastian hukum dalam pemakaian satuan ukuran, standar satuan, metode pengukuran, dan Alat-alat Ukur, Takar, Timbang, dan Perlengkapannya. Hal ini sebagaimana diatur dalam Pasal 17 dan Pasal 18 Undang-Undang Nomor 2 Tahun 1981 tentang Metrologi Legal sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penetapan Peraturan Pemerintah Pengganti Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2022 tentang Cipta Kerja menjadi Undang-Undang. Tujuan pengaturan dimaksud yaitu untuk mempermudah melakukan pengawasan dan pembinaan agar pembuatan Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan dibuat oleh orang yang mempunyai keahlian dan untuk menghindari masuk dan beredarnya Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan yang tidak sesuai dengan ketentuan Peraturan Perundang-Undangan.

Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) adalah salah satu jenis Alat Ukur yang digunakan untuk pengukuran energi listrik dalam waktu tertentu sebagai dasar dalam melakukan transaksi pembayaran yang harus memenuhi Syarat Teknis sebelum diproduksi dan diimpor ke wilayah Republik Indonesia. Evaluasi tipe dilaksanakan dengan cara melakukan pemeriksaan tipe, pengujian tipe dan penerbitan sertifikat evaluasi tipe sebagaimana diatur dalam Pasal 9 ayat (2) Peraturan Menteri

Perdagangan Nomor 20 Tahun 2022 tentang Petunjuk Teknis Persetujuan Tipe.

Pelaksanaan evaluasi tipe dilaksanakan oleh oleh Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapannya. Pelaksanaan evaluasi tipe harus dapat menjamin hasil yang akurat sehingga pemanfaatan Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) di tempat terpasang dapat tertelusur dan memberikan kepastian pengukuran untuk pelaku usaha dan konsumen. Guna menciptakan persamaan persamaan persepsi, ketertiban dan keseragaman dalam pelaksanaan evaluasi tipe oleh Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan maka diperlukan Tata Cara Pemeriksaan Tipe Dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh).

## B. Maksud dan Tujuan

### 1. Maksud

Tata Cara Pemeriksaan Tipe Dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) dimaksudkan sebagai pedoman dan acuan bagi Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapannya dalam melaksanakan kegiatan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe terhadap purwarupa Energi Listrik (Meter kWh).

### 2. Tujuan

Tata Cara Pemeriksaan Tipe Dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) disusun dengan tujuan:

- a. Guna menciptakan persamaan persepsi, ketertiban dan keseragaman dalam pelaksanaan Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe terhadap purwarupa Energi Listrik (Meter kWh) bagi Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapannya; dan
- b. Memberikan perlindungan kepada konsumen dalam pemanfaatan Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) guna mendapat kepastian pengukuran.

## C. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dari Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter Kwh) ini meliputi:

1. persyaratan pemeriksaan dan pengujian alat ukur energi listrik (meter kwh);
2. pemeriksaan tipe alat ukur energi listrik (meter kwh);
3. pengujian tipe alat ukur energi listrik (meter kwh); dan
4. penerbitan sertifikat evaluasi tipe.

#### D. Pengertian Umum

Dalam tata cara pemeriksaan tipe dan pengujian tipe ini yang dimaksud dengan:

1. Alat ukur adalah alat yang di peruntukan atau dipakai bagi pengukuran kuantitas dan/atau kualitas.
2. Alat Takar adalah alat yang di peruntukan atau dipakai bagi pengukuran kuantitas atau penakaran.
3. Alat Timbang adalah alat yang di peruntukan atau dipakai bagi pengukuran massa atau penimbangan.
4. Alat Perlengkapan adalah alat yang di peruntukan atau dipakai sebagai perlengkapan atau tambahan pada alat-alat ukur, takar atau timbang, yang menentukan hasil pengukuran, penakaran atau penimbangan.
5. Alat Ukur Energi Listrik yang selanjutnya disebut Meter kWh adalah meter yang digunakan untuk mengukur energi aktif secara terus menerus dengan cara mengintegrasikan daya terhadap waktu dan menyimpan hasilnya.
6. Rangkaian Arus adalah sambungan dalam Meter kWh dan bagian dari elemen pengukuran yang mengalirkan arus pada sirkuit di mana Meter kWh terhubung.
7. Rangkaian Tegangan adalah sambungan dalam Meter kWh dan bagian dari elemen pengukuran, untuk Meter Statis merupakan bagian dari catu daya, yang dicatu dengan tegangan dari sirkuit di mana Meter kWh terhubung.
8. Register adalah bagian dari Meter kWh yang menyimpan nilai terukur berupa perangkat elektromekanik atau elektronik yang terintegrasi dengan perangkat penunjukan.
9. Arus adalah nilai arus listrik berupa r.m.s (*root mean square*) yang mengalir melalui Meter kWh.

10. Arus Dasar ( $I_d$ ) adalah nilai arus yang dijadikan dasar untuk menetapkan unjuk kerja dari meter yang harus memenuhi persyaratan keakurasian pada Syarat Teknis ini.
11. Arus Mula ( $I_{st}$ ) adalah nilai arus terkecil di mana Meter kWh harus mengukur energi listrik pada faktor daya 1 (satu) dan dengan beban seimbang khusus untuk Meter kWh fase-banyak.
12. Arus Minimum ( $I_{min}$ ) adalah nilai arus terkecil yang harus memenuhi persyaratan keakurasian pada Syarat Teknis ini.
13. Arus Transisi ( $I_{tr}$ ) adalah nilai arus yang harus berada dalam batas kesalahan maksimum yang diizinkan terkecil sesuai dengan kelas keakurasian pada Syarat Teknis ini.
14. Arus Maksimum ( $I_{max}$ ) adalah nilai arus tertinggi yang harus memenuhi persyaratan keakurasian pada Syarat Teknis ini.
15. Tegangan ( $U$ ) adalah nilai tegangan listrik berupa r.m.s yang dicatu ke Meter kWh.
16. Tegangan Nominal ( $U_{nom}$ ) adalah tegangan untuk kondisi operasional normal pada Meter kWh.
17. Frekuensi ( $f$ ) adalah frekuensi dari tegangan dan arus yang dicatu ke Meter kWh.
18. Frekuensi Nominal ( $f_{nom}$ ) adalah frekuensi dari tegangan dan arus untuk kondisi operasional normal pada Meter kWh.
19. Harmonik adalah bagian dari sinyal yang memiliki frekuensi berupa kelipatan bilangan bulat dari frekuensi dasar sinyal.
20. Sub-Harmonik adalah frekuensi yang merupakan pecahan bilangan bulat dari frekuensi dasar sinyal, yaitu,  $1/n$  kali frekuensi dasar, di mana  $n$  adalah bilangan bulat lebih besar dari 1.
21. Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD) adalah perbedaan maksimum (positif atau negatif) yang diizinkan antara penunjukan hasil pengukuran energi listrik antara meter kWh dan Standar Ukuran.
22. Nilai Kesalahan Penunjukan adalah nilai besaran terukur dikurangi nilai besaran referensi, dibagi dengan nilai besaran referensi dan dinyatakan sebagai persentase dari nilai besaran referensi.

23. Syarat Teknis adalah ketentuan atau petunjuk yang bersifat teknis yang harus dipenuhi dalam pelaksanaan Evaluasi Tipe Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan.
24. Persetujuan Tipe adalah perizinan berusaha berupa sertifikat yang menyatakan Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan produksi dalam negeri atau Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan asal impor telah memperoleh persetujuan berdasarkan penilaian kesesuaian terhadap persyaratan teknis.
25. Pemeriksaan Tipe adalah serangkaian kegiatan dalam rangka evaluasi tipe yang meliputi pemeriksaan purwarupa terhadap dokumen teknis yang dipersyaratkan dan kesesuaian dengan Syarat Teknis.
26. Pengujian Tipe adalah serangkaian pengujian yang dilakukan pada Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan dalam rangka evaluasi tipe untuk memastikan kesesuaian terhadap Syarat Teknis.
27. Pemeriksaan Teknis adalah serangkaian kegiatan pemeriksaan pada Pengujian Tipe untuk memastikan kesesuaian terhadap Syarat Teknis.
28. Sertifikat Evaluasi Tipe adalah surat keterangan tertulis tentang hasil pelaksanaan Evaluasi Tipe terhadap Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan yang memenuhi syarat teknis yang diterbitkan oleh Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan.
29. Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan adalah unit pelayanan teknis dibidang pengujian alat ukur, alat takar, alat timbang dan alat perlengkapan yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Metologi, Direktorat Jenderal Perlindungan Konsumen dan Tertib Niaga, Kementerian Perdagangan.

## II. PERSYARATAN PENGUJIAN TIPE METER kWh

Tata tata cara Pemeriksaan Persetujuan dan Pengujian Tipe ini mengatur tentang persyaratan administrasi, persyaratan teknis dan persyaratan kemetrollogian untuk:

- a. Meter kWh 1 fase dan 3 fase kelas A atau (2); B atau (1); C atau (0,5) dan D atau (0,2); dan
- b. Meter kWh sambungan langsung dan tidak langsung (menggunakan trafo).

### A. Persyaratan Administrasi

#### 1. Ruang Lingkup

Ruang lingkup tata cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe ini meliputi:

##### a. Pemeriksaan Tipe :

- 1) pengajuan Pemeriksaan Tipe;
- 2) persyaratan Meter kWh sebelum dilakukan Pemeriksaan Tipe;
- 3) jenis Pemeriksaan Tipe pada Meter kWh;
- 4) langkah pemeriksaan dokumen teknis lengkap;
- 5) langkah pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap;
- 6) pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis; dan
- 7) Identifikasi jenis pengujian tipe.

##### b. Pengujian Tipe :

- 1) Pemeriksaan Teknis; dan
- 2) Pengujian.

#### 2. Penerapan

Tata Cara ini berlaku untuk Meter kWh sebagai berikut:

- a. Meter kWh 1 fase dan 3 fase kelas A(2); B(1); C(0,5) dan D(0,2);
- b. Meter kWh sambungan langsung dan tidak langsung (menggunakan trafo);
- c. Meter kWh yang dirancang untuk mengukur energi listrik pada jaringan dengan frekuensi 50 Hz atau 60 Hz;

- d. Meter kWh elektromekanik dan elektronik yang mengukur energi listrik aktif dengan unit pengukuran Wh, kWh, MWh atau GWh yang terdiri atas elemen ukur dan register tergabung dalam satu kotak Meter kWh;
  - e. Meter kWh yang terhubung secara langsung untuk sistem tegangan sampai 690 V atau yang dioperasikan melalui trafo; dan
  - f. Meter kWh dengan sistem paskabayar dan Prabayar.
3. Identitas
- a. Meter kWh harus dilengkapi dengan identitas yang berisi informasi sebagai berikut:
    - 1) merek;
    - 2) tipe;
    - 3) nomor seri;
    - 4) Tegangan Pengenal ( $U_n$ );
    - 5) Arus Maksimum ( $I_m$ );
    - 6) Arus Dasar ( $I_d$ );
    - 7) Nomor Persetujuan Tipe Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan;
    - 8) jumlah fase dan jumlah kawat;
    - 9) Konstanta Meter (dinyatakan dalam imp/kWh atau put/kWh);
    - 10) tahun pembuatan;
    - 11) kelas keakurasian; dan
    - 12) Frekuensi Pengenal ( $f_n$ ).
  - b. Identitas sebagaimana pada angka 1 harus mudah dilihat, mudah dibaca dan tidak mudah terhapus dan dapat terbaca dari luar Meter kWh;
  - c. Diagram pengkawatan harus tersedia dengan jelas; Jika trafo ukur diperhitungkan pada Konstanta Meter, perbandingan trafo harus dicantumkan.

## B. Persyaratan Teknis

### 1. Bahan

- a. bagian penutup Meter kWh harus terbuat dari material bermutu baik, tidak mengalami korosi, tidak mudah

berubah bentuk dan tahan terhadap kondisi lingkungan operasional; dan

- b. tampilan Register elektronik dan mekanik harus jelas dan mudah dibaca.

## 2. Konstruksi

### a. Ketentuan Umum

Meter kWh harus didesain dan dikonstruksi sedemikian rupa untuk menghindari timbulnya bahaya pada penggunaan operasional dan Meter kWh harus terhubung dengan pembumian.

### b. Ketentuan Kotak Meter kWh

- 1) Meter kWh harus mempunyai kotak yang dapat disegel sedemikian rupa, sehingga bagian internal Meter kWh tersebut hanya dapat diakses setelah merusak segel; dan
- 2) kotak harus dikonstruksi dan disusun sehingga setiap deformasi tidak mengganggu operasi Meter kWh yang semestinya.

### c. Jendela Meter kWh

Jika tutup Meter kWh tidak transparan, harus disediakan jendela untuk pembacaan tampilan. Jendela tersebut harus dari bahan transparan yang tidak dapat dilepas tanpa merusak segel.

### d. Tutup Terminal

- 1) Terminal Meter, harus memiliki penutup terpisah yang dapat disegel berdiri sendiri dari tutup Meter kWh; dan
- 2) jika Meter kWh dipasang pada panel, tidak ada kemungkinan akses ke terminal tanpa merusak segel tutup terminal.

### e. Penunjukan Meter

1. hasil penunjukan meter kWh harus jelas dan mudah dibaca, serta tidak terpengaruh oleh kondisi operasional;
2. Meter kWh harus memiliki satu (atau lebih) perangkat penunjukan yang mampu menyajikan

atau menampilkan nilai numerik dari setiap satuan ukuran; dan

3. perangkat penunjukan harus mudah dibaca dan tinggi karakter minimal 4 mm, untuk register mekanik setiap drum pecahan desimal harus ditandai secara khusus.

3. Pengamanan Sifat Kemetrologian

Meter kWh harus dilengkapi sarana dan prasarana untuk mengamankan bagian-bagian meter, termasuk didalamnya parameter *software* dan fasilitas pemeriksaan rekaman dari perubahan sifat metrologi yang diakibatkan oleh faktor internal maupun eksternal.

4. Pengamanan Perangkat Lunak

Perangkat lunak harus diamankan dari perubahan pada saat pengambilan data (*loading*), atau perubahan melalui penukaran perangkat memori yang dapat mengubah sifat kemetrologian.

Sarana pengaman, seperti segel mekanik dan/atau elektronik, diperlukan untuk mengamankan Meter kWh yang memiliki pilihan untuk mengambil data perangkat lunak/parameter.

5. Penyimpanan Otomatis

Penyimpanan data harus dibuat dan didesain sedemikian rupa sehingga semua aktivitas yang berhubungan dengan hasil pengukuran tersimpan dengan baik dalam kurun waktu tertentu.

