



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2642 -

18. BIDANG INFRASTRUKTUR ENERGI TERBARUKAN

18.1. Subbidang Infrastruktur Energi Terbarukan

18.1.1. Ruang Lingkup Kegiatan

Kebijakan DAK Infrastruktur Energi Terbarukan yang selanjutnya disingkat DAK-IET secara umum diarahkan untuk membantu mendanai kegiatan khusus yang merupakan urusan daerah dalam rangka pencapaian sasaran Prioritas – Prioritas Nasional dengan menu terbatas dan lokus yang ditentukan. Sedangkan Kebijakan DAK Infrastruktur Energi Terbarukan secara khusus diarahkan untuk percepatan peningkatan rasio elektrifikasi nasional, membantu meningkatkan bauran EBT untuk mencapai target Kebijakan Energi Nasional (KEN), mendorong pengembangan energi terbarukan di daerah dan mendukung pelaksanaan Rencana Umum Energi Daerah (RUED).

18.1.2. Deskripsi Menu dan Rincian Kegiatan

1. DAK-IET diarahkan untuk membiayai kegiatan fisik FAbidang energi baru terbarukan yang meliputi:
 - a. pembangunan PLTMH *Off Grid*;
 - b. pembangunan PLTS Terpusat *Off Grid*.
2. Kegiatan pembangunan PLTMH *Off Grid* dan PLTS Terpusat *Off Grid* merupakan kegiatan instalasi pembangkit untuk penyediaan akses energi di daerah.
3. Kegiatan pembangunan PLTMH *Off Grid* merupakan kegiatan prioritas.
4. Kegiatan pembangunan PLTS Terpusat *Off Grid* diutamakan untuk daerah yang tidak mempunyai potensi energi air skala kecil yang layak secara teknis untuk dapat dikembangkan sebagai PLTMH *Off Grid*.

18.1.3. Tata Cara Pelaksanaan Kegiatan

18.1.3.1 Ketentuan Umum

1. DAK-IET dilaksanakan dengan mengacu pada Peraturan Presiden tentang Petunjuk Teknis Dana Alokasi Khusus Fisik
2. DAK-IET adalah dana yang dialokasikan dalam Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara kepada daerah tertentu dengan tujuan untuk membantu mendanai kegiatan penyediaan akses energi listrik melalui pembangunan dan pengembangan energi terbarukan yang merupakan urusan daerah dan sesuai dengan prioritas nasional.
3. Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro *Off Grid* yang selanjutnya disingkat PLTMH *Off Grid* adalah suatu pembangkit listrik tenaga air skala kecil yang menggunakan tenaga air yang dapat berasal dari saluran irigasi, sungai, atau



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2643 -

air terjun alam, dengan cara memanfaatkan tinggi terjunan dan jumlah debit air.

4. Pembangkit Listrik Tenaga Surya Terpusat *Off Grid* yang selanjutnya disebut PLTS Terpusat *Off Grid* adalah pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi listrik dengan menggunakan modul fotovoltaik, dan energi listrik yang dihasilkan selanjutnya disalurkan kepada pemakai melalui jaringan tenaga listrik.
5. DAK-IET diarahkan untuk membiayai kegiatan fisik pembangunan dan pengembangan energi terbarukan yang dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi

18.1.3.2 Ketentuan Teknis

Ketentuan teknis kegiatan DAK-IET mengatur ketentuan pada setiap rincian menu kegiatan, sebagai berikut:

1. Pemerintah Daerah Provinsi menyampaikan proposal/usulan melalui surat Gubernur kepada Menteri ESDM melalui Direktorat Jenderal.
2. Dokumen Proposal/usulan DAK yang disampaikan antara lain terdiri atas:
 - a. Surat Permohonan Gubernur atau Sekretaris Daerah a.n. Gubernur;
 - b. Telah mempunyai dokumen perencanaan yang meliputi:
 - 1) nama kegiatan;
 - 2) rincian lokasi meliputi: desa, kecamatan, kabupaten, dan provinsi;
 - 3) output kegiatan berupa Daya atau kapasitas instalasi pemanfaatan energi terbarukan;
 - 4) rencana anggaran biaya atau rincian pendanaan kegiatan;
 - 5) biaya pembangunan sudah termasuk pajak dan biaya lain-lain;
 - 6) data pemanfaatan energi antara lain jumlah rumah, fasilitas umum, dan kegiatan produktif;
 - 7) metode pelaksanaan kegiatan;
 - 8) potensi energi dan estimasi produksi energi yang tersedia di lokasi;
 - 9) kapasitas pembangkit atau instalasi pemanfaatan energi terbarukan; dan
 - 10) studi kelayakan PLTMH *Off Grid* mengacu pada SNI yang berlaku tentang paduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH);



