

LAMPIRAN

1. Peralatan dan Perlengkapan Kerja

Peralatan Kerja	Perlengkapan Keselamatan Ketenagalistrikan	Peralatan Pengukuran/Pengujian
<ul style="list-style-type: none"> - Tool kit - Harness/tali pengaman - GPS - Grounding stick - Senter - Kamera digital/camera handphone - Handy talkie - Tangga - Laptop 	<ul style="list-style-type: none"> - Helm - Kacamata safety - Ear plug/ear muff - Masker - Wear pack/safety vest - Sarung tangan karet - Sepatu safety - Penutup benda berputar - Penutup benda bertemperatur tinggi - Tag in "sedang diperiksa" 	<ul style="list-style-type: none"> - Multi meter - Insulation tester (250-5000V) - Earthing tester - Thermos infrared - Tang Ampere - Humidity meter - Sound level meter - Combustion gas analyzer - Jangka sorong/sigmat - HV insulation tester - Tachometer - Power quality analyzer - Meter digital - Irdian meter

2. Mata Uji

a) PLTD

No	Mata Uji	Baru	Perpanjangan
1.	Pemeriksaan Dokumen		
	a. Spesifikasi teknik peralatan utama dan alat bantu		
	1) Mesin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Hasil uji pabrik peralatan utama atau sertifikat produk	✓	-
	c. Buku manual operasi atau standar operasional prosedur	✓	✓
	d. Dokumen lingkungan hidup dan/atau persetujuan lingkungan	✓	✓
2.	Pemeriksaan Kesesuaian Desain		
	a. Tingkat hubungan pendek (<i>short circuit level</i>)	✓	-
	b. Pengaman elektrik	✓	-
	c. Pengaman mekanik	✓	-
	d. Sistem pengukuran elektrik dan mekanik	✓	-
	e. Koordinasi proteksi dengan sistem jaringan	✓	-
	f. Jarak bebas (<i>clearance distance</i>)	✓	-

	g. Jarak rambat (<i>creepage distance</i>)	✓	-
	h. Gambar diagram satu garis (<i>single line diagram</i>)	✓	✓
	i. Gambar tata letak peralatan utama (<i>lay out</i>)	✓	✓
	j. Gambar tata letak pemadam kebakaran	✓	✓
	k. Gambar sistem pembumian	✓	✓
	l. Instalasi pengelolaan lingkungan hidup	✓	✓
3.	Pemeriksaan Visual		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Mesin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Perlengkapan/alat pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Perlengkapan keselamatan ketenagalistrikan (K2)	✓	✓
	d. Sistem pembumian	✓	✓
	e. Sistem catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓
	f. Sistem instrument dan control	✓	✓
	g. Sistem udara pembakaran dan gas buang	✓	✓
	h. Sistem minyak pelumas	✓	✓
	i. Sistem bahan bakar	✓	✓
	j. Sistem pendingin	✓	✓
	k. Titik pemantauan emisi	✓	✓
	l. Sistem pengelolaan air limbah	✓	✓
4.	Evaluasi Hasil Uji Peralatan dan Sistem		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Mesin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Pengujian sistem pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Pengukuran tahanan pembumian	✓	✓
	d. Pengujian proteksi mekanik dan elektrik	✓	✓
	e. Pengujian fungsi catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓
	f. Pengujian sistem minyak pelumas dan bahan bakar (kebocoran)	✓	✓
	g. Pengukuran tahanan isolasi masing-masing peralatan	✓	✓
	h. Pengukuran getaran masing-masing peralatan utama	✓	✓
	i. Pengujian fungsi kerja <i>balance of plant</i>	✓	✓
	j. Pengujian sistem		
	1) Pengujian interlock	✓	✓
	2) Pengujian control elektrik/ <i>pneumatic</i>	✓	✓
	k. Pengujian sistem pendingin	✓	✓
	l. Pengujian unjuk kerja instalasi pengolahan air limbah	✓	✓
5.	Pengujian Unit		
	a. Uji tanpa beban (<i>no load test</i>)	✓	✓
	b. Uji sinkronisasi dengan jaringan	✓	-
	c. Uji pembebanan	✓	✓
	d. Uji kapasitas mampu	✓	✓
	e. Uji lepas beban pada beban nominal (100%)	✓	-
	f. Uji keandalan pembangkit	✓	✓

	g. Pengukuran konsumsi bahan bakar	✓	✓
6.	Pemeriksaan Dampak Lingkungan		
	a. Tingkat kebisingan	✓	✓
	b. Uji emisi gas buang	✓	✓
	c. Kualitas air limbah	✓	✓
	d. Pengelolaan bahan berbahaya	✓	✓
7.	Pemeriksaan Pengelolaan Sistem Proteksi Korosif	✓	✓