### C. Persyaratan Kemetrologian

1. Satuan ukuran

Satuan ukuran untuk Meter kWh harus menggunakan salah satu dari satuan berikut: Wh, kWh, MWh atau GWh.

2. Kondisi Operasi

Kondisi operasi ditentukan pada tabel berikut ini:

Tabel 1 Kondisi Operasi

Kondisi atau besaran pengaruh	Nilai, rentang
Frekuensi	$f_n \pm 2 \%$ , $f_n$ ditentukan oleh pabrikan. Jika pabrikan menetapkan lebih dari satu frekuensi nominal, maka frekuensi $f_n$ yang digunakan adalah 50 Hz pada saat pemasangan maupun pengujian.
Tegangan	$U_n \pm 10 \%$ , $U_n$ ditentukan oleh pabrikan. Meter kWh yang didesain untuk beroperasi pada berbagai tegangan harus memiliki $U_n$ yang ditentukan oleh pabrikan. Jika pabrikan menentukan lebih dari satu tegangan nominal kondisi operasi pengujian harus merupakan gabungan semua interval $U_n \pm 10 \%$ .
Arus	$I_{st}$ sampai dengan $I_{max}$ Untuk kelas B(1) dan kelas A(2); nilai $I_{st} = 0,002 \times I_d$ Nilai $I_{min} = 0,05 \times I_d$ Nilai $I_{tr} = 0,1 \times I_d$ Nilai kelas D(0,2) dan kelas C(0,5); nilai $I_{st} = 0,002 \times I_d$ Nilai $I_{min} = 0,01 \times I_d$ Nilai $I_{tr} = 0,05 \times I_d$
Faktor daya	Dari 0,5 induktif s.d 1 dan 1 s.d 0,8 kapasitif, kecuali kelas C (0,5) dan D (0,2) pada 0,8 induktif atau kapasitif (kecuali ada permintaan khusus bisa diuji pada faktor daya 0,5 induktif atau kapasitif). Untuk Meter kWh dua-arah, batas rentang faktor daya berlaku pada kedua arah.
Suhu	Rentang suhu operasional dari $-10^{\circ}\text{C}$ s.d. $+55^{\circ}\text{C}$ .
Mode sambungan	Pabrikan harus menentukan klasifikasi Meter kWh untuk sambungan langsung atau sambungan melalui trafo arus dan tegangan. Pabrikan harus menentukan mode sambungan, jumlah elemen pengukuran dari Meter kWh dan jumlah fase dari sistem listrik untuk Meter kWh yang dimaksud.
Kemiringan	Posisi pemasangan ditentukan pabrikan dan sesuai penggunaan.

Kesetimbangan beban	Kesetimbangan beban diizinkan untuk bervariasi dari kondisi seimbang penuh terhadap arus dalam satu sirkit arus untuk Meter kWh fase-banyak dan satu-fase tiga-kawat.
---------------------	---

### 3. Persyaratan Keakurasian

#### a. Umum

Pabrikan harus menetapkan kelas keakurasian Meter kWh sebagai berikut:

- 1) A (2);
- 2) B (1);
- 3) C (0,5); dan
- 4) D (0,2).

#### b. Batas Kesalahan yang Diizinkan (BKD)

Kesalahan meter kWh harus berada dalam batas kesalahan yang diizinkan seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 2 Batas Kesalahan yang Diizinkan

Besaran		Batas Kesalahan yang diizinkan (%) untuk Meter kWh kelas			
Arus	Faktor daya	A (2)	B (1)	C (0,5)	D (0,2)
$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
	0,5 ind-1,1-0,8 kap	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
$I_{min} \leq I < I_{tr}$	1	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$
	0,5 ind-1,1-0,8 kap	$\pm 2,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
$I_{st} \leq I < I_{min}$	1	$\pm 2,5 \times (I_{min}/I)$	$\pm 1,5 \times (I_{min}/I)$	$\pm 1,0 \times (I_{min}/I)$	$\pm 0,4 \times (I_{min}/I)$

#### c. Batas Ketidaktetapan

Batas ketidaktetapan yang diizinkan pada pengujian tera dan tera ulang khusus meter kWh kelas akurasi D(0,2) dan C(0,5) adalah maksimal 1/3 BKD sebagaimana nilai Tabel 2.

#### d. Tanpa beban

Dalam kondisi tanpa beban tidak boleh ada energi yang terukur. Meter kWh harus berhenti mengukur pada arus di bawah  $I_{st}$ .

4. Persyaratan untuk meter interval (meter yang memiliki sistem pengukuran berdasarkan waktu) dan tarif-ganda
  - a. Meter interval harus mampu mengukur dan menyimpan data yang relevan untuk pembayaran. Untuk meter interval, penjumlahan data interval harus sama dengan nilai register kumulatif pada periode yang sama; dan
  - b. untuk meter tarif-ganda, hanya satu register (selain register kumulatif) harus aktif setiap saat. Penjumlahan nilai tercatat dalam setiap register tarif-ganda harus sama dengan nilai tercatat dalam register kumulatif.

### III. PEMERIKSAAN TIPE

#### A. Pengajuan Pemeriksaan Tipe

Pengajuan Pemeriksaan Tipe dilakukan terhadap purwarupa Meter kWh untuk:

1. tipe yang bukan merupakan famili; atau
2. kegiatan pemantauan (*surveillance*).

Pada Meter kWh tidak diberlakukan pengaturan tipe yang merupakan famili.

#### B. Persyaratan Meter kWh

Persyaratan Meter kWh sebelum dilakukan pemeriksaan tipe yaitu sebagai berikut:

1. Purwarupa Meter kWh yang akan dilakukan pemeriksaan tipe berjumlah minimal 3 (tiga) unit;
2. Purwarupa Meter kWh harus dalam kondisi baik, berfungsi dan dapat dioperasikan;
3. Purwarupa Meter kWh harus dilengkapi dengan dokumen teknis lengkap meliputi:
  - a. surat permohonan;
  - b. spesifikasi teknis Meter kWh;
  - c. panduan operasional (termasuk cara kalibrasi/penjustiran);
  - d. gambar rancang bangun/konstruksi; dan
  - e. informasi penyegelan/pengamanan Meter kWh.

4. salinan sertifikat *The International Organization of Legal Metrology* harus dilengkapi dengan laporan hasil pengujian atau salinan sertifikat hasil pengujian dari laboratorium uji lain terakreditasi yang disertai dengan laporan hasil pengujian; dan
  5. pemeriksaan kelengkapan pada angka 1 s.d angka 4 dilakukan oleh petugas loket pelayanan Balai Pengujian ALat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan.
- C. Jenis Pemeriksaan Tipe pada Meter kWh
- Jenis pemeriksaan tipe pada Meter kWh yaitu sebagai berikut:
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.
- D. Langkah Pemeriksaan Dokumen Teknis Lengkap
- Langkah pemeriksaan dokumen teknis lengkap yaitu melakukan identifikasi permohonan Evaluasi Tipe dan kegiatan pemantauan Meter kWh meliputi:
1. pemeriksaan dokumen teknis lengkap sebagaimana dimaksud dalam romawi III, huruf B angka 3 huruf a s.d huruf e;
  2. dalam hal pemeriksaan pada angka 1 tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus Pemeriksaan Tipe; dan
  3. dalam hal pemeriksaan pada angka 1 memenuhi persyaratan, dilanjutkan dengan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa.
- E. Langkah Pemeriksaan Kesesuaian Spesifikasi Purwarupa dengan Dokumen Teknis Lengkap
- Untuk tipe purwarupa yang bukan merupakan famili dan yang merupakan kegiatan pemantauan (*surveillance*), maka langkah pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan dokumen teknis lengkap sebagaimana dipersyaratkan dalam romawi III, huruf B angka 3 huruf a s.d huruf e;
2. dalam hal pemeriksaan pada angka 1 tidak memenuhi persyaratan, maka purwarupa tidak lulus pemeriksaan tipe;
3. dalam hal pemeriksaan pada angka 1 memenuhi persyaratan, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan Syarat Teknis; dan
4. untuk tipe purwarupa yang dilengkapi dengan salinan sertifikat *The International Organization of Legal Metrology* yang dilengkapi dengan laporan hasil pengujian, dilakukan pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan salinan sertifikat tersebut.

F. Pemeriksaan Kesesuaian Spesifikasi Purwarupa dengan Syarat Teknis

Pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dengan syarat teknis yaitu sebagai berikut:

1. Identitas yang wajib terpasang pada pelat identitas/stiker identitas/badan Meter kWh yang mudah terlihat atau di dalam *display* meter, yaitu:
  - a. merek/pabrikan;
  - b.  $U_{nom}$ ;
  - c.  $I_{max}$ ;
  - d.  $I_d$ ;
  - e. tipe;
  - f. nomor seri;
  - g. jumlah fase;
  - h. jumlah kawat;
  - i. konstanta meter;
  - j. tahun pembuatan;
  - k. kelas akurasi;
  - l. jenis meter;
  - m.  $F_{nom}$ ;
  - n. jenis sambungan jika meter di gunakan khusus;
  - o. sambungan terminal dibuat unik untuk membedakan antar terminal; dan

- p. arah aliran energi jika meterannya dua arah atau searah.
2. Penandaan Meter kWh pada angka 1 harus jelas, tidak mudah terhapus dan dapat terbaca dari luar meter; dan
  3. Pemeriksaan visual yang terpasang pada purwarupa sesuai tabel berikut ini:

Tabel 3 Ceklist Pemeriksaan Visual

No	Uraian Pemeriksaan Visual	Sesuai	Tidak sesuai	Catatan
1.	<b>Identitas</b>			
	Merek/Pabrikan;			
	$U_{nom}$ ;			
	$I_{max}$ ;			
	$I_d$ ;			
	Tipe;			
	Nomor seri;			
	Jumlah fase;			
	Jumlah kawat;			
	Konstanta meter;			
	Tahun pembuatan;			
	Kelas akurasi;			
	Jenis meter;			
	$F_{nom}$ ;			
	Jenis sambungan jika meter di gunakan khusus;			
	Sambungan terminal dibuat unik untuk membedakan antar termina			
	Arah aliran energi jika meterannya dua arah atau searah			

2.	<b>Satuan pengukuran</b>			
	Satuan pengukuran yang digunakan (Wh, kWh, MWh, GWh)			

G. Identifikasi Jenis Pengujian Tipe

Identifikasi jenis pengujian tipe yaitu sebagai berikut:

1. rincian pengujian komplet untuk Meter kWh memperhatikan tabel berikut ini:

Tabel 4 Identifikasi Pengujian Meter kWh

No	Jenis Pengujian	kWh Meter 1 Fase	kWh meter 3 Fase
1.	Penentuan kesalahan intrinsik awal	√	√
2.	Pemanasan mandiri	√	√
3.	Arus mula	√	√
4.	Pengujian tanpa beban	√	√
5.	Konstanta meter	√	√
6.	Variasi temperatur	√	√
7.	Beban seimbang	-	√
8.	Variasi tegangan	√	√
9.	Variasi frekuensi	√	√
10.	Harmonisa pada tegangan dan arus	√	√
11.	Kemiringan	√	√
12.	Variasi tegangan Kuat	√	√
13.	Gangguan satu atau dua fase	-	√
14.	Sub-harmonisa pada rangkaian arus AC	√	√
15.	Harmonisa pada rangkaian arus AC	√	√
16.	Urutan fase terbalik (dua fase saling tukar)	-	√

17.	Induksi magnetik kontinu (DC) dari sumber luar	√	√
18.	Medan Magnetik (AC, frekuensi daya) dari sumber luar	√	√
19.	Medan elektromagnetik	√	√
20.	DC pada rangkaian arus AC	√	√
21.	Harmonisa tingkat tinggi	√	√
22.	Medan Magnetik (AC, frekuensi daya) dari sumber luar	√	√
23.	Pelepasan muatan elektrostatik	√	√
24.	<i>Fast transients</i>	√	√
25.	Penurunan tegangan dan interupsi	√	√
26.	Terpapar, frekuensi radio (RF), medan elektromagnetik	√	√
27.	Lonjakan pada jalur daya utama AC	√	√
28.	Uji kekebalan gelombang osilasi teredam	√	√
29.	Arus lebih dalam waktu singkat	√	√
30.	Tegangan impuls	√	√
31.	Kesalahan pembumian	√	√
32.	Pengoperasian perangkat tambahan	√	√

33.	Uji mekanik	√	√
34.	Perlindungan terhadap radiasi matahari	√	√
35.	Perlindungan terhadap masuknya debu	√	√
36.	Uji klimatik	√	√
37.	Uji ketahanan	√	√

2. Meter kWh dilakukan pengujian parsial dengan cara memilih pengujian yang akan dilakukan sesuai tabel 4 disesuaikan dengan kemampuan laboratorium uji milik Balai Pengujian ALat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan; dan
3. dalam hal Meter kWh yang disertai dengan salinan sertifikat *The International Organization of Legal Metrology* yang dilengkapi dengan laporan hasil pengujian dan hasil pemeriksaan kesesuaian spesifikasi purwarupa dinyatakan memenuhi persyaratan sebagaimana huruf E, maka dapat dilakukan pengujian parsial sesuai dengan angka 2.

Pemeriksaan terhadap dokumen teknis lengkap, Salinan sertifikat *The International Organization of Legal Metrology* yang dilengkapi dengan laporan hasil pengujian dan spesifikasi purwarupa sebagaimana pada romawi III, huruf C s.d huruf G dilakukan oleh petugas berdasarkan penetapan tugas oleh Kepala Balai Pengujian ALat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan.

#### IV. PENGUJIAN TIPE

##### A. Pemeriksaan Teknis

Melakukan pemeriksaan kesesuaian purwarupa terhadap Syarat Teknis Persetujuan Tipe Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan pada Syarat Teknis Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) dalam rangka persiapan sebelum dilakukan pengujian.

## B. Pengujian Tipe

### 1. Kondisi Operasional terukur pengujian

Semua besaran pengaruh pada pengujian tipe harus diatur pada kondisi acuan dan kondisi beban seperti pada Tabel 5 dan 6 kecuali dinyatakan lain dalam buku petunjuk pengujian secara individu.