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2644 -

11) studi kelayakan PLTS Terpusat *Off Grid* mengacu pada SNI yang berlaku tentang paduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS);

- a) ketersediaan lahan untuk pembangunan, pengadaan dan/atau pemasangan instalasi penyediaan tenaga listrik dari energi terbarukan yang dibuktikan dengan menyampaikan Surat Pernyataan Ketersediaan Lahan untuk Pembangunan, Pengadaan dan/atau Pemasangan Instalasi Penyediaan Tenaga Listrik dari Energi Terbarukan, yang ditandatangani oleh Gubernur atau Sekretaris Daerah a.n. Gubernur;
- b) telah berkoordinasi dengan PT PLN (Persero) terkait dengan Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik yang dibuktikan dengan menyampaikan Surat Pernyataan telah berkoordinasi dengan PT PLN (Persero) terkait dengan Rencana Pengembangan Jaringan Distribusi Tenaga Listrik yang ditandatangani oleh Gubernur atau Sekretaris Daerah a.n. Gubernur;
- c) kesiapan pemerintah daerah untuk memelihara dan menyiapkan anggaran operasional yang dibuktikan dengan menyampaikan Surat Pernyataan Komitmen Pemeliharaan Aset oleh Gubernur atau Sekretaris Daerah a.n. Gubernur di atas materai;
- d) pemerintah Daerah provinsi penerima DAK Bidang Infrastruktur Energi Terbarukan dapat menunjuk lembaga pengelola instalasi pemanfaatan energi terbarukan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
- e) kesiapan masyarakat selaku calon pengguna untuk mengoperasikan instalasi pemanfaatan energi terbarukan;
- f) kesediaan masyarakat untuk membayar biaya pemakaian energi pada tingkat harga yang wajar sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan;
- g) mengutamakan pemanfaatan barang/peralatan produksi dalam negeri/lokal sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan
- h) surat keabsahan dan kebenaran seluruh dokumen pendukung yang diajukan dari Gubernur.

3. Tahapan pengelolaan DAK-IET terdiri atas:

a. perencanaan

Kebijakan pengelolaan DAK-IET mengacu pada RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah) periode berjalan dan RKP (Rencana



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2645 -

Kerja Pemerintah) tahun berjalan sebagai upaya mewujudkan prioritas nasional dan prioritas daerah di bidang energi.

b. pemrograman

1) Penggunaan DAK-IET

- a) DAK-IET diprioritaskan untuk mendanai kegiatan fisik dan dapat digunakan untuk mendanai Kegiatan Penunjang yang dilaksanakan sesuai dengan ketentuan perundang-undangan di bidang pengelolaan keuangan pemerintah pusat dan pemerintah daerah.
- b) Kegiatan penunjang dapat digunakan untuk:
 - (1) desain perencanaan untuk kegiatan kontraktual;
 - (2) biaya tender, tidak termasuk honor pejabat pengadaan barang dan jasa/unit layanan pengadaan dan pengelola keuangan;
 - (3) jasa konsultan pengawas kegiatan kontraktual;
 - (4) penyelenggaraan rapat koordinasi di Pemerintah Daerah dan/atau
 - (5) perjalanan dinas ke/dari lokasi kegiatan untuk perencanaan, pengendalian, pengawasan.
- c) Penggunaan DAK-IET untuk Kegiatan Penunjang mengikuti mekanisme penyusunan rencana kegiatan DAK-IET.

2) Tahapan Pemrograman

- a) Pengusulan DAK-IET oleh Pemerintah Daerah Provinsi dilakukan melalui KRISNA DAK.
- b) Direktorat Jenderal EBTKE melakukan evaluasi administrasi dan teknis atas usulan Pemerintah Daerah Provinsi.
- c) Berdasarkan penetapan alokasi DAK-IET dari Pemerintah, Gubernur Provinsi penerima DAK-IET menyusun rencana kegiatan sesuai kriteria prioritas nasional dan prioritas daerah.
- d) Penyusunan usulan rencana kegiatan mengacu pada usulan kegiatan yang diusulkan oleh Pemerintah Daerah kepada Menteri ESDM dan Menteri PPN/Kepala Bappenas.
- e) Pemerintah