Ringkasan Mata Uji :

1. Pemeriksaan dokumen

Memeriksa dokumen terkait dengan instalasi PLTD antara lain:

- a) Spesifikasi peralatan utama dan peralatan bantu:
 - Mesin Diesel
 - Generator
 - Transformator (optional)
- b) Hasil uji pabrik peralatan utama atau sertifikat produk untuk instalasi baru
- c) Buku manual operasi PLTD/ SOP
- d) Dokumen lingkungan hidup (AMDAL/UKL UPL) dan atau izin lingkungan)
 - Dokumen lingkungan hidup yang dimaksud merupakan dokumen lingkungan hidup yang dimiliki sesuai dengan jenis kegiatan dan ketentuan peraturan perundang-undangan;
 - Persetujuan lingkungan yang dimaksud merupakan keputusan kelayakan lingkungan hidup atau pernyataan kesanggupan pengelolaan lingkungan hidup yang telah mendapat persetujuan dari pemerintah pusat atau pemerintah daerah;
 - Pemeriksaan mencakup kesesuaian antara rencana yang tertera pada dokumen lingkungan hidup (meliputi kapasitas dan rencana pengelolaan lingkungan) dan implementasi di lapangan; dan
 - Pemeriksaan termasuk pada kepemilikan izin perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (izin PPLH) atau persetujuan teknis disesuaikan dengan kewajiban dari masing-masing kegiatan pembangkit tenaga listrik.

2. Pemeriksaan Kesesuaian Desain

- a) Pengaman tingkat hubung pendek (*Short Circuit level*) dilakukan untuk instalasi baru
- b) Pengaman elektrik (*emergency cut off*)
- c) Pengaman mekanik dilakukan untuk instalasi baru:

- Emergency stop
 - Over Speed
 - High temperature jacket water
 - Low pressure lube oil
- d) Sistem pengukuran elektrik dilakukan untuk instalasi baru:
- Tegangan
 - Frekuensi
 - Arus
 - Cos ϕ meter (apabila generator dioperasikan secara parallel)
- e) Sistem pengukuran mekanik dilakukan untuk instalasi baru:
- Tekanan oli
 - Temperatur mesin
 - RPM
 - Hour meter
- f) Koordinasi proteksi dengan sistem jaringan, dilakukan untuk instalasi baru
- g) Jarak bebas (*clearance distance*)
- h) Jarak rambat (*creepage distance*) dilakukan untuk instalasi baru
- i) Single line diagram (apabila terjadi ketidaksesuaian, maka LIT harus menggambar sesuai keadaan disaat pemeriksaan dan pengujian ditandatangani oleh penanggung jawab perusahaan dan cap basah perusahaan)
- j) Gambar tata letak (lay out) peralatan utama (apabila terjadi ketidaksesuaian, maka LIT harus menggambar sesuai keadaan disaat pemeriksaan dan pengujian ditandatangani oleh penanggung jawab perusahaan dan cap basah perusahaan)
- k) Gambar tata letak pemadam kebakaran (jumlah APAR minimal terdapat dua buah, di dalam ruangan PLTD dan diluar ruangan)
- l) Gambar dan atau kalkulasi sistem pembumian
- m) Instalasi Pengelolaan lingkungan hidup

Keterangan : Pemeriksaan Desain instalasi pengelolaan lingkungan hidup disesuaikan dengan rencana pengelolaan lingkungan hidup yang tercantum pada dokumen lingkungan hidup