Tabel 5 Kondisi Acuan dan Toleransinya

Besaran	Kondisi acuan	Toleransi
Tegangan <sup>(2)</sup>	$U_{nom}$	$\pm 1\%$
Temperatur lingkungan <sup>(1)</sup>	23°C <sup>(1)</sup>	$\pm 2^\circ\text{C}$
Frekuensi	$f_{nom}$	$\pm 0,3\%$
Bentuk gelombang	Sinusoidal	$d \leq 2\%$
Induksi magnetic dari sumber eksternal pada frekuensi acuan	0 T	$B \leq 0,05 \text{ mT}$
Medan elektromagnetik RF 30 kHz – 6 GHz	0 V/m	$\leq 1 \text{ V/m}$
Posisi operasional untuk perangkat yang sensitif terhadap posisi pemasangan	Posisi pemasangan ditentukan oleh pabrik	$\pm 0,5^\circ$
Urutan fase untuk meter fase banyak	L1, L2, L3	-
Beban seimbang	Arus yang sama pada semua rangkaian arus	$\pm 2\%$ (arus) dan $\pm 2^\circ$ (sudut fase)
<p>(1) Pengujian dapat dilakukan pada temperatur lain jika hasil disesuaikan terhadap temperatur acuan melalui koefisien muai yang digunakan dalam pengujian tipe, dan dilakukan analisis ketidakpastian.</p> <p>(2) Persyaratan ini berlaku untuk fase ke fase dan fase ke netral untuk meter fase banyak.</p>		

Tabel 6 Kondisi beban dan Toleransi dalam Pengujian

Besaran	Kondisi	Toleransi
Arus	Rentang arus dari alat yang diuji	Kelas A, B: $\pm 2\%$ Kelas C, D: $\pm 1\%$
Faktor daya	Rentang faktor daya dari alat yang diuji	Perbedaan fase arus ke tegangan $\pm 2^\circ$

## 2. Batas Kesalahan

Batas kesalahan pengujian akurasi dalam rangka evaluasi tipe dengan memperhatikan tabel berikut ini:

Tabel 7 Batas Kesalahan Maksimum dan Persyaratan Tanpa Beban

Besaran		Batas Kesalahan Maksimum yang diizinkan (%) berdasarkan kelas meter			
Arus (I)	Power Faktor	A	B	C	D
$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 2,0$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$
	0,5 induktive; 1; 0,8 kapasitive	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
$I_{min} \leq I < I_{tr}$	1	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$
	0,5 induktive; 1; 0,8 kapasitive	$\pm 2,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
$I_{st} \leq I < I_{min}$	1	$\pm 2,5 \cdot I_{min}/I$	$\pm 1,5 \cdot I_{min}/I$	$\pm 1,0 \cdot I_{min}/I$	$\pm 0,4 \cdot I_{min}/I$

Tabel 8 Batas Pergeseran Nilai Kesalahan Akibat Besaran Pengaruh

Besaran pengaruh	Nilai	Nilai arus	Faktor Daya	Batas pergeseran kesalahan (%) berdasarkan kelas meter			
				A	B	C	D
Pemanasan mandiri	Arus kontinyu pada $I_{max}$	$I_{max}$	1; 0,5 induktif	$\pm 1$	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$	$\pm 0,1$
Beban seimbang <sup>(1)</sup>	Arus hanya pada rangkaian arus	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,5^{(2)}$	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,3$
			0,5 induktif	$\pm 2,5^{(2)}$	$\pm 1,5$	$\pm 1$	$\pm 0,5$

Variasi tegangan <sup>(3)</sup>	$U_{nom} \pm 10\%$	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,0^{(9)}$	$\pm 0,7$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
			0,5 induktif	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
Variasi frekuensi	$f_{nom} \pm 2\%$	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 0,8$	$\pm 0,5$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
			0,5 induktif	$\pm 1,0$	$\pm 0,7$	$\pm 0,2$	$\pm 0,1$
Harmonisa pada rangkaian tegangan & arus	d adalah 0 - 40% I, 0 - 5 % $U^{(4)}$	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,0^{(5)}$	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$	$\pm 0,2$
Kemiringan	$\leq 3^\circ$	$I_{tr} \leq I \leq I_{max}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	n/a
Variasi tegangan berlebih	$0,8U_{nom}$ $\leq U < 0,9U_{nom};$ $1,1U_{nom}$ $< U \leq 1,15U_{nom}$	$10I_{tr}$	1	$\pm 1,5^{(11)}$	$\pm 1$	$\pm 0,6$	$\pm 0,3$
	$U < 0,8 U_{nom}$						
Satu atau dua fase diganggu <sup>(6)</sup>	Satu atau dua fase di lepas	$10I_{tr}$	1	$\pm 4$	$\pm 2$	$\pm 1$	$\pm 0,5$
Sub harmonisa pada rangkaian arus AC	Sinyal arus yang sama dengan daya sub-harmonik	$10I_{tr}$	1	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$
harmonisa pada rangkaian arus AC	fase dipancarkan pada 90 derajat	$10I_{tr}$	1	$\pm 1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$
Urutan fase terbalik	dua fase dipertukarkan	$10I_{tr}$	1	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	$\pm 0,1$	$\pm 0,05$
Induksi magnet (DC) eksternal terus menerus	200 mT pada 30 mm dari pusat permukaan <sup>(10)</sup>	$10I_{tr}$	1	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$
Medan magnet (AC, frekuensi	400 A/m	$10I_{tr},$ $I_{max}$	1	$\pm 2,5$	$\pm 1,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,25$

daya) dari eksternal							
Teradiasi, dengan radio frekuensi, medan elektromagnetik	$f=80$ s.d $6000$ MHz, kuat medan $\leq 10$ V/m	$10I_{tr}$	1	$\pm 3$	$\pm 2$	$\pm 1$	$\pm 1$
Diberi gangguan secara induksi berupa medan radio frekuensi (7	$f=80$ s.d $6000$ MHz, kuat medan $\leq 10$ V/m	$10I_{tr}$	1	$\pm 3$	$\pm 2$	$\pm 1$	$\pm 1$
DC pada rangkaian arus AC	Arus sinusoidal, dua kali amplitudo, setengah gelombang diperbaiki; $I \leq I_{max} / \sqrt{2}$	$I_{max}/\sqrt{2}$	1	$\pm 6$	$\pm 3$	$\pm 1,5$	$\pm 1$
Harmonisa tingkat tinggi	Ditumpang kan: $0,02 U_{nom}$ ; $0,1 I_{tr}$ ; $15 f_{nom}$ sampai $40 f_{nom}$	$I_{tr}$	1	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$

- (1) hanya untuk meter fase banyak dan satu fase 3 kawat;
- (2) Pergeseran kesalahan dapat melebihi nilai yang ditentukan dalam tabel dengan catatan kesalahan berada dalam  $\pm 2,5\%$ ;
- (3) persyaratan untuk meter fase banyak adalah variasi tegangan simetris;
- (4) selama arus r.m.s. tidak lebih tinggi dari  $I_{max}$  dan nilai puncak arus tidak lebih tinggi dari  $1,41 \cdot I_{max}$ . Selanjutnya, amplitudo masing-masing komponen harmonik tidak boleh melebihi  $(I_1/h)$  untuk arus dan  $(0,12 \cdot U_1 / h)$  untuk tegangan, di mana  $h$  adalah orde harmonik;
- (5) Dalam contoh meter elektromekanis, pergeseran kesalahan dapat melebihi nilai yang ditentukan dalam tabel dengan catatan kesalahan berada dalam  $\pm 3,0\%$ ;
- (6) Hanya untuk meter fase banyak. Dua fase terputus hanya untuk mode sambungan di mana fase yang hilang berarti energi itu bisa dialirkan.

	Persyaratan ini hanya berlaku untuk kondisi gangguan jaringan, bukan untuk mode sambungan alternatif. Meter fase banyak yang disuplai hanya dari satu fase tidak boleh memiliki tegangan fase yang terputus;
(7)	Gangguan langsung atau tidak langsung yang disebabkan oleh medan frekuensi radio;
(8)	hanya untuk meter sambungan langsung;
(9)	untuk kelas A, meter elektromekanik, persyaratan tidak boleh dibawah $10I_{tr}$ dan
(10)	Pabrikan juga dapat menyertakan alarm setelah mendeteksi induksi magnetik kontinu (DC) lebih dari 200 mT.

Tabel 9 Batas Pergeseran Nilai Kesalahan Akibat Gangguan (*disturbance*)

Besaran gangguan	Tingkat gangguan	Pengaruh yang diizinkan	Batas pergeseran kesalahan meter			
			A	B	C	D
Medan magnet (AC, frekuensi daya) dari luar	1000 A/m, 3s	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-
Electrostatic discharge	8 kV discharge langsung 15 kV discharge udara	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-
Fast transients	Rangkaian tegangan dan arus 4 kV Rangkaian tambahan 2 kV	Tidak ada kesalahan yang berarti.	6,0	4,0	2,0	1,0
Voltage dips	Pengujian a: 30%, 0,5 siklus Pengujian b: 60%, 1 siklus Pengujian c: 60%, 25/30 siklus <sup>(3)</sup>	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-
Voltage interruption	0%, 250/300 siklus <sup>(3)</sup>	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-
Teradiasi, RF, medan elektromagnetik	f = 80 s.d 6000 MHz, 30 V/m, amplitude dimodulasi tanpa arus	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-
Lonjakan AC saluran listrik utama	Rangkaian tegangan untuk line to line 1 kV,	Tidak ada kesalahan yang berarti.	-	-	-	-

	line ke pembumian 2 kV Rangkaian tambahan, line-line 1 kV, line- pembumian 2 kV					
Pengujian ketahanan terhadap gelombang osilasi	Rangkaian tegangan: Umum mode 2,5 kV, diferensial mode 1.0 kV.	Tidak ada kesalahan yang berarti. Fungsi dari meter tidak terpengaruh.	3,0	2,0	2,0	1,0
Arus lebih sesaat	Disambung langsung ke meter: $30I_{max}$ ; Meter yang diperasikan dengan trafo: $20I_{max}$	Tidak ada kesalahan yang berarti. Tidak ada kerusakan terjadi.	Dioperasikan trafo			
			1,0	0,5	0,05	0,05
			Disambung langsung			
			1,5	1,5	0,05	0,05
Tegangan impuls	$1kV(\leq 100V)$ ; $6kV(\leq 150v)$ ; $10kV(\leq 300v)$ ; $12kV(\leq 600V)$	Tidak ada kesalahan yang berarti. Tidak ada kerusakan Pada meter.	-	-	-	-
Kesalahan pembumian <sup>(2)</sup>	Kesalahan pembumian pada satu fase	Tidak ada kesalahan yang berarti. Tidak ada kerusakan dan meter harus beroperasi dengan benar.	1,0	0,7	0,3	0,1
Pengoperasian perangkat tambahan	Perangkat tambahan dioperasikan pada $I=I_{min}$ dan $I_{max}$	Tidak ada kesalahan yang berarti.	1/3 BKD			½ BKD
Getaran	Getaran pada 3 sumbu yang berbeda	Tidak ada kesalahan yang berarti. Fungsi meter harus tidak terganggu	1/3 BKD			½ BKD

Shock/jatuh	Bentuk pulsa: Setengah sinus, percepatan gelombang 300ms <sup>-2</sup> , Durasi pulsa 18 ms	Tidak ada kesalahan yang berarti.	1/3 BKD			½ BKD
Pengaman yang diakibatkan oleh sinar matahari	0,76 W.m <sup>2</sup> .nm <sup>-1</sup> pada rig siklus 66 hari	Tidak ada perubahan pada penambilan atau gangguan dalam fungsi, sifat kemetrologian, dan segel	-	-	-	-
Pengamanan akibat debu	IP 5x, penutup kategori 2	Tidak ada interensi dengan operasional yang benar atau gangguan keselamatan, termasuk penelusuran sepanjang jalur rambat	-	-	-	-
Panas kering	Satu standar suhu lebih besar daripada batas atas suhu tertentu, 2 jam	Tidak ada kesalahan signifikan	1/3 BKD			½ BKD
Dingin	Satu standar suhu lebih rendah daripada batas bawah suhu tertentu, 2 jam	Tidak ada kesalahan signifikan	1/3 BKD			½ BKD
Panas lembab	H1: 30°C, 85%; H2: siklus 25°C, 95% sampai 40°C, 93%; H3: siklus 25°C, 95% sampai 55°C, 93%.	Tidak ada kesalahan signifikan. Tidak ada bukti kerusakan mekanik atau karat	±0,2	±0,1	±0,0 5	±0,05

Air	Hanya H3, 0,07 L/menit (per nosel), 0° dan 180°, 10 menit	Tidak ada kesalahan signifikan. Tidak ada bukti kerusakan mekanik atau karat	-	-	-	-
Ketahanan	Arus tinggi dan/atau suhu tinggi untuk periode waktu yang berkelanjutan	Tidak ada kesalahan signifikan	1/3 BKD			½ BKD

### 3. Pengujian Pemenuhan Batas Kesalahan yang Diizinkan

#### a. Penentuan Kesalahan Intrinsik Awal

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa nilai kesalahan meter pada kondisi referensi kurang dari Batas Kesalahan yang diizinkan seperti pada Tabel 7. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pengujian dilakukan pada meter yang dirancang untuk mengukur energi dua arah atau satu arah (untuk aliran energi di kedua arah positif dan negative) dan nilai kesalahannya harus memenuhi persyaratan BKD sesuai dengan Tabel 7;
- 2) pengujian dilakukan pada meter yang dirancang mampu mengukur hanya aliran energi positif dan nilai kesalahannya harus memenuhi persyaratan BKD sesuai Tabel 7;
- 3) pengujian meter pada aliran energi terbalik harus tidak meregister/menghitung energi dalam pembacaan primer atau menghasilkan lebih dari satu keluaran pulsa uji;
- 4) waktu pengujian minimal 1 menit, atau waktu keluaran uji akan meregister sepuluh pulsa dalam arah aliran energi positif, atau waktu register utama akan mencatat 2 unit digit yang paling signifikan dalam arah aliran energi positif;

- 5) untuk desain penahan operasi terbalik yang rentan terpengaruh oleh pemanasan, waktu uji harus diperpanjang sampai 10 menit pada arus  $I_{max}$ ;
- 6) pengujian dilakukan pada aliran positif, negatif dan terbalik dengan titik uji seperti dalam Tabel 7;
- 7) untuk keperluan perhitungan nilai kesalahan maksimum gabungan perlu menambahkan titik uji yang mencakup rentang faktor daya minimal sebesar 0,5 induktif menjadi 0,8 kapasitif pada rentang arus paling sedikit  $I_{min}$  ke  $I_{max}$ ;
- 8) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.