3. Pemeriksaan Visual

- a) Peralatan utama dan alat bantu

- Melihat kejelasan *nameplate* peralatan utama generator dan mesin. Bila terdapat tiga *nameplate* generator, mesin dan PLTD maka perlu disepakati dengan pemilik instalasi *nameplate* mana yang akan digunakan
 - Melihat ada atau tidaknya kebocoran oli, bahan bakar, dan air radiator/ sistem pendingin (jika terjadi kebocoran pada bahan bakar, sistem pendingin, dan pelumasan, maka LIT tidak akan melanjutkan ke tahap pengujian sebelum unit diperbaiki)
 - Melihat generator control panel dan engine control panel
 - Melihat *nameplate* transformator bila ada
- b) Pemeriksaan ruang pembangkit
- Ventilasi
 - Tata letak sistem bahan bakar mesin
 - Penamaan unit
 - Pengkabelan
 - Penerangan dalam ruang pembangkit
 - Mounting system unit
- c) Perlengkapan alat pemadam kebakaran (jenis, tanggal kadaluarsa dan tanggal pemeliharaan)
- d) Perlengkapan K2 (marka, safety shoes, ear plug, helm, wearpack/safety vest, sarung tangan, kacamata safety)
- e) Pemeriksaan sistem instalasi pembumian
- Terminal pembumian body generator dan titik nol generator tidak boleh digabung
 - Terminal pembumian body generator dan penangkap petir tidak boleh digabung
 - Terminasi penghantar dan pembumian harus terhubung dengan baik
 - Terminasi pembumian body dan panel instalasi pemanfaatan tidak boleh digabung
 - Sambungan konduktor harus dibumikan

Keterangan : Jika tidak terdapat sistem instalasi pembumian, atau terjadi ketidaksesuaian dari point a sampai e, maka LIT tidak akan melanjutkan ke tahap pengujian sebelum dilakukan perbaikan di sistem tersebut

- f) Memeriksa sistem catu daya AC/DC (untuk baterai dilihat kesesuaian tegangan dengan *nameplate* baterai)
- g) Pemeriksaan sistem instrument dan control
- Volt meter

- Ampere meter
 - Frekuensi meter
 - Sinkronisasi apabila instalasi PLTD lebih dari satu
- h) Pemeriksaan sistem udara pembakaran dan arah gas buang
 - i) Pemeriksaan sistem pelumas (kebocoran dan batas pelumas)
 - j) Pemeriksaan sistem pendingin mesin (kebocoran dan sistem udara pendingin radiator)
 - k) Pengambilan titik koordinat lokasi unit PLTD dengan menggunakan GPS
 - l) Pemantauan titik uji emisi

Keterangan : Pemeriksaan visual titik pemantauan emisi dilakukan untuk memastikan bahwa cerobong telah dilengkapi dengan lubang pengambilan contoh uji dan sarana pendukung sesuai dengan ketentuan teknis pengendalian pencemaran udara.

- m) Pemeriksaan pengelolaan air limbah
- n) Pemeriksaan sistem pengelolaan air limbah disesuaikan dengan ketentuan teknis pengendalian pencemaran air.

4. Evaluasi Hasil Uji Peralatan Utama dan Alat Bantu

- a) Hasil uji mesin dan alat bantu
- b) Hasil uji generator dan alat bantu
- c) Hasil uji transformator dan alat bantu bila ada
- d) Hasil uji sistem pemadam kebakaran
- e) Hasil uji pengukuran tahanan pembumian (standar pembumian 5 Ω)
- f) Hasil uji proteksi mekanikal dan elektrikal (mengacu komisioning atau resetting dan pengujian yang dilakukan oleh pemilik)
- g) Hasil uji catu daya AC/DC
- h) Hasil pengujian sistem minyak pelumas (kebocoran, batas pelumasan, penggantian oli dan filter)
- i) Hasil uji pengukuran tahanan isolasi masing-masing peralatan elektrikal untuk instalasi baru
Pengukuran getaran masing-masing peralatan utama
- j) Pengujian fungsi kerja *Balance of plant*
- k) Hasil uji pengujian sistem interlock dan pengujian control elektrik dan pneumatic
- l) Hasil pengujian sistem pendingin
- m) Hasil pengujian unjuk kerja instalasi pengolahan air limbah

Keterangan: Pengujian unjuk kerja instalasi pengolahan air limbah dilakukan untuk mengetahui efisiensi pengolahan yang dilakukan dan menghasilkan air limbah sesuai dengan baku mutu yang tercantum pada izin pembuangan limbah cair, persetujuan teknis atau baku mutu air limbah spesifik kegiatan (daerah atau nasional) atau baku mutu yang tercantum dalam dokumen lingkungan hidup.

5. Pengujian Unit

- a) Uji tanpa beban dilakukan selama 5 menit, dicatat tegangan, frekuensi dan didokumentasikan dengan foto
- b) Uji sinkronisasi antar PLTD atau PLTD dengan jaringan. Dengan memperhatikan nilai frekuensi, tegangan dan urutan fasa (dilakukan jika terdapat lebih dari satu unit)
- c) Uji pembebanan:
 - Untuk kepentingan umum, unit baru di uji dengan beban 50%, 75%, dan 100% dari kapasitas terpasang. Unit lama diuji sampai dengan kapasitas maksimum yang dapat dicapai.
 - Untuk kepentingan sendiri, uji pembebanan disesuaikan dengan kapasitas beban yang tersedia dan pola operasi (waktu pengujian disesuaikan dengan fungsi PLTD: utama, cadangan atau darurat)

Keterangan: PLTD untuk penggunaan utama diuji sesuai penggunaan jam kerja ditambah toleransi kesiapan start up dan shut down dengan beban real yang ada. Untuk PLTD penggunaan darurat atau cadangan diuji sesuai dengan pola operasi (untuk instalasi baru). Untuk pengujian PLTD tidak bisa menggunakan beban real, maka dapat digunakan *dummy load*. Parameter yang dicatat adalah daya, tegangan, frekuensi, arus, factor daya dan temperature pada peralatan utama (temperature cylinder head machine, bearing generator, dan saluran gas buang)

- d) Uji kapasitas mampu dilakukan untuk mengetahui daya mampu keluaran generator pada kondisi operasi normal. Hasil uji dinyatakan baik bila parameter besaran mekanik dan elektrik sesuai dengan karakteristik dan titik kritis pabrikan atau standar yang terkait
- e) Uji lepas beban nominal (100%) dilakukan untuk mengetahui kemampuan sistem proteksi pada PLTD bila terjadi gangguan. Apabila tidak dilakukan pemilik instalasi harus menuliskan keterangan dan alasan tidak dilakukannya uji tersebut dan di lampirkan pada berita acara hasil pengujian antara lain :
 - Pengatur sistem yang menyatakan sistem tidak mampu untuk ujllepas beban 100% (seratus persen) dari beban nominal; dan

- Pabrikan yang menyatakan turbin dan generator beroperasi aman jika terjadi lepas beban sampai dengan 100% (seratus persen) beban nominal.
- f) Uji keandalan pembangkit:
- Untuk kepentingan umum, uji keandalan unit baru diuji secara terus menerus selama 24 jam dengan beban minimum 80% kapasitas terpasang. Unit lama diuji secara terus menerus selama 12 jam dengan beban maksimum yang dapat dicapai. Atau dilakukan dengan beban yang disepakati antara LIT dan pemilik instalasi
 - Untuk kepentingan sendiri, uji keandalan diuji sesuai dengan kapasitas beban yang tersedia dan pola operasi

Keterangan: Selama uji keandalan PLTD tidak boleh trip dari gangguan internal

- g) Pengukuran konsumsi bahan bakar PLTD dilakukan pada saat uji pembebanan pembangkit dengan satuan liter/kWh. Mengacu pada SPLN nomor 79 tahun 1987
- Untuk kepentingan umum, pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan pada saat uji pembebanan pembangkit minimum selama 1 (satu) jam.
 - Untuk kepentingan sendiri, pengukuran konsumsi bahan bakar dilakukan pada saat uji pembebanan pembangkit sesuai dengan kapasitas beban yang tersedia dan pola operasi.

6. Pemeriksaan Dampak Lingkungan

- a) Melakukan pengukuran tingkat kebisingan dengan menggunakan sound level meter yang mengacu pada Kepmen LH nomor 48 tahun 2009 dan Permenkes nomor 70 tahun 2016. Pengukuran kebisingan dilakukan di lokasi:
- Ruang genset
 - Ruang control
 - Luar area PLTD
 - Ruang kerja

Keterangan: Pengukuran kebisingan menggunakan satuan dB selama 10 menit. Pembacaan dilakukan setiap 5 detik. Pengukuran dilakukan saat PLTD bekerja maksimum atau beban maksimal dengan keadaan PLTD berjalan bersamaan bila terdapat lebih dari satu unit

- b) Pengukuran emisi gas buang
- Mengukur parameter SO₂/SOX (beban maksimal), NOX/NO₂ (beban maksimal), O₂, Oposisi 20% (beban maksimal), CO (tanpa beban), laju alir gas buang, temperature gas buang (beban maksimal), dan menghitung CO₂.