Tabel 10 Titik Uji Wajib untuk Pengujian Kesalahan Intrinsik

Arus	Faktor daya	Titik uji wajib untuk		
		Aliran positif	Aliran negative	Aliran bolak-balik
$I_{min}$	1	Ya	Tidak	Ya
$I_{tr}$	1	Ya	Ya	Tidak
	0,5 Induktif <sup>(1)</sup>	Ya	Ya	Tidak
	0,8 Kapasitif <sup>(1)</sup>	Ya	Ya	Tidak
Titik uji dalam rentang $I_{tr}$ ke $I_{max}$ yang ditentukan oleh otoritas nasional	1	Ya	Tidak	Tidak
	0,5 Induktif <sup>(1)</sup>	Ya	Tidak	Tidak
	0,8 Kapasitif <sup>(1)</sup>	Ya	Tidak	Tidak
$I_{max}$	1	Ya	Ya	Ya
	0,5 Induktif <sup>(1)</sup>	Ya	Ya	Tidak
	0,8 Kapasitif <sup>(1)</sup>	Ya	Ya	Tidak

(1) Induktif atau kapasitif sebagian berdasarkan Tabel 7.

b. Pemanasan Mandiri

Pengujian pemanasan mandiri untuk memverifikasi bahwa meter mampu mengalirkan  $I_{max}$  secara terus

menerus sebagaimana ditentukan dalam Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) rangkaian tegangan harus dialiri tegangan acuan minimal 1 jam untuk meter kelas A atau (2) dan minimal 2 jam untuk meter dari semua kelas lainnya;
- 2) kemudian, dengan meter lain pada kondisi acuan, arus maksimum harus diterapkan pada rangkaian arus;
- 3) kabel yang digunakan untuk menyalurkan energi ke meter harus dari tembaga, memiliki panjang 1 m dan bagian-pengkawatan menjamin bahwa rapat arus antara 3,2 A/mm<sup>2</sup> s.d 4 A/mm<sup>2</sup>;
- 4) periksa nilai kesalahan meter pada faktor daya satu dan pada interval yang cukup singkat dapat merekam kurva variasi kesalahan sebagai fungsi dari waktu.;
- 5) pengujian harus dilakukan paling sedikit 1 jam, dan variasi kesalahan selama rentang waktu 20 menit tidak melebihi 10% dari nilai kesalahan maksimum yang diizinkan;
- 6) pergeseran nilai kesalahan dibandingkan dengan nilai kesalahan intrinsik harus memenuhi persyaratan yang diberikan dalam Tabel 8;
- 7) jika pergeseran nilai kesalahan tidak berubah (variasi nilai kesalahan setiap rentang waktu 20 menit tidak melebihi 10% dari nilai kesalahan maksimum yang diizinkan) pada akhir pengujian, meter harus dikondisikan kembali ke temperatur awal;
- 8) ulangi seluruh pengujian pada faktor daya = 0,5 induktif atau, jika beban dapat diubah dalam waktu kurang dari 30 sekon, kesalahan meter harus diukur pada  $I_{max}$  dan faktor daya = 0,5 induktif dan harus diperiksa bahwa pergeseran nilai kesalahan dibandingkan dengan nilai kesalahan intrinsik telah

memenuhi persyaratan yang diberikan dalam Tabel 8; dan

9) catat hasil pengujian pada cerapan.

c. Pengujian Arus Mula ( $I_{st}$ )

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa meter mulai dan terus beroperasi pada Arus Mula ( $I_{st}$ ) seperti yang diberikan Tabel 5 (kondisi nilai operasi). Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Meter harus diberikan Arus yang sama dengan Arus Mula  $I_{st}$ . Jika meter dirancang untuk pengukuran energi di kedua arah, maka pengujian ini harus diterapkan dengan energi yang mengalir di setiap arah;
- 2) Pengaruh keterlambatan yang disengaja dalam pengukuran setelah pembalikan arah energi harus diperhitungkan saat melakukan pengujian;
- 3) Meter harus dianggap sudah mulai beroperasi jika output menghasilkan pulsa (atau revolusi) pada tingkat yang konsisten dengan syarat kesalahan maksimum diizinkan pada Tabel 6;
- 4) Waktu yang diharapkan,  $\tau$ , antara dua pulsa (periode) diberikan oleh:  $\frac{3,6 \times 10^6}{m \cdot k \cdot U_{nom} \cdot I_{st}}$  sekon

dimana:

- $k$  adalah jumlah pulsa yang dipancarkan oleh perangkat output dari meter per kilowatthour (imp/kWh) atau jumlah putaran per kilowatthour (putaran/kWh);
  - $m$  adalah jumlah elemen
  - $U_{nom}$  adalah tegangan nominal yang dinyatakan dalam volt, dan
  - $I_{st}$  adalah Arus Awal yang dinyatakan dalam ampere.
- 5) Pengujian dilakukan pada titik  $I_{st}$  dengan faktor daya 1 (satu).
  - 6) catat hasil pengujian pada cerapan.

d. Pengujian Kondisi Tanpa Beban

Pengujian ini untuk memverifikasi kinerja meter pada kondisi tanpa beban. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Pastikan tidak ada Arus pada rangkaian arus. Pengujian harus dilakukan pada tegangan nominal ( $U_{nom}$ ).
- 2) Untuk meter dengan keluaran uji, keluaran dari meter harus tidak menghasilkan lebih dari satu pulsa. Untuk meter elektromekanik, rotor *dari* meter harus tidak membuat revolusi/putaran lengkap.

Periode pengujian minimum  $\Delta t$  harus

$$\Delta t \geq \frac{100 \times 10^3}{b \cdot k \cdot m \cdot U_{nom} \cdot I_{min}} \text{ jam,}$$

Dimana:

$b$  = kesalahan maksimum yang diizinkan pada  $I_{min}$  yang dinyatakan dalam persentase (%) dan dianggap sebagai nilai positif;

$k$  = jumlah konstanta yang dipancarkan oleh perangkat output dari meter per kilowatthour (imp/kWh) atau jumlah putaran per kilowatthour (putaran/kWh);

$m$  = jumlah elemen;

$U_{nom}$  = Tegangan Nominal dinyatakan dalam

$I_{min}$  = Volt; Arus Minimum dinyatakan dalam ampere.

- 3) Untuk meter yang dioperasikan transformator dengan register utama di mana nilai  $k$  dan  $U_{nom}$  diberikan sebagai nilai sisi primer, konstanta  $k$  dan  $U_{nom}$  harus dihitung kembali sesuai dengan nilai sisi sekunder (tegangan dan arus).

Contoh:

Periode uji minimum sebesar 0,46 jam (27,8 menit) untuk meter kelas ( $b = 1,5\%$ ) dengan spesifikasi

sebagai berikut:  $k = 1000 \text{ imp/kWh}$ ,  $m = 1$ ,  $U_{nom} = 240 \text{ V}$  dan  $I_{min} = 0,6 \text{ A}$ .

e. Konstanta Meter

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa hubungan antara register energi dan output uji yang digunakan sesuai dengan spesifikasi pabrik. Perbedaan relatif tidak boleh lebih besar dari sepersepuluh dari kesalahan maksimum yang diizinkan. Pengujian ini hanya berlaku jika keluaran uji (pulsa) digunakan untuk menguji persyaratan akurasi. Prosedur Pengujian meliputi meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) semua register dan keluaran pulsa harus diuji kecuali ada sistem yang dapat menjamin kesamaan sifat dari semua konstanta meter;
- 2) pengujian harus dilakukan dengan melewati sejumlah energi ( $W$ ) melalui meter, di mana  $W$  adalah sekurang-kurangnya:

$$W_{min} = \frac{1000 \cdot R}{b} \text{ Wh,}$$

Dimana  $R$  adalah resolusi nyata dari energi register dasar <sup>(1)</sup> yang dinyatakan dalam Wh, dan

$b$  adalah kesalahan maksimum yang diizinkan <sup>(2)</sup> yang dinyatakan dalam persen (%).

- 3) hitung perbedaan relatif antara energi yang ter-register dan energi yang melewati meter seperti yang diberikan dalam jumlah pulsa dari keluaran pengujian;
- 4) Nilai  $b$  harus dipilih dari Tabel 6 sesuai dengan titik uji yang ditentukan. Nilai  $b$  dapat berbeda dengan yang berlaku untuk uji tanpa beban;
- 5) Perbedaan relatif tidak boleh lebih besar dari sepersepuluh dari kesalahan maksimum yang diizinkan;
- 6) Pengujian harus dilakukan pada arus tunggal sembarang  $I \geq I_{tr}$ ; dan
- 7) Catat hasil pengujian pada cerapan.

#### 4. Pengujian Besaran Pengaruh

##### a. Pengaruh Temperatur

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa meter memenuhi persyaratan batas koefisien nilai kesalahan temperatur sesuai dengan kelas akurasi meter. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) kesalahan meter harus ditentukan pada temperatur acuan, batas atas dan bawah temperatur lingkungan yang ditentukan untuk meter, dan pada sejumlah interval suhu lain antara 15 K dan 23 K;
- 2) untuk masing-masing titik uji dan setiap interval Temperatur yang diberikan oleh batas atas atau bawah Temperatur yang berdekatan termasuk temperatur acuan, koefisien temperatur (rata-rata),  $c$ , akan ditentukan sebagai berikut:

$$c = \frac{e_u - e_l}{t_u - t_l}$$

Dimana:

- a)  $e_u$  dan  $e_l$  adalah nilai kesalahan pada batas atas dan bawah temperatur masing-masing pada interval temperatur yang diuji; dan
  - b)  $t_u$  dan  $t_l$  adalah batas atas dan batas bawah temperatur masing-masing pada interval temperatur yang diuji.
- 3) setiap koefisien temperatur harus sesuai dengan persyaratan pada tabel 5;
  - 4) pengujian dilakukan minimum pada beban dengan faktor daya 1, dan 0,5 induktif dan untuk arus dari  $I_{tr}$ ,  $10I_{tr}$  dan  $I_{max}$ ;
  - 5) untuk keperluan perhitungan nilai kesalahan maksimum gabungan perlu menambahkan titik uji yang mencakup rentang faktor daya minimal sebesar 0,5 induktif menjadi 0,8 kapasitif pada rentang arus paling sedikit  $I_{min}$  ke  $I_{max}$ ; dan
  - 6) catat hasil pengujian pada cerapan.

b. Beban Seimbang

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan karena beban seimbang memenuhi persyaratan Tabel 8. Pengujian ini hanya untuk meter fase banyak dan untuk meter fase tunggal tiga kawat. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter dengan arus dalam satu rangkaian arus dan dibandingkan dengan nilai kesalahan intrinsik pada beban seimbang. Selama pengujian, tegangan acuan diterapkan pada semua rangkaian tegangan.
- 2) pengujian dilakukan untuk semua rangkaian arus pada  $PF = 1$ ,  $PF = 0,5$  induktif dengan nilai arus:
  - a) minimal untuk arus  $10I_{tr}$  dan  $I_{max}$  pada pengukur langsung, dan;
  - b) minimal pada arus max ( $I_{max}$ ) untuk meter yang dioperasikan transformator.
- 3) untuk keperluan perhitungan nilai kesalahan maksimum gabungan perlu menambahkan titik uji yang mencakup rentang faktor daya minimal sebesar 0,5 induktif menjadi 0,8 kapasitif pada rentang arus paling sedikit  $I_{min}$  ke  $I_{max}$ .

c. Variasi Tegangan

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan oleh variasi tegangan memenuhi persyaratan pada Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pergeseran nilai kesalahan dibandingkan dengan nilai kesalahan intrinsik pada tegangan nominal  $U_{nom}$ , harus diukur ketika tegangan bervariasi dalam kisaran nilai operasional. Untuk meter fase banyak, tegangan uji harus seimbang. Jika beberapa nilai  $U_{nom}$  ditetapkan, pengujian harus diulang untuk setiap nilai  $U_{nom}$ ;

- 2) pengujian dilakukan untuk nilai arus  $10I_{tr}$ , dengan tegangan minimum pada tegangan  $0,9U_{nom}$  dan  $1,1U_{nom}$  pada faktor daya 1 dan 0,5 induktif;
- 3) untuk keperluan perhitungan nilai kesalahan maksimum gabungan perlu menambahkan titik uji yang mencakup rentang faktor daya minimal sebesar 0,5 induktif menjadi 0,8 kapasitif pada rentang arus paling sedikit  $I_{min}$  ke  $I_{max}$ ; dan
- 4) catat hasil pengujian pada cerapan.

d. Variasi Frekuensi

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan oleh variasi frekuensi sesuai dengan persyaratan Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pergeseran nilai kesalahan, dibandingkan dengan kesalahan intrinsik pada  $f_{nom}$ , harus diukur ketika frekuensi bervariasi dalam kisaran nilai operasional. Jika beberapa nilai  $f_{nom}$  ditetapkan, pengujian harus diulang pada setiap nilai  $f_{nom}$ ;
- 2) pengujian dilakukan pada frekuensi acuan, frekuensi  $0,98 f_{nom}$  dan  $1,02 f_{nom}$  minimum, dengan faktor daya 1 dan 0,5 induktif, pada arus sebesar  $10I_{tr}$ ; dan
- 3) catat hasil pengujian pada cerapan.

e. Harmonisa pada Tegangan dan Arus

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan pengaruh harmonisa memenuhi persyaratan. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Tentukan pergeseran nilai kesalahan, relatif terhadap kesalahan pada kondisi acuan (tanpa harmonisa), ketika bentuk gelombang segiempat (Tabel 11), diterapkan pada rangkaian tegangan dan arus;
- 2) Tentukan pergeseran nilai kesalahan, relatif terhadap nilai kesalahan pada kondisi referensi

(tanpa harmonisa), ketika bentuk gelombang puncak (Tabel 12), diterapkan pada rangkaian tegangan dan arus;

- 3) Pengujian dilakukan minimal pada titik  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1, dimana faktor daya diberikan untuk komponen dasar; dan
- 4) catat hasil pengujian pada cerapan.