- Apabila tidak bisa dilakukan pengukuran, maka LIT bisa mengacu pada hasil pengukuran emisi gas buang oleh laboratorium terakreditasi dalam waktu 6 bulan terakhir
- Kriteria uji emisi dikecualikan untuk yang memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - Mempunyai kapasitas <76,4 kW (kurang dari tujuh puluh enam koma empat kilowatt);
 - Beroperasi secara kumulatif <1.000 (kurang dari seribu) jam pertahun;
 - Digunakan untuk kepentingan darurat, kegiatan perbaikan, atau kegiatan pemeliharaan yang secara kumulatif berlangsung selama ≤ 200 (kurang dari atau sama dengan dua ratus) jam per tahun; atau
 - Digunakan untuk menggerakkan derek dan peralatan las.

c) Pengelolaan kualitas air limbah:

- Oil trap
- Sirkulasi bahan bakar

Pengujian kualitas air limbah disesuaikan parameter wajib kegiatan dan memenuhi baku mutu yang tercantum pada izin pembuangan limbah cair, persetujuan teknis, atau baku mutu air limbah spesifik kegiatan (daerah atau nasional) atau baku mutu yang tercantum dalam dokumen lingkungan hidup.

d) Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).

Pemeriksaan dampak lingkungan untuk pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dilakukan terhadap kesesuaian antara desain fasilitas penyimpanan sementara limbah B3 serta tata cara pengemasan dan penyimpanan dan ketentuan tata cara serta persyaratan teknik penyimpanan dan pengumpulan limbah B3.

e) Pemeriksaan pengelolaan sistem proteksi korosif. Melihat dari cara pengelolaan sistem katodik, coating atau yang lainnya

7. Pemeriksaan Pengelolaan Sistem Proteksi Korosif

Melakukan pemeriksaan pengelolaan sistem proteksi korosif dan cara pengelolaan sistem katodik, Coating atau yang lainnya.

b) PLTS

No	Mata Uji	Baru	Perpanjangan
1.	Pemeriksaan Dokumen		
	a. Spesifikasi teknik peralatan utama dan alat bantu	✓	✓
	b. Hasil uji pabrik peralatan utama atau sertifikat produk	✓	-
	c. Buku manual operasi atau standar operasional prosedur	✓	✓
	d. Dokumen lingkungan hidup dan/atau persetujuan lingkungan	✓	✓
2.	Pemeriksaan Kesesuaian Desain		
	a. Tingkat hubungan pendek (<i>short circuit level</i>)	✓	-
	b. Pengaman elektrik	✓	-
	c. Sistem pengukuran elektrik	✓	-
	d. Koordinasi proteksi dengan sistem jaringan untuk <i>on grid</i> (jika terhubung dengan <i>on grid</i>)	✓	-
	e. Jarak bebas (<i>clearance distance</i>)	✓	-
	f. Gambar diagram satu garis (<i>single line diagram</i>)	✓	✓
	g. Gambar tata letak peralatan utama (<i>lay out</i>)	✓	✓
	h. Gambar tata letak pemadam kebakaran	✓	✓
	i. Gambar sistem pembumian	✓	✓
3.	Pemeriksaan Visual		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Modul surya	✓	✓
	2) <i>Inverter</i>	✓	✓
	3) Baterai (jika ada)	✓	✓
	4) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Perlengkapan/alat pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Perlengkapan keselamatan ketenagalistrikan (K2)	✓	✓
	d. Sistem pembumian	✓	✓
	e. Sistem catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓
	f. Sistem instrument dan control	✓	✓
4.	Evaluasi Hasil Uji Peralatan dan Sistem		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Modul surya	✓	✓
	2) <i>Inverter</i>	✓	✓
	3) Baterai (jika ada)	✓	✓
	4) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Pengujian sistem pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Pengukuran tahanan pembumian	✓	✓
	d. Pengujian proteksi elektrikal	✓	✓
	e. Pengujian fungsi catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓
	f. Pengukuran tahanan isolasi masing-masing peralatan	✓	✓
	g. Pengukuran getaran masing-masing peralatan utama	✓	✓
	h. Pengujian sistem		
	1) Pengujian interlock	✓	✓
	2) Pengujian control elektrik	✓	✓
5.	Pengujian Unit		

	a. Uji sinkronisasi dengan jaringan (jika ada)	✓	-
	b. Uji anti <i>islanding</i>	✓	✓
	c. Uji kapasitas mampu	✓	✓
	d. Uji keandalan	✓	✓
6.	Pemeriksaan Dampak Lingkungan		
	a. Pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (B3)	✓	✓

Ringkasan Mata Uji :

1. Pemeriksaan dokumen instalasi PLTS antara lain:

- a) Spesifikasi peralatan utama dan peralatan bantu:
 - Modul Surya
 - Inverter
 - Transformator (optional)
 - baterai (jika ada)
- b) Hasil uji pabrik peralatan utama atau sertifikat produk untuk instalasi baru
- c) Buku manual operasi PLTS/ SOP
- d) Dokumen lingkungan hidup (AMDAL/UKL UPL) dan atau izin lingkungan):
 - Dokumen lingkungan hidup yang dimaksud merupakan dokumen lingkungan hidup yang dimiliki sesuai dengan jenis kegiatan dan ketentuan peraturan perundang-undangan;
 - Persetujuan lingkungan yang dimaksud merupakan keputusan kelayakan lingkungan hidup atau pernyataan kesanggupan pengelolaan lingkungan hidup yang telah mendapat persetujuan dari pemerintah pusat atau pemerintah daerah;
 - Pemeriksaan mencakup kesesuaian antara rencana yang tertera pada dokumen lingkungan hidup (meliputi kapasitas dan rencana pengelolaan lingkungan) dan implementasi di lapangan; dan
 - Pemeriksaan termasuk pada kepemilikan izin perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (izin PPLH) atau persetujuan teknis disesuaikan dengan kewajiban dari masing-masing kegiatan pembangkit tenaga listrik.

Keterangan : Untuk PLTS Atap tidak diperlukan dokumen lingkungan hidup dan/atau persetujuan lingkungan.

2. Pemeriksaan Kesesuaian Desain

- a) Pengaman tingkat hubung pendek (Short Circuit Breaker) dilakukan untuk instalasi baru
- b) Pengaman elektrik (emergency cut off)
 - Emergency stop

- c) Sistem pengukuran elektrik dilakukan untuk instalasi baru
 - Tegangan
 - Frekuensi
 - Arus
 - $\text{Cos } \phi$ meter
- d) Koordinasi proteksi dengan sistem jaringan, dilakukan untuk instalasi baru
- e) Jarak bebas (clearance distance)
- f) Single line diagram (apabila terjadi ketidaksesuaian, maka LIT harus menggambar sesuai keadaan disaat pemeriksaan dan pengujian ditandatangani oleh penanggung jawab perusahaan dan cap basah perusahaan)
- g) Gambar tata letak (lay out) peralatan utama (apabila terjadi ketidaksesuaian, maka LIT harus menggambar sesuai keadaan disaat pemeriksaan dan pengujian ditandatangani oleh penanggung jawab perusahaan dan cap basah perusahaan)
- h) Gambar tata letak pemadam kebakaran (jumlah APAR minimal terdapat dua buah, di dalam ruangan PLTS dan diluar ruangan)
- i) Gambar dan atau kalkulasi sistem pembumian

3. Pemeriksaan Visual

- a) Peralatan utama dan alat bantu
 - Melihat kejelasan *nameplate* peralatan utama Modul surya dan inverter.
 - Melihat kerapihan panel dan penataan kabel.
 - Melihat Inverter control panel dan panel distribusi.
 - Melihat *nameplate* transformator bila ada
 - Melihat *nameplate* Baterai bila ada
- b) Pemeriksaan ruang pembangkit
 - Ventilasi
 - Penamaan unit
 - Pengkabelan
 - Penerangan dalam ruang pembangkit
 - Mounting system unit
- c) Perlengkapan alat pemadam kebakaran (jenis, tanggal kadaluarsa dan tanggal pemeliharaan)
- d) Perlengkapan K2 (marka, safety shoes, ear plug, helm, wearpack/safety vest, sarung tangan, kacamata safety)

- e) Pemeriksaan sistem instalasi pembumian
- Terminal pembumian masing masing string atau rangkaian modul surya
 - Terminal pembumian Inverter.
 - Terminasi penghantar dan pembumian harus terhubung dengan baik
 - Terminasi pembumian penangkap petir dan panel instalasi pemanfaatan tidak boleh digabung
 - Sambungan konduktor harus dibumikan

Keterangan : Jika tidak terdapat sistem instalasi pembumian, atau terjadi ketidaksesuaian dari point a sampai e, maka LIT tidak akan melanjutkan ke tahap pengujian sebelum dilakukan perbaikan di sistem tersebut

- f) Memeriksa sistem catu daya AC/DC (untuk baterai dilihat kesesuaian tegangan dengan *nameplate* baterai)
- g) Pemeriksaan sistem instrument dan control
- Volt meter
 - Ampere meter
 - Frekuensi meter
 - Watt meter
 - Watt hour meter