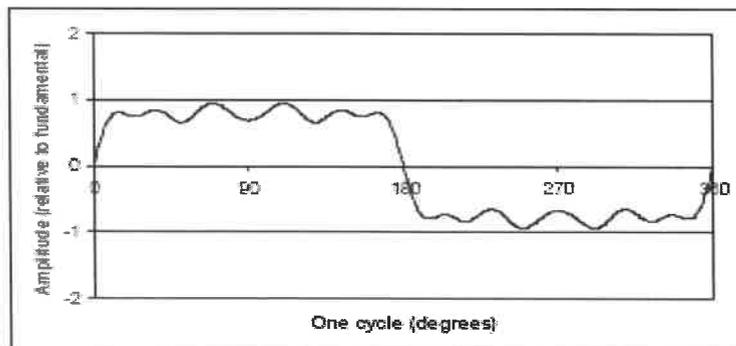
Tabel 11 Bentuk Gelombang *Quadri*

Bilangan harmonik	Amplitudo arus	Sudut fase arus	Amplitudo tegangan	Sudut fase tegangan
1	100 %	0°	100 %	0°
3	30 %	0°	3,8 %	180°
5	18 %	0°	2,4 %	180°
7	14 %	0°	1,7 %	180°
11	9 %	0°	1,0 %	180°
13	5 %	0°	0,8 %	180°

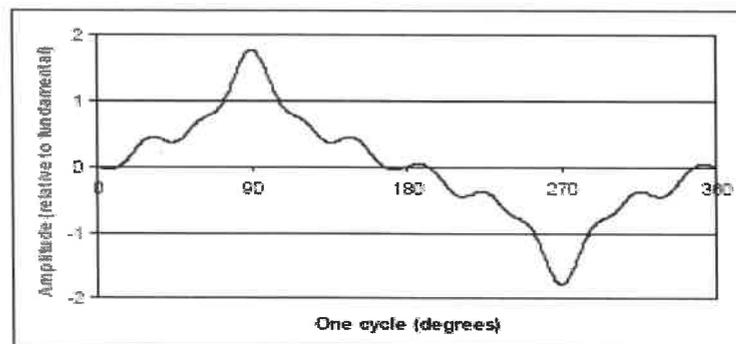
Tabel 12 Bentuk Gelombang Puncak

Bilangan harmonik	Amplitudo arus	Sudut fase arus	Amplitudo tegangan	Sudut fase tegangan
1	100 %	0 °	100 %	0 °
3	30 %	0 °	3,8 %	180 °
5	18 %	0 °	2,4 %	180 °
7	14 %	0 °	1,7 %	180 °
11	9 %	0 °	1,0 %	180 °
13	5 %	0 °	0,8 %	180 °

Gambar 1 Amplitudo arus untuk gelombang bentuk *quadri*.



Gambar 2 Amplitudo arus untuk gelombang bentuk puncak



f. Pengujian Kemiringan

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan oleh posisi miring memenuhi persyaratan Tabel 8. Pengujian ini hanya untuk meter elektromekanik atau meter dari konstruksi lain yang mungkin dipengaruhi oleh posisi kerja. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter pada posisi operasional seperti yang berikan pabrikan;
- 2) ukur nilai kesalahan meter pada posisi ketika dimiringkan 3 derajat dari posisi ideal;
- 3) pengujian harus dilakukan minimal pada titik  $I_{tr}$ , dengan faktor daya 1 dan pada kondisi meter sebagai berikut:
  - a) kondisi ideal;
  - b) dimiringkan sebesar  $3^\circ$  ke depan dan ke belakang; dan/atau
  - c) dimiringkan sebesar  $3^\circ$  ke kiri dan ke kanan.

- 4) periksa dan bandingkan pergeseran nilai kesalahan pada kondisi ideal terhadap nilai kesalahan ketika meter dimiringkan sebesar  $3^\circ$  dari posisi ideal; dan
- 5) catat hasil pengujian pada cerapan.

g. Variasi Tegangan Ekstrim

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan oleh variasi tegangan ekstrim memenuhi persyaratan Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) Nilai Kesalahan diukur pada tegangan nominal ( $U_{nom}$ ) selanjutnya periksa pergeseran nilai kesalahan terhadap nilai kesalahan intrinsik pada tegangan nominal  $U_{nom}$  memenuhi persyaratan Tabel 8 ketika tegangan bervariasi dari  $0,8U_{nom}$  s.d  $0,9 U_{nom}$  dan dari  $1,1 U_{nom}$  s.d  $1,15 U_{nom}$ . Untuk meter 3 fase, tegangan uji harus seimbang. Jika beberapa nilai  $U_{nom}$  ditetapkan, pengujian harus diulangi pada nilai  $U_{nom}$ ;
- 2) pengujian dilakukan minimal pada titik  $10I_{tr}$ , dengan faktor daya 1 dan untuk tegangan sebesar  $0,8U_{nom}$ ;  $0,85U_{nom}$  dan  $1,15U_{nom}$ ;
- 3) selanjutnya, periksa dan bandingkan pergeseran nilai kesalahan terhadap nilai kesalahan intrinsik pada  $U_{nom}$ , ketika pengujian dilakukan pada tegangan bervariasi dari  $0,8U_{nom}$  turun ke 0;
- 4) pengujian dilakukan minimal pada titik  $10I_{tr}$ , dengan factor daya 1 dan untuk tegangan dari  $0,70U_{nom}$  ;  $0,6U_{nom}$  ;  $0,50U_{nom}$  ;  $0,40U_{nom}$  ;  $0,30U_{nom}$  ;  $0,20U_{nom}$  ;  $0,10U_{nom}$ , dan 0 V; dan
- 5) jika meter memiliki tegangan *shut-down* yang berbeda, maka titik uji wajib meliputi satu titik di atas dan satu titik di bawah tegangan *shut-down*. Titik uji bawah harus dalam rentang 2 V di bawah tegangan *shut-down*. Titik uji atas harus berada dalam kisaran 2 V di atas tegangan *turn-on*.

#### h. Satu atau Dua Fase di Interupsi

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat satu atau dua fase terganggu memenuhi persyaratan Tabel 8. Pengujian ini hanya untuk meter 3 fase. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter pada kondisi acuan (tegangan seimbang);
- 2) ukur nilai kesalahan ketika satu atau dua fase dilepas dengan arus beban dijaga konstan, pada kondisi tersebut meter harus tetap mampu mengukur energi;
- 3) pengujian dilakukan minimum pada titik  $10I_{tr}$  pada faktor daya 1, dengan satu atau dua fase dilepas secara bergantian sehingga setiap fase telah dilepas setidaknya sekali;
- 4) periksa dan bandingkan pergeseran nilai kesalahan pada kondisi acuan terhadap nilai kesalahan ketika satu atau dua fase dilepas; dan
- 5) semua hasil uji dicatat pada cerapan.

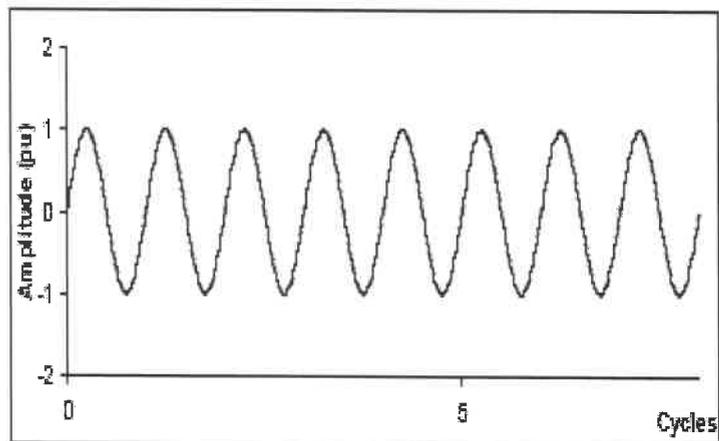
#### i. Sub-harmonik pada Rangkaian Arus AC

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat sub-harmonik memenuhi persyaratan Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

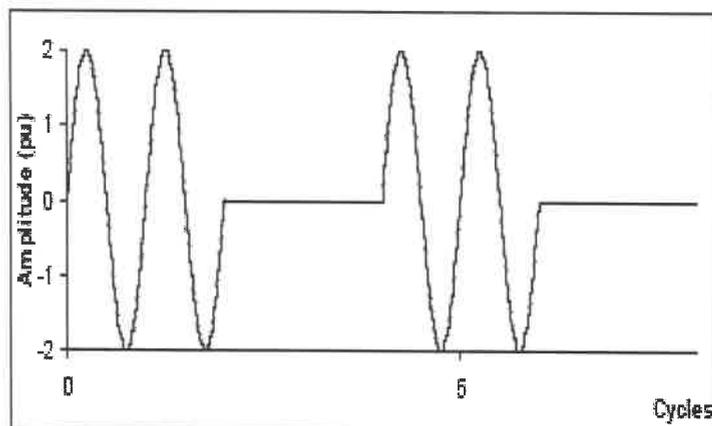
- 1) ukur nilai kesalahan pada kondisi acuan (sinyal sinusoidal,  $f_{nom}$ );
- 2) ukur nilai kesalahan ketika sinyal sinusoidal acuan diganti sinyal sinusoidal lain dengan nilai puncak dua kali lipat, kemudian dinyalakan dan dimatikan setiap periode kedua seperti yang ditunjukkan pada gambar 3 dan gambar 4;
- 3) daya yang diukur harus sama dengan sinyal sinusoidal acuan sedangkan arus r.m.s adalah 1,41 kali lebih tinggi. Selama pengujian, nilai puncak dari arus tidak boleh melebihi  $1,4I_{max}$ ;

- 4) pengujian dilakukan minimum pada arus acuan  $10I_{tr}$ , dengan faktor daya 1;
- 5) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi sinyal acuan dengan sinyal sinusoidal lain yang nilai puncaknya dua kali lipat; dan
- 6) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.

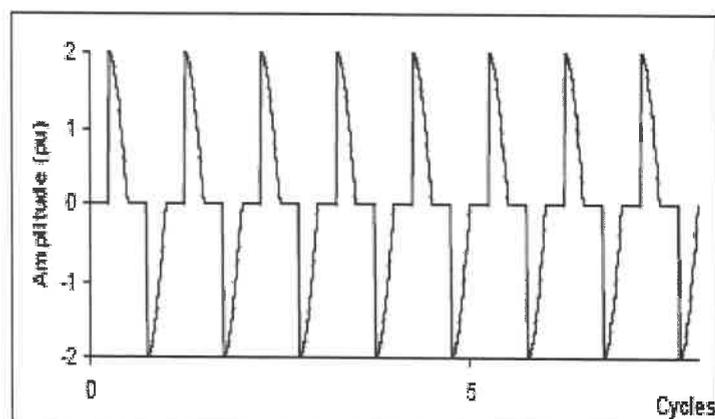
Gambar 3 Arus uji kontinyu untuk kesalahan intrinsik.



Gambar 4 Arus uji Sub-harmonik 2 (dua) siklus on dan 2 (dua) siklus off



Gambar 5 Arus uji Harmonik, arus nol selama sudut fase 0-90° dan 180-270°.



j. Harmonik pada Rangkaian Arus AC

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat harmonik pada rangkaian arus AC memenuhi persyaratan Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan pada kondisi sinusoidal (kondisi acuan);
- 2) ukur nilai kesalahan ketika sinyal sinusoidal acuan diganti sinyal sinusoidal lain dengan nilai puncak dua kali lipat, kemudian bentuk gelombang sinusoidal diatur ke nol selama jangka waktu kuartal pertama dan ketiga sebagaimana ditunjukkan oleh Gambar 4;
- 3) daya yang diukur harus sama dengan sinyal sinusoidal acuan sedangkan arus r.m.s adalah 1,41 kali lebih tinggi. Selama pengujian, nilai puncak dari arus tidak boleh melebihi  $1,4I_{max}$ ;
- 4) pengujian dilakukan minimum pada arus acuan  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
- 5) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi sinyal acuan dengan sinyal sinusoidal lain yang nilai puncaknya dua kali lipat; dan
- 6) catat semua hasil pengujian pada cerapan.

k. Urutan Fase Terbalik (setiap dua fase dipertukarkan)

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat pertukaran dua dari tiga fase sesuai dengan persyaratan Tabel 8. Pengujian ini hanya berlaku untuk meter tiga fase. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan pada kondisi acuan;
- 2) ukur nilai kesalahan ketika salah satu dari tiga fase dipertukarkan ( $L_1, L_3, L_2$ ;  $L_2, L_1, L_3$ ;  $L_3, L_2, L_1$ );
- 3) pengujian dilakukan minimum pada arus acuan  $10I_{tr}$ , faktor daya 1 dengan dua dari tiga fase dipertukarkan;

- 4) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi acuan terhadap nilai kesalahan ketika salah satu dari tiga fase dipertukarkan; dan
  - 5) catat semua hasil pengujian pada cerapan.
1. Induksi Magnetik Kontinu (DC) dari Sumber Luar
- Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat induksi magnet kontinu (DC) dari sumber luar sesuai dengan persyaratan Tabel 8. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:
- 1) ukur nilai kesalahan pada kondisi acuan;
  - 2) ukur nilai kesalahan ketika meter diberikan induksi magnet kontinyu pada 6 titik permukaan meter yang meliputi bagian depan, belakang, atas, bawah, kiri dan kanan;
  - 3) bentuk magnet permanen dengan luas permukaan paling sedikit 2000 mm<sup>2</sup>. Medan magnet sepanjang sumbu inti magnet harus sesuai dengan rincian yang ditentukan dalam Tabel 13;
  - 4) pengujian dilakukan minimum pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - 5) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi acuan terhadap nilai kesalahan pada 6 titik pengujian permukaan meter; dan
  - 6) catat semua hasil pengujian pada cerapan.

Tabel 13 Spesifikasi dari medan sepanjang sumbu inti magnet

Jarak dari Permukaan Magnet	Induksi Magnet	Toleransi
30 mm	200 mT	± 30 mT

Catatan: magnet permanen *Neodymium* atau *niobium* yang direkomendasikan untuk pengujian.

- m. Medan Magnet (AC, Frekuensi Daya) dari Sumber Luar
- Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat medan magnet (AC, frekuensi

daya) sesuai dengan persyaratan Tabel 8 Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter pada kondisi acuan (tanpa ada induksi magnet);
- 2) ukur nilai kesalahan meter ketika terkena medan magnet pada frekuensi nominal dengan posisi (sumbu x, sumbu y dan sumbu z);
- 3) kekuatan medan 400 A/m;
- 4) pengujian harus dilakukan minimum pada nilai arus  $10I_{tr}$  dan  $I_{max}$  dengan faktor daya 1;
- 5) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi acuan terhadap nilai kesalahan ketika meter terkena medan magnet pada frekuensi nominal untuk tiga sumbu; dan
- 6) semua hasil pengujian dicatat pada cerapan.

n. Radiasi Medan Elektromagnetik, Frekuensi Radio (RF)

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat radiasi frekuensi radio, medan elektromagnetik memenuhi persyaratan Tabel 8. Untuk meter elektromekanik yang dirancang hanya menggunakan elemen pasif harus tahan terhadap radiasi medan frekuensi radio. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter pada kondisi sinusoidal;
- 2) ukur nilai kesalahan meter ketika dikenai medan elektromagnetik yang dimodulasi dan dipancarkan melalui antena dalam rentang waktu kurang dari 0,5 sekon;
- 3) panjang kabel yang terkena medan elektromagnetik minimal harus 1 m;
- 4) pengujian harus dilakukan dengan mengarahkan antena menghadap setiap sisi meter. Untuk meter yang dapat digunakan dalam posisi yang berbeda (yaitu vertikal atau horisontal);
- 5) gelombang pembawa harus dimodulasi dengan 80% AM pada 1 kHz gelombang sinus;

- 6) Meter harus diuji secara terpisah pada frekuensi yang ditentukan pabrik; dan
- 7) setiap frekuensi sensitif lainnya juga harus dianalisis secara terpisah. Biasanya frekuensi sensitif tersebut dapat menjadi frekuensi yang dipancarkan oleh meter.

Pengujian terhadap Radiasi Medan Elektromagnetik, Frekuensi Radio (RF) terdapat 2 (dua) kondisi pengujian yaitu sebagai berikut:

- 1) Kondisi Pengujian Pertama (dengan Arus)
  - a) selama pengujian, meter harus dialiri dengan tegangan acuan dan arus sebesar  $10I_{tr}$  pada faktor daya 1;
  - b) selama pengujian, rangkaian tegangan dan rangkaian tambahan dari meter harus dialiri dengan tegangan acuan; dan
  - c) bandingkan pergeseran nilai kesalahan pada kondisi sinusoidal terhadap nilai kesalahan ketika dikenai gelombang elektromagnetik.
- 2) Kondisi Pengujian Kedua (tanpa Arus)
  - a) selama pengujian, rangkaian tegangan dan rangkaian tambahan dari meter harus diberi tegangan acuan. Seharusnya tidak ada arus pada rangkaian tersebut dan arus terminal merupakan rangkaian terbuka;
  - b) periksa bahwa setiap perubahan dalam register  $\leq$  nilai perubahan kritis;
  - c) periksa bahwa setiap perubahan energi ekuivalen dari keluaran uji  $\leq$  nilai perubahan kritis; dan
  - d) periksa semua memenuhi pemeriksaan operasional;
  - e) semua hasil pengujian dicatat pada cerapan.

Berikut terlampir Tabel untuk menggambarkan kondisi pengujian pertama (dengan arus) dan kondisi pengujian kedua (tanpa arus):

Tabel 14 Uji Kekuatan

Untuk kondisi uji	Rentang frekuensi	Kekuatan medan
Kondisi uji 1 (dengan arus)	80 – 6000 MHz	10 V/m
Kondisi uji 2 (tanpa arus)	80 – 6000 MHz	30 V/m

- o. Kekebalan terhadap Gangguan Terkonduksi, Diinduksi oleh Medan Frekuensi Radio

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan akibat gangguan terkonduksi, yang disebabkan oleh medan RF memenuhi persyaratan Tabel 8. Untuk meter elektromekanik yang konstruksinya hanya menggunakan elemen pasif harus tahan terhadap gangguan terkonduksi, diinduksi oleh medan RF.

Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) untuk mensimulasikan pengaruh medan elektromagnetik, arus elektromagnetik frekuensi radio harus digabungkan atau dimasukkan ke dalam terminal daya dan terminal I/O dari meter menggunakan perangkat *coupling/decoupling* yang dijadikan standar acuan. Generator RF, perangkat *(de)coupling*, alternator, dan lain-lain harus diverifikasi;
- 2) selama pengujian, meter harus dialiri dengan tegangan dan arus acuan sebesar  $10 I_{tr}$ . Kesalahan pada setiap penambahan interval 1% dari frekuensi pembawa akan dimonitor dan dibandingkan dengan persyaratan pada Tabel 8;
- 3) Tingkat kekerasan pengujian medan RF:
  - a) Amplitudo RF (50 Ohm): 10 V (e.m.f);
  - b) Frekuensi 0,15 - 80 MHz; dan
  - c) Gelombang pembawa 80% AM, 1 kHz gelombang sinus.
- 4) catat semua hasil pengujian pada cerapan.

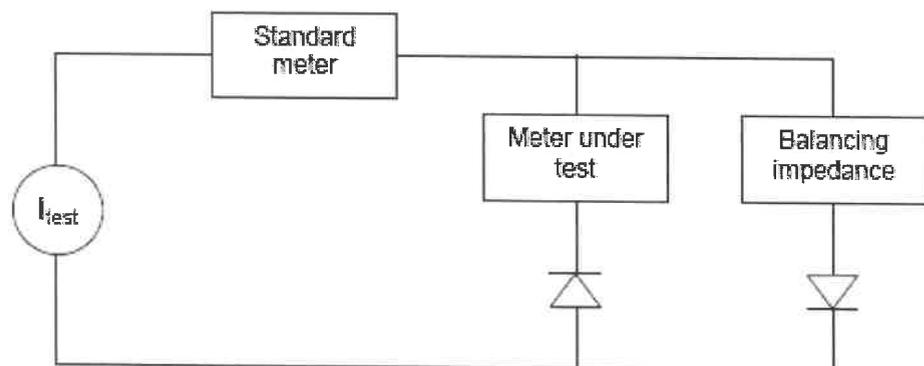
p. Arus DC pada Rangkain Arus AC

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan karena arus DC dalam rangkaian arus AC memenuhi persyaratan Tabel 8. Meter Elektromekanik dan meter yang dilengkapi transformator harus tahan terhadap arus DC dalam rangkaian arus AC. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan pada kondisi sinusoidal dengan  $I = I_{max}/2\sqrt{2}$ ;
- 2) ukur nilai kesalahan ketika amplitudo arus meningkat menjadi dua kalinya yaitu  $I = I_{max}/\sqrt{2}$  dan disearahkan setengah gelombang.
- 3) pengujian harus dilakukan pada factor daya 1.
- 4) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi sinusoidal dengan  $I = I_{max}/2\sqrt{2}$ , terhadap nilai kelasahan ketika amplitudo arus meningkat menjadi dua kalinya  $I = I_{max}/\sqrt{2}$ .
- 5) semua hasil uji dicatat pada cerapan.

Catatan pada pengujian Arus DC pada Rangkain Arus AC yaitu penyearah setengah gelombang dan pengukuran dapat dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 Berikut terlampir contoh rangkaian arus untuk pengujian DC dan harmonisa.

Gambar 6 Contoh Rangkaian Arus untuk Pengujian DC dan Harmonik



q. Harmonik Tingkat Tinggi (*high-order harmonics*)

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa pergeseran nilai kesalahan yang diakibatkan *high-order harmonics*

memenuhi persyaratan Tabel 8 dan fungsi dari meter tidak boleh terganggu. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) ukur nilai kesalahan meter pada kondisi sinusoidal;
- 2) ukur nilai kesalahan meter ketika sinyal uji asinkron berubah dari  $f = 15f_{nom}$  sampai  $40f_{nom}$ . Perubahan sinyal frekuensi ini dari rendah ke tinggi kemudian dari tinggi ke rendah;
- 3) tegangan rangkaian pada pengujian sinyal asinkron nilainya  $0,02U_{nom}$  dan nilai arusnya  $0,1I_{tr}$  pada faktor daya 1;
- 4) periksa pergeseran nilai kesalahan pada kondisi sinusoidal terhadap nilai kesalahan meter ketika sinyal uji asinkron berubah dari  $f = 15f_{nom}$  sampai  $40f_{nom}$ ; dan
- 5) semua hasil uji dicatat pada cerapan.

## 5. Pengujian Gangguan

### a. Intruksi Umum untuk Uji Gangguan

Pengujian ini untuk memverifikasi bahwa meter memenuhi persyaratan untuk pengaruh gangguan seperti yang diberikan dalam Tabel 9. Pengujian harus dilakukan menggunakan salah satu gangguan pada suatu waktu, semua besaran pengaruh lainnya diatur pada kondisi acuan kecuali dinyatakan lain dalam penjelasan pengujian yang relevan. Pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pemeriksaan bahwa setiap perubahan dalam register atau energi setara dengan output uji kurang dari nilai perubahan kritis yang diberikan dalam tabel 9;
- 2) pemeriksaan operasional untuk memverifikasi bahwa meter mencatat energi ketika dialiri arus;
- 3) pemeriksaan operasional untuk keluaran pulsa dan masukan perubahan tarif, jika ada; dan

- 4) pemeriksaan melalui pengukuran bahwa meter masih memenuhi persyaratan kesalahan maksimum yang diizinkan setelah uji gangguan.

Catatan:

Pengujian dalam rangka pemeriksaan kesalahan maksimum yang diizinkan dilakukan pada titik uji berikut:

- 1)  $I_{tr}$ , PF = 1; dan
  - 2)  $10I_{tr}$ , PF = induktif 0,5.
- b. Medan Magnet (AC, Frekuensi Daya) dari Sumber Luar
- Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi medan magnet (AC, frekuensi daya) dari sumber luar. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:
- 1) Meter harus dialiri dengan tegangan nominal ( $U_{nom}$ ) dan harus tidak ada arus pada rangkaian arus;
  - 2) pengujian dilakukan pada arah sumbu x, sumbu y dan sumbu z dengan kekuatan medan magnet sebesar 1000 A/m selama 3 s;
  - 3) semua hasil pengujian harus dicatat dalam cerapan; dan
  - 4) pastikan tidak ada kesalahan signifikan yang terjadi.
- c. *Electrostatic Discharge*
- Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 ketika meter diberikan gangguan *electrostatic discharge* langsung dan tidak langsung. Untuk meter elektromekanik yang dirancang hanya menggunakan elemen pasif harus dianggap kebal terhadap *electrostatic discharge*. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:
- 1) generator ESD harus digunakan dengan karakteristik kinerja yang ditetapkan dalam standar acuan (*IEC 61000-4-2*). Sedikitnya 10 discharge, dalam polaritas yang paling sensitif, harus diterapkan. Untuk meter yang tidak dilengkapi

dengan terminal pembumian/grounding, meter harus sepenuhnya melepas muatan. Pelepasan muatan (*Discharge*) langsung merupakan metode uji yang lebih sering digunakan. Pelepasan muatan (*Discharge*) tidak langsung harus digunakan ketika *discharge* langsung tidak dapat diterapkan;

- 2) dalam mode *discharge* kontak akan dilakukan pada permukaan konduktif, elektroda harus dalam kontak dengan meter. Dalam mode *discharge* udara pada permukaan terisolasi, elektroda didekatkan ke meter dan *discharge* terjadi oleh percikan;
- 3) *discharge* yang diterapkan dalam mode kontak untuk bidang coupling dipasang di sekitar meter;
- 4) pengujian harus dilakukan dengan meter dalam kondisi operasional. Rangkaian Tegangan harus diberi tegangan  $U_{nom}$  dan rangkaian arus serta rangkaian tambahan harus terbuka, tanpa ada arus;
- 5) tidak ada kesalahan signifikan yang boleh terjadi;
- 6) tegangan *discharge* kontak <sup>(1)</sup>: 8 kV; dan
- 7) tegangan *discharge* udara <sup>(2)</sup>: 15 kV.

Catatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pengujian *electrostatic discharge* yaitu sebagai berikut:

- 1) *discharge* kontak harus diterapkan pada permukaan konduktif; dan
- 2) *discharge* udara harus diterapkan pada permukaan non-konduktif.

#### d. *Fast Transients*

Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi acuan di mana lonjakan listrik yang ditumpangkan pada tegangan dan rangkaian arus, terminal I/O dan jalur komunikasi. Untuk meter elektromekanik, yang dirancang hanya menggunakan elemen pasif harus dianggap tahan terhadap *Fast transients*. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) sebuah generator ledakan (*bursts*) harus digunakan dengan karakteristik kinerja yang ditetapkan dalam standar yang dijadikan acuan (*IEC 61000-4-1, IEC 61000-4-4*). Meter harus dikenai *burst* tegangan selama frekuensi pengulangan dari impuls dan nilai puncak tegangan output pada 50 Ohm dan 1000 Ohm ditentukan dalam standar yang dijadikan acuan. Karakteristik dari generator harus diverifikasi sebelum pengujian. Kedua polaritas *bursts* positif dan negatif harus diterapkan. Durasi pengujian tidak kurang dari 1 menit untuk setiap amplitudo dan polaritas. Sebuah penjepit coupling kapasitif akan digunakan untuk menyambung terminal I/O dan jalur komunikasi dengan tegangan acuan lebih dari 40 V. Pulsa uji harus dialirkan terus-menerus selama waktu pengukuran; dan
- 2) kondisi pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:
  - a) tegangan meter dan rangkaian tambahan harus diberi tegangan acuan;
  - b) panjang kabel antara perangkat coupling dan meter kurang lebih 1 m;
  - c) tegangan uji harus diterapkan dalam *common mode (line-to-earth)* ke:
    - (1) rangkaian Tegangan;
    - (2) rangkaian Arus, jika dipisahkan dari rangkaian tegangan dalam operasional normal; dan
    - (3) rangkaian tambahan, jika dipisahkan dari rangkaian tegangan dalam operasional normal dan dengan tegangan acuan lebih dari 40 V.
  - d) tegangan uji pada rangkaian arus dan tegangan sebesar 4 kV;
  - e) tegangan uji pada rangkaian tambahan dengan tegangan acuan lebih dari 40 V sebesar 2 kV;

- f) pengujian dilakukan pada nilai arus sebesar  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - g) pergeseran nilai kesalahan dibandingkan dengan nilai kesalahan intrinsik pada kondisi acuan tidak boleh lebih dari Batas kesalahan yang diizinkan pada tabel 9 berdasarkan kelas akurasi meter; dan
  - h) catat semua hasil pengujian pada cerapan.
- e. Dips Tegangan dan Interupsi

Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan Tabel 9 di bawah kondisi pengurangan tegangan listrik (dips dan interupsi) dalam waktu singkat. Untuk meter elektromekanik, yang dirancang hanya menggunakan elemen pasif harus dianggap tahan terhadap penurunan tegangan dan interupsi. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) generator uji yang digunakan harus mampu mengurangi amplitudo tegangan listrik AC selama periode waktu yang ditentukan. Kinerja generator uji harus diverifikasi sebelum disambungkan ke meter;
- 2) penurunan tegangan listrik harus diulang 10 kali dengan interval waktu minimal 10 sekon;
- 3) rangkaian tegangan dialiri dengan tegangan nominal ( $U_{nom}$ ) dan tidak ada arus dalam rangkaian tersebut;
- 4) tingkat keparahan penurunan tegangan (*voltage Dips*) mengacu pada tabel berikut ini:

Tabel 15 Penurunan Tegangan

Pengujian	Pengujian a	Pengujian b	Pengujian c
Penurunan:	30 %	60 %	60 %
Durasi:	0,5 siklus	1 siklus	25 siklus (50 Hz) 30 siklus (60 Hz)

- 5) uji interupsi tegangan mengacu pada tabel berikut ini:

Tabel 16 Uji gangguan Tegangan

Penurunan:	0 %
Durasi:	250 siklus (50 Hz) 300 siklus (60 Hz)

- 6) nilai kesalahan tidak boleh lebih dari Batas kesalahan yang diizinkan pada table 9 berdasarkan kelas akurasi meter; dan
- 7) catat semua hasil pengujian pada cerapan.
- f. Sentakan pada Jalur Daya Utama AC (*Surges on AC mains power lines*)

Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan Tabel 9 di bawah kondisi dimana lonjakan listrik yang ditumpangkan pada tegangan listrik dan pada terminal I/O dan terminal komunikasi. Pengujian ini tidak berlaku untuk meter seperti meter elektromekanis yang harus dianggap tahan terhadap lonjakan. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) generator sentakan yang digunakan sesuai dengan karakteristik kinerja yang ditetapkan dalam standar acuan (*IEC 61000-4-5*). Pengujian terdiri dari paparan gelombang waktu naik, lebar pulsa, nilai puncak tegangan/arus pada beban impedansi tinggi/rendah, dan interval waktu minimum antara dua pulsa berurutan didefinisikan dalam standar yang dirujuk;
- 2) karakteristik dari generator harus diverifikasi sebelum disambungkan ke meter;
- 3) pengujian dilakukan pada meter dalam kondisi operasional;
- 4) rangkaian tegangan dialiri dengan tegangan nominal;;
- 5) pastikan tidak ada arus dalam rangkaian arus dan terminal arus harus terbuka;

- 6) panjang kabel antara generator dan meter minimal 1 m;
- 7) pengujian dalam mode diferensial (line ke line);
- 8) sudut fase pulsa yang akan diterapkan pada  $60^\circ$  dan  $240^\circ$  relatif terhadap persimpangan nol dari sumber AC;
- 9) Amplitude tegangan diatur pada:
  - a) *line to line* dengan tegangan uji 2,0 kV, generator impedansi sumber sebesar  $2 \Omega$ ;
  - b) *line ke earth*<sup>(1)</sup> dengan tegangan uji 4.0 kV, generator impedansi sumber sebesar  $2 \Omega$ ;
  - c) jumlah titik uji 5 positif dan 5 negatif; dan
  - d) rate pengulangan: maksimal 1/min.

jika rangkaian tambahan dengan tegangan acuan lebih dari 40 V mengacu kepada:

- a) *Line to line*: tegangan uji 1,0 kV, generator impedansi sumber  $42 \Omega$ ;
- b) *line to earth*<sup>(\*)</sup>: tegangan uji 2,0 kV, generator sumber impedansi  $42 \Omega$ ;
- c) Jumlah pengujian 5 positif dan 5 negatif;
- d) Jumlah pengulangan maksimal 1/min.

(\*): Untuk kasus dimana pentanahan meter terpisah ke netral.

10) catat semua hasil pengujian pada cerapan.

g. Pengujian Kekebalan Gelombang Osilasi Teredam

Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi gelombang osilasi teredam. Pengujian ini hanya untuk meter yang dioperasikan dengan transformator tegangan. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) tegangan uji pada rangkaian tegangan dan rangkaian tambahan dengan tegangan operasional  $> 40 \text{ V}$ :
  - a) mode umum: 2,5 kV;
  - b) mode diferensial: 1,0 kV;
 Frekuensi Uji:

- a) z, tingkat pengulangan: 40 Hz;
  - b) 1 MHz, tingkat pengulangan: 400 Hz;
- Durasi uji: 60 s (15 siklus dengan 2 sekon nyala, 2 sekon mati, untuk masing-masing frekuensi)
- 2) meter harus berada pada kondisi operasional;
  - 3) rangkaian tegangan dialiri dengan tegangan nominal;
  - 4) pengujian dilakukan pada arus  $I = 20I_{tr}$  dengan faktor daya 1 dan 0,5 induktif;
  - 5) selama pengujian fungsi dari meter tidak boleh terganggu dan pergeseran kesalahan tidak lebih dari batas yang diberikan dalam Tabel 9; dan
  - 6) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.
- h. Arus lebih dalam waktu singkat (*Short-time overcurrent*)
- Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi arus sesaat dalam waktu singkat. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:
- 1) meter harus mampu mengantisipasi arus yang disebabkan oleh arus pendek dalam beban yang diukur, ketika beban dilindungi dengan sekering atau pemutus arus yang tepat;
  - 2) untuk meter yang terhubung langsung dengan arus sebesar  $30I_{max} +0\%$ ,  $-10\%$ , untuk satu setengah siklus pada frekuensi nominal;
  - 3) untuk meter yang terhubung dengan transformator arus: nilai arus setara dengan  $20I_{max} +0\%$ ,  $-10\%$ , untuk 0,5 sekon;
  - 4) arus uji harus diterapkan pada fase L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>3</sub> secara bergantian;
  - 5) pengujian dilakukan pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - 6) periksa bahwa tidak ada kerusakan yang terjadi;
  - 7) dengan tegangan yang masih terhubung, meter harus didiamkan pada temperature ruangan sekitar 1 jam sebelum pengujian lanjutan;

- 8) selisih nilai kesalahan pengujian dibandingkan dengan nilai kesalahan awal sebelum pengujian tidak lebih dari batas pergeseran kesalahan yang diberikan pada Tabel 9; dan
- 9) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.

i. Tegangan Impuls

Pengujian terhadap tegangan impuls terdapat 4 (empat) pengujian yaitu sebagai berikut:

1) umum

Pengujian ini untuk memastikan pemenuhan persyaratan Tabel 9 di bawah kondisi tegangan impuls. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) meter dan perangkat tambahan yang diajukan untuk diuji harus mampu mempertahankan kualitas dielektrik, dengan mempertimbangkan pengaruh atmosfer dan tegangan yang berbeda dikenakan dalam kondisi penggunaan normal;
- b) meter harus tahan terhadap uji tegangan impuls sebagaimana ditentukan dengan kondisi pada huruf d. Pengujian harus dilakukan hanya pada meter lengkap;
- c) selama uji tegangan impuls, rangkaian yang tidak diuji harus dihubungkan ke pentanahan;
- d) pengujian dilakukan pada kondisi lingkungan:
  - (1) temperatur dari 15° C s.d 25° C;
  - (2) kelembapan relatif dari 25% s.d 75%; dan
  - (3) tekanan atmosfer dari 86 kPa s.d 106 kPa.
- e) pastikan tidak ada kerusakan pada meter setelah pengujian tegangan impuls;
- f) pastikan nilai kesalahan tidak lebih dari Batas Kesalahan pada tabel 9; dan
- g) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.

- 2) prosedur uji tegangan impuls  
Kondisi pengujian tegangan impuls ditetapkan sebagai berikut:
- a) gelombang impuls 1,2/50 mikrosekond (*IEC 60060-1*);
  - b) tegangan waktu naik :  $\pm 30\%$ ;
  - c) tegangan waktu turun :  $\pm 20\%$ ;
  - d) sumber energi :  $10,0 \text{ J} \pm 1,0 \text{ J}$ ;
  - e) tegangan uji : sesuai dengan Tabel 4.11;
  - f) toleransi tegangan uji :  $+0, -10\%$ .
  - g) Sumber Impedansi sumber disesuaikan dengan kemampuan laboratorium pengujian.
  - h) Untuk setiap pengujian (pada huruf c) Uji tegangan impuls pada rangkaian dan antar rangkaian dan huruf d) Uji tegangan impulse dari rangkaian listrik relatif terhadap tanah) tegangan impuls diterapkan sepuluh kali dengan satu polaritas dan kemudian diulang sepuluh kali dengan polaritas yang lain. Waktu minimum antar impuls harus 30 sekond.

Tabel 17 Tingkat uji tegangan impuls

Fase tegangan ke tanah diambil dari nilai tegangan sistem (V)	Nilai Tegangan impulse (V)
$V \leq 100$	3 000
$100 < V \leq 150$	6 000
$150 < V \leq 300$	10 000
$300 < V \leq 600$	12 000

- 3) uji tegangan impuls pada rangkaian dan antar rangkaian  
prosedur uji tegangan impuls pada rangkaian dan antar rangkaian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) pengujian harus dibuat terpisah pada setiap rangkaian yang terisolasi dari rangkaian lainnya untuk meter dalam pemakaian normal. Terminal dari rangkaian yang tidak dikenakan tegangan impuls harus dihubungkan ke tanah;
- b) pengujian menyeluruh dilakukan ketika rangkaian tegangan dan arus dari elemen pengukuran terhubung bersama-sama dalam penggunaan normal;
- c) ujung dari rangkaian tegangan harus dihubungkan ke tanah dan tegangan impuls harus diberikan antara terminal dari rangkaian arus dan pembumian. Ketika beberapa rangkaian tegangan dari meter memiliki titik yang sama, titik tersebut harus dihubungkan ke tanah dan tegangan impuls secara berturut-turut diberikan antara masing-masing ujung bebas dari sambungan dan earth. Ujung lain dari rangkaian tersebut harus terbuka;
- d) ketika rangkaian tegangan dan arus dari elemen pengukuran yang sama dipisahkan dan terisolasi dengan tepat dalam pemakaian normal (misalnya setiap rangkaian terhubung ke transformator pengukuran), pengujian harus dilakukan secara terpisah pada setiap rangkaian;
- e) selama pengujian rangkaian arus, terminal dari rangkaian lainnya harus disambungkan ke tanah (*earth*) dan tegangan impuls harus diberikan pada salah satu terminal dari rangkaian arus dan tanah. Selama pengujian rangkaian tegangan, terminal dari rangkaian lain dan salah satu terminal dari rangkaian tegangan yang diuji harus disambungkan ke tanah dan tegangan impuls harus diberikan

antara terminal lainnya dari rangkaian tegangan dan tanah; dan

- f) rangkaian tambahan yang disambungkan secara langsung ke sumber listrik atau transformator tegangan yang sama dengan rangkaian meter, dan dengan tegangan referensi lebih dari 40 V harus dikenakan uji tegangan impuls secara bersamaan dengan rangkaian tegangan.
- 4) Uji Tegangan Impulse dari Rangkaian Listrik Relatif terhadap Tanah

Prosedur uji Tegangan Impulse dari Rangkaian Listrik Relatif terhadap Tanah meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) semua terminal pada rangkaian listrik dari meter, termasuk rangkaian tambahan dengan tegangan referensi lebih dari 40 V, harus terkoneksi semuanya;
- b) rangkaian tambahan dengan tegangan referensi di bawah atau sama dengan 40 V harus dihubungkan ke tanah. Tegangan impuls harus diterapkan antara semua rangkaian listrik dan tanah; dan
- c) selama pengujian ini tidak ada *flashover*, gangguan *discharge* atau kebocoran yang boleh terjadi.

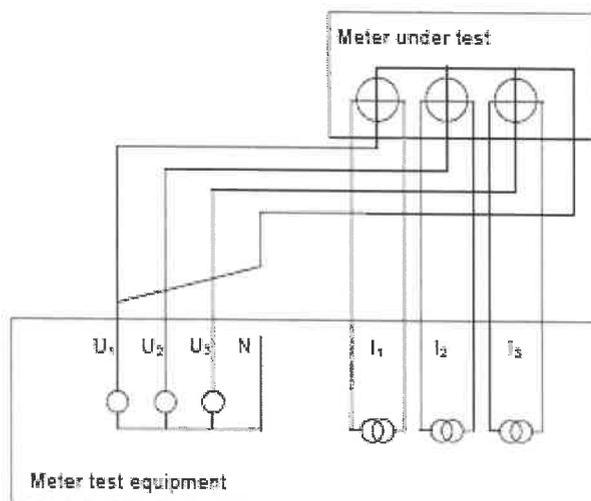
j. *Earth Fault*

Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi *earth fault*. Pengujian ini hanya dilakukan pada meter tiga-fase empat-kawat yang dilengkapi transformator dan dihubungkan ke jaringan distribusi yang dilengkapi dengan penetral *earth fault* atau *star point* terisolasi. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) untuk pengujian dalam kondisi *earth fault* yang disimulasikan di salah satu dari tiga jalur, semua

- tegangan dinaikkan menjadi 1,1 kali tegangan nominal selama 4 jam;
- 2) terminal netral dari meter yang diuji diputus dari terminal pentanahan standar uji dan terhubung ke terminal jalur standar uji dimana *earth fault* harus disimulasikan (lihat Gambar 7). Dengan cara ini, dua terminal tegangan dari meter yang diuji yang tidak terpengaruh oleh *earth fault* terhubung ke 1,9 kali tegangan fase nominal;
  - 3) periksa bahwa meter tidak mengalami kerusakan dan harus beroperasi dengan benar;
  - 4) perubahan kesalahan yang diukur ketika meter kembali pada temperatur operasional tidak melebihi batas yang diberikan dalam Tabel 9;
  - 5) pengujian dilakukan pada arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1 dan beban seimbang; dan
  - 6) semua hasil pengujian harus dicatat pada cerapan.

Gambar 7 Pengkawatan untuk Uji *Earth Fault*



k. Operasional dari Perangkat Tambahan

Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan Tabel 9 di bawah kondisi operasional dari perangkat tambahan. Pengoperasian perangkat tambahan harus diuji untuk memastikan bahwa perangkat tersebut tidak mempengaruhi kinerja kemetrolagian dari meter. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) meter harus dioperasikan pada kondisi acuan dan amati kesalahan meter, sedangkan perangkat tambahan seperti perangkat komunikasi, relai dan rangkaian terminal I/O lainnya dioperasikan;
- 2) pengujian dilakukan pada arus  $I_{tr}$  dan  $I_{max}$  dengan faktor daya 1;
- 3) pastikan fungsi meter tidak terganggu dan pergeseran nilai kesalahan akibat pengoperasian perangkat tambahan tidak lebih dari batas pergeseran kesalahan yang ditentukan dalam Tabel 9; dan
- 4) catat semua hasil pengujian pada cerapan.

1. Uji Mekanik

Uji mekanik terdapat 2 (dua) parameter pengujian yaitu sebagai berikut:

- 1) Getaran
 

Pengujian ini untuk memverifikasi nilai kesalahan meter memenuhi persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi getaran. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

  - a) meter dipasang dan diuji pada kondisi operasi normal;
  - b) pengukuran nilai kesalahan meter dilakukan pada arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - c) getaran diberikan secara bergantian dalam tiga sumbu yang saling tegak lurus;
  - d) setelah diberi gangguan getaran, nilai kesalahan meter diukur kembali pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - e) pastikan fungsi meter tidak terganggu dan pergeseran nilai kesalahan tidak melebihi batas dalam Tabel 9; dan
  - f) semua hasil pengujian dicatat pada cerapan.

Tabel 18 Pengaturan nilai pada pengujian  
getaran

Rentang frekuensi total	10 Hz – 150 Hz
Tingkat l r.m.s total	7 m s <sup>-2</sup>
Tingkat <i>Acceleration Spectral Density</i> (ASD) 10Hz – 20 Hz	1 m <sup>2</sup> s <sup>-3</sup>
Tingkat <i>Acceleration Spectral Density</i> (ASD) 20 Hz– 150 Hz	-3 dB/oktaf
Durasi per sumbu:	Minimal 2 menit

2) Hentakan (*Shock*)

Pengujian ini untuk memverifikasi nilai kesalahan meter memenuhi pada Tabel 9 di bawah kondisi hentakan. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) meter diberikan hentakan tidak berulang pada bentuk pulsa standar dengan percepatan puncak dan durasi yang ditentukan;
- b) selama pengujian meter tidak boleh beroperasi dan dipasang pada mesin uji hentakan;
- c) kekerasan pengujian mengikuti kondisi berikut:  
pulsa berbentuk setengah sinus  
percepatan puncak 300 ms<sup>-2</sup>  
durasi pulsa selama 18 ms.
- d) setelah pengujian, pastikan fungsi dari meter tidak terganggu dan pergeseran nilai kesalahan tidak boleh melebihi batas nilai dalam Tabel 9;
- e) pengujian dilakukan pada 10  $I_{tr}$  dengan faktor daya 1; dan
- f) semua hasil pengujian dicatat pada cerapan.

m. Perlindungan terhadap Radiasi Matahari

Pengujian ini untuk memverifikasi meter masih memenuhi persyaratan pada table 9 terhadap pengaruh radiasi matahari. Pengujian ini dilakukan untuk meter

yang dipasang diluar ruangan. Prosedur pengujian meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pengujian meter dilakukan dalam kondisi tidak beroperasi;
- 2) badan meter ditutup sebagian untuk perbandingan pengujian berikutnya;
- 3) meter diberi paparan dengan radiasi dan cuaca buatan sesuai dengan ISO 4892-3 dalam jangka waktu 66 hari dan sesuai dengan tabel berikut ini;

Tabel 19 Uji Perlindungan terhadap Radiasi Matahari

Siklus Uji (siklus 12 jam)	Tipe Lampu	Radiasi spectral ( <i>Spectral irradiance</i> )	Temperatur panel hitam
8 jam kering	UVA 340	0,76 W/m <sup>2</sup> /mm pada 340 mm	60 °C ± 3 °C
4 jam kondensasi		Lampu mati	50 °C ± 3 °C

- 4) setelah pengujian, meter harus diperiksa secara visual dan pengujian fungsi harus dilakukan. Tampilan, khususnya pembacaan penandaan dan tampilan tidak boleh berubah. Setiap sarana perlindungan dari sifat kemetrologian seperti kotak meter dan penyegelan, tidak boleh terpengaruh. Fungsi dari meter tidak boleh terganggu; dan
  - 5) semua hasil uji dicatat pada cerapan.
- n. Perlindungan terhadap Masuknya Debu
- Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 tentang perlindungan terhadap masuknya debu. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) pengujian dilakukan dengan memasang meter di tempat yang memungkinkan untuk simulasi debu sesuai standar acuan (IEC 60529);
  - 2) setelah pengujian periksa bagian dalam meter secara visual dan lakukan pengujian fungsi;
  - 3) bubuk atau debu lain yang digunakan dalam pengujian tidak boleh terkumpul dalam jumlah atau pada lokasi tertentu sehingga dapat mengganggu operasional peralatan atau mengganggu keamanan. Fungsi dari meter tidak boleh terganggu;
  - 4) pengukuran nilai kesalahan meter dilakukan pada nilai arus  $I_{tr}$  dan  $10 I_{tr}$  dengan faktor daya 1 dan 0,5 induktive; dan
  - 5) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.
- o. Uji Klimatik

Uji iklimatik terdapat 2 (dua) parameter pengujian yaitu sebagai berikut:

- 1) Temperatur Panas Kering  
Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan pada table 9 dibawah kondisi panas kering. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:
  - a) nilai kesalahan meter diukur sebelum dilakukan pengujian temperature pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - b) pengujian terdiri dari paparan temperature tinggi tertentu dalam kondisi "udara bebas" selama 2 jam (dimulai dari ketika temperatur meter stabil), dengan meter dalam keadaan tidak dioperasikan;
  - c) laju perubahan temperatur tidak melebihi 1 °C/menit selama pemanasan dan pendinginan;
  - d) kelembapan absolut dari atmosfer uji tidak boleh melebihi 20 g/m<sup>3</sup>;
  - e) pengujian temperatur dimungkinkan pada 40 °C, 55 °C, 70 °C dan 85 °C;

- f) nilai kesalahan meter diukur kembali setelah dilakukan pengujian temperature pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - g) setelah pengujian, pastikan fungsi dari meter tidak terganggu dan pergeseran nilai kesalahan tidak melebihi batas pergeseran kesalahan tercantum dalam Tabel 9;
  - h) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.
- 2) Temperatur Dingin
- Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan pada Tabel 9 di bawah kondisi temperatur dingin. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:
- a) nilai kesalahan meter diukur sebelum dilakukan pengujian temperature pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - b) pengujian terdiri dari paparan temperatur dingin yang ditentukan dalam kondisi "udara bebas" selama 2 jam (dimulai dari temperatur meter stabil), dengan meter dalam keadaan tidak dioperasikan;
  - c) laju perubahan temperatur tidak melebihi  $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{menit}$  selama pemanasan dan pendinginan;
  - d) pengujian dimungkinkan dilakukan pada temperatur  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Jika batas bawah temperature ditentukan sebesar  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ , maka pengujian harus dilakukan pada  $-55\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
  - e) nilai kesalahan meter diukur kembali setelah dilakukan pengujian temperatur dingin pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
  - f) setelah pengujian, fungsi dari meter tidak boleh terganggu dan pergeseran nilai kesalahan tidak melebihi batas pergeseran kesalahan tercantum dalam Tabel 9; dan
  - g) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.

3) Panas, Lembab, dan Kondisi Stabil (non-kondensasi) untuk Kelas Kelembaban H1

Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan persyaratan pada Tabel 8, dan Tabel 9 di bawah kondisi kelembaban tinggi dan temperatur konstan. Untuk meter yang khusus digunakan pada lokasi tertutup dimana meter tidak terkena air yang terkondensasi, curah hujan atau bunga es (H1). Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) nilai kesalahan meter diukur pada nilai arus  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1;
- b) pengujian terdiri dari paparan temperatur tingkat tinggi yang ditentukan dan kelembaban relatif konstan dalam waktu tertentu. Pengaturan temperatur pada 30 °C dengan kelembaban relatif 85% selama 2 hari;
- c) untuk rangkaian tegangan dan rangkaian tambahan dialiri dengan tegangan referensi dan tidak ada arus yang mengalir dalam rangkaian tersebut;
- d) selama pengujian tidak ada kesalahan yang boleh terjadi;
- e) setelah pengujian, meter harus mampu beroperasi kembali sesuai dengan fungsi dan peruntukannya serta memenuhi persyaratan akurasi pada Tabel 8;
- f) setelah pengujian panas lembab meter di diamkan selama 24 jam;
- g) selanjutnya dilakukan pengujian fungsi dimana meter harus mampu beroperasi dengan benar. Tidak boleh ada kerusakan mekanik atau korosi yang dapat mempengaruhi sifat fungsi dari meter;
- h) nilai kesalahan meter diukur dengan nilai arus  $I_{tr}$  dan  $10I_{tr}$  dengan faktor daya 1 dan 0,5 induktif; dan

- i) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.
- 4) Panas, Lembab, dan Siklus (kondensasi) untuk Kelas Kelembaban H2 dan H3

Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan ketentuan pada Tabel 8, dan Tabel 9 di bawah kondisi kelembaban tinggi dan variasi temperatur. Pengujian ini berlaku untuk meter dengan spesifikasi kelas kelembaban baik untuk lokasi tertutup dimana meter dapat terkena air kondensasi atau untuk lokasi terbuka (kelembaban kelas H2 dan H3). Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) pengujian terdiri dari paparan variasi temperatur siklik dari 25 °C s.d temperatur yang ditetapkan sebagai temperatur atas, nilai kelembaban relatif di atas 95% selama perubahan temperatur, fase temperatur rendah dan 93% pada fase temperatur atas. Kondensasi harus terjadi pada meter selama kenaikan temperatur. Siklus 24 jam terdiri dari:
- (1) kenaikan suhu selama 3 jam;
  - (2) temperatur dipertahankan pada nilai atas sampai 12 jam dari awal siklus;
  - (3) temperatur diturunkan menjadi nilai yang lebih rendah dalam waktu 3 jam sampai 6 jam, laju penurunan selama satu setengah jam pertama diatur sedemikian rupa sehingga nilai yang lebih rendah akan dicapai dalam 3 jam;
  - (4) temperatur dipertahankan pada nilai yang lebih rendah sehingga total waktu dari awal sampai siklus selesai adalah 24 jam dan periode stabilisasi sebelum dan setelah pemulihan pengujian siklik harus sedemikian rupa sehingga semua bagian

dari meter temperatur akhirnya berada dalam rentang 3 °C.

- b) pasang meter sesuai dengan spesifikasi pabrikan;
- c) rangkaian Tegangan dan tambahan dialiri dengan tegangan referensi; Tidak ada arus dalam rangkaian tersebut;
- d) selama pengujian tidak boleh nilai kesalahan yang terjadi;
- e) meter dengan spesifikasi kelas kelembaban untuk lokasi tertutup di mana meter dapat terkena air kondensasi harus diuji pada tingkat kekerasan 1. Meter dengan spesifikasi kelas kelembaban untuk lokasi terbuka harus diuji pada tingkat kekerasan 2.

Kelas Kelembaban	H2	H3
Tingkat keparahan	1	2
Temperature atas ( °C )	40	45
Durasi	2	2

- f) Setelah pengujian meter harus beroperasi dengan benar dan memenuhi persyaratan akurasi Tabel 8.
  - g) 24 jam setelah pengujian meter harus dilakukan untuk pengujian fungsi dan meter harus mampu beroperasi dengan benar;
  - h) periksa meter dan tidak boleh ada kerusakan mekanik atau korosi yang dapat mempengaruhi sifat fungsional dari meter;
  - i) nilai kesalahan meter diukur pada nilai arus Itr dan 10 Itr dengan faktor daya 1 dan 0,5 induktif; dan
  - j) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.
- 5) Uji Air

Pengujian ini untuk memverifikasi pemenuhan kesesuaian ketentuan dalam Tabel 9 di bawah

kondisi hujan dan percikan air. Pengujian ini berlaku untuk meter yang khusus dipasang pada lokasi terbuka (H3).

Prosedur uji ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a) pasang meter pada tempat terbuka dan menjadi subjek dampak air yang dihasilkan baik dari tabung osilasi atau nosel semprot yang digunakan untuk mensimulasikan penyemprotan atau percikan air;
  - b) pemasangan meter pada saat dilakukan pengujian harus memperhatikan kondisi-kondisi sebagai berikut:
    - (1) harus terpasang dalam kondisi beroperasi selama pengujian;
    - (2) laju alir (per nosel) sebesar 0,07 L/menit;
    - (3) Durasi selama 10 menit; dan
    - (4) Sudut kemiringan penyemprotan sebesar  $0^{\circ}$  dan  $180^{\circ}$
  - c) selama pengujian tidak ada kesalahan signifikan yang boleh terjadi;
  - d) segera setelah pengujian, pastikan meter dapat beroperasi dengan benar dan memenuhi persyaratan akurasi Tabel 6;
  - e) 24 jam setelah pengujian meter harus diajukan untuk uji fungsi selama yang harus ditunjukkan untuk beroperasi dengan benar dan memenuhi persyaratan akurasi Tabel 6. Tidak boleh ada bukti adanya kerusakan mekanik atau korosi yang dapat mempengaruhi sifat fungsi dari meter; dan
  - f) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.
- p. Uji Ketahanan
- Pengujian ini untuk memverifikasi kesesuaian dengan ketentuan dalam Tabel 9 untuk ketahanan. Prosedur uji meliputi hal-hal sebagai berikut:

- 1) nilai kesalahan awal diukur sebelum uji ketahanan pada tegangan  $U_{nom}$ , dengan titik uji nilai arus sebesar  $I_{tr}$ ,  $10I_{tr}$ , dan  $I_{max}$  pada faktor daya 1;
- 2) meter harus beroperasi dalam kondisi operasional dengan durasi waktu tertentu;
- 3) nilai kesalahan akhir diukur setelah uji ketahanan pada tegangan  $U_{nom}$ , dengan titik uji nilai arus sebesar  $I_{tr}$ ,  $10I_{tr}$ , dan  $I_{max}$  pada faktor daya 1;
- 4) pastikan fungsi meter beroperasi dengan benar dan memenuhi persyaratan akurasi Tabel 9; dan
- 5) semua hasil uji harus dicatat pada cerapan.

## V. PENERBITAN SERTIFIKAT EVALUASI

### A. Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Tipe

Surat keterangan hasil pemeriksaan tipe diperoleh dari hasil kegiatan pemeriksaan tipe dan minimal memuat nama pemohon, nama pabrikan dan spesifikasi teknis meter kWh yang diperlukan dalam penerbitan Persetujuan Tipe.

### B. Surat Keterangan Hasil Pengujian

Surat Keterangan Hasil Pengujian diperoleh dari hasil pengujian tipe dan minimal memuat nama pemohon, pabrikan, spesifikasi teknis EVSE dan hasil Pengujian Tipe.

### C. Penerbitan Sertifikat Evaluasi Tipe

Sertifikat Evaluasi Tipe dapat diterbitkan oleh Balai Pengujian Alat Ukur, Alat Takar, Alat Timbang dan Alat Perlengkapan setelah melalui proses pemeriksaan tipe dan/atau pengujian tipe yang dibuktikan dengan penerbitan Surat Keterangan Hasil Pemeriksaan Tipe dan/atau Surat Keterangan Hasil Pengujian. Sertifikat Evaluasi Tipe minimal memuat informasi pemohon, pabrikan, spesifikasi teknis UTTP dan hasil evaluasi tipe.

## VI. PENUTUP

Tata Cara Pemeriksaan Tipe dan Pengujian Tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) merupakan pedoman atau acuan dalam pelaksanaan pemeriksaan tipe dan pengujian tipe Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) bagi Balai Pengujian UTTP, guna memastikan pemenuhan terhadap Syarat Teknis Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) sebelum diterbitkan Sertifikat Evaluasi Tipe dan untuk memberikan perlindungan kepada konsumen dalam pemanfaatan Alat Ukur Energi Listrik (Meter kWh) guna mendapat kepastian pengukuran.

DIREKTUR JENDERAL  
PERLINDUNGAN KONSUMEN DAN TERTIB NIAGA,



RUSMIN AMIN