4. Evaluasi Hasil Uji Peralatan Utama dan Alat Bantu

- a) Hasil uji modul surya dan alat bantu.
- b) Hasil uji *Inverter* dan alat bantu.
- c) Hasil uji baterai dan alat bantu bila ada.
- d) Hasil uji transformator dan alat bantu bila ada.
- e) Hasil uji sistem pemadam kebakaran
- f) Hasil uji pengukuran tahanan pembumian (standar pembumian 5Ω)
- g) Hasil uji proteksi elektrik (mengacu komisioning atau resetting dan pengujian yang dilakukan oleh pemilik)
- h) Hasil uji catu daya AC/DC
- i) Hasil uji pengukuran tahanan isolasi masing-masing peralatan elektrik untuk instalasi baru
- j) Hasil uji pengujian sistem interlock dan pengujian control elektrik

5. Pengujian Unit PLTS

- a) Uji sinkronisasi dengan jaringan. Dengan memperhatikan nilai frekuensi, tegangan dan urutan fasa
- b) Uji *anti islanding*
Untuk PLTS yang terhubung dengan sistem jaringan (on grid).
- c) Uji kapasitas mampu dilakukan untuk mengetahui daya mampu keluaran pembangkit pada kondisi operasi normal. Hasil uji dinyatakan baik bila parameter besaran elektrik sesuai dengan karakteristik dan titik kritis pabrikan atau standar yang terkait
- d) Uji keandalan pembangkit
Untuk unit baru diuji selama 24 (dua puluh empat) jam sedangkan untuk unit lama diuji selama 12 (dua belas) jam dengan beban sesuai dengan kondisi iradian matahari.

6. Pemeriksaan Dampak Lingkungan

Pengelolaan limbah bahan berbbahaya dan beracun (B3).

Pemeriksaan dampak lingkungan untuk pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dilakukan terhadap kesesuaian antara desain fasilitas penyimpanan sementara limbah B3 serta tata cara pengemasan dan penyimpanan dan ketentuan tata cara serta persyaratan teknik penyimpanan dan pengumpulan limbah B3.

c) PLTMH

No	Mata Uji	Baru	Perpanjangan
1.	Pemeriksaan Dokumen		
	a. Spesifikasi teknik peralatan utama dan alat bantu	✓	✓
	1) Turbin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Hasil uji pabrik peralatan utama atau sertifikat produk	✓	-
	c. Buku manual operasi atau standar operasional prosedur	✓	✓
	d. Dokumen lingkungan hidup dan/atau persetujuan lingkungan	✓	✓
2.	Pemeriksaan Kesesuaian Desain		
	a. Tingkat hubungan pendek (<i>short circuit level</i>)	✓	-
	b. Pengaman elektrik	✓	-
	c. Pengaman mekanik	✓	-
	d. Sistem pengukuran elektrik dan mekanik	✓	-
	e. Koordinasi proteksi dengan sistem jaringan	✓	-
	f. Jarak bebas (<i>clearance distance</i>)	✓	-
	g. Gambar diagram satu garis (<i>single line diagram</i>)	✓	✓
	h. Gambar tata letak peralatan utama (<i>lay out</i>)	✓	✓
	i. Gambar tata letak pemadam kebakaran	✓	✓
	j. Gambar sistem pembumian	✓	✓
	k. Instalasi pengelolaan lingkungan hidup	✓	✓
3.	Pemeriksaan Visual		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Turbin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Perlengkapan/alat pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Perlengkapan keselamatan ketenagalistrikan (K2)	✓	✓
	d. Sistem pembumian	✓	✓
	e. Sistem catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓
	f. Sistem instrument dan control	✓	✓
	g. Sistem minyak pelumas	✓	✓
	h. Sistem pendingin	✓	✓
	i. Pintu air dan pipa pesat	✓	✓
	j. Katup pipa pesat	✓	✓
4.	Evaluasi Hasil Uji Peralatan dan Sistem		
	a. Peralatan utama dan alat bantu		
	1) Turbin	✓	✓
	2) Generator	✓	✓
	3) Transformator (jika ada)	✓	✓
	b. Pengujian sistem pemadam kebakaran	✓	✓
	c. Pengukuran tahanan pembumian	✓	✓
	d. Pengujian proteksi mekanikal dan elektrikal	✓	✓
	e. Pengujian fungsi catu daya <i>alternating current</i> (AC) dan <i>direct current</i> (DC)	✓	✓

	f. Pengujian sistem minyak pelumas	✓	✓
	g. Pengukuran tahanan isolasi masing-masing peralatan	✓	✓
	h. Pengukuran getaran masing-masing peralatan utama	✓	✓
	i. Pengujian sistem		
	1) Pengujian interlock	✓	✓
	2) Pengujian kontrol elektrik/ <i>pneumatic</i>	✓	✓
	j. Pengujian sistem pendingin	✓	✓
	k. Pengujian pintu air dan pipa pesat	✓	✓
	l. Pengujian katup pipa pesat	✓	✓
5.	Pengujian Unit		
	a. Uji tanpa beban (<i>no load test</i>)	✓	✓
	b. Uji sinkronisasi dengan jaringan	✓	-
	c. Uji pembebanan	✓	✓
	d. Uji kapasitas mampu	✓	✓
	e. Uji lepas beban pada beban nominal (100%)	✓	-
	f. Uji keandalan pembangkit	✓	✓
6.	Pemeriksaan Dampak Lingkungan		
	a. Tingkat Kebisingan	✓	✓
	b. Pengelolaan limbah berbahaya dan beracun (B3)	✓	✓
7.	Pemeriksaan Pengelolaan Sistem Proteksi Korosif	✓	✓

Keterangan :

- 1) Pemeriksaan dokumen lingkungan hidup:
 - Dokumen lingkungan hidup yang dimaksud merupakan dokumen lingkungan hidup yang dimiliki sesuai dengan jenis kegiatan dan ketentuan peraturan perundang-undangan.
 - Persetujuan lingkungan yang dimaksud merupakan keputusan kelayakan lingkungan hidup atau pernyataan kesanggupan pengelolaan lingkungan hidup yang telah mendapat persetujuan dari pemerintah pusat atau pemerintah daerah.
 - Pemeriksaan mencakup kesesuaian antara rencana yang tertera pada dokumen lingkungan hidup (meliputi kapasitas dan rencana pengelolaan lingkungan) dengan implementasi di lapangan.
 - Pemeriksaan termasuk pada kepemilikan izin perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup (izin PPLH) atau persetujuan teknis disesuaikan dengan kewajiban dari masing-masing kegiatan pembangkit tenaga listrik.
- 2) Desain instalasi pengelolaan lingkungan hidup disesuaikan dengan rencana pengelolaan lingkungan hidup yang tercantum pada dokumen lingkungan hidup.
- 3) Pemeriksaan dan pengujian sistem catu daya alternating current (AC) dan direct current (DC) termasuk instalasi pembangkit tenaga listrik yang dioperasikan sebagai emergency diesel generator (EDG) yang merupakan satu kesatuan dari unit instalasi pembangkitnya (jika ada).

- 4) Untuk kepentingan umum, unit baru diuji dengan beban 50% (lima puluh persen), 75% (tujuh puluh lima persen), dan 100% (seratus persen) dari kapasitas terpasang, sedangkan unit lama diuji pada kapasitas maksimum yang dapat dicapai. Untuk kepentingan sendiri, uji pembebanan dilakukan sesuai dengan kapasitas beban dan energi air yang tersedia.
- 5) Kriteria lulus uji (acceptance criteria) lepas beban nominal disesuaikan dengan desain kontrol dan proteksi pembangkit. Dalam hal tidak dilakukan uji lepas beban karena sistem tidak memungkinkan untuk dilakukan pengujian, harus ada surat pernyataan dari:
 - Pengatur sistem yang menyatakan sistem tidak mampu untuk uji lepas beban 100% (seratus persen) dari beban nominal; dan
 - Pabrikan yang menyatakan turbin dan generator beroperasi aman jika terjadi lepas beban sampai dengan 100% (seratus persen) beban nominal.
- 6) Untuk kepentingan umum, uji keandalan unit baru dilakukan secara terus-menerus selama 24 (dua puluh empat) jam dengan beban minimum 80% (delapan puluh persen) dari kapasitas terpasang, sedangkan untuk unit lama diuji secara terus-menerus selama 12 (dua belas) jam dengan beban mengikuti pengatur sistem, denganketentuan:
 - Dalam hal sistem tidak mampu menyerap daya pembangkit, uji keandalan pembangkit dilakukan pada beban maksimum yang dapat dicapai dengan bukti adanya surat pernyataan dari pengelola jaringan; dan
 - Unit tidak boleh trip dari gangguan internal dan/atau shutdown selama uji keandalan.Untuk kepentingan sendiri, uji keandalan dilakukan sesuai dengan kapasitas beban, energi air yang tersedia, dan pola operasi.
- 7) Pemeriksaan dampak lingkungan untuk pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) dilakukan terhadap kesesuaian antara desain fasilitas penyimpanan sementara limbah B3 dan tata cara pengemasan dan penyimpanan dengan ketentuan tata cara dan persyaratan teknik penyimpanan dan pengumpulan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3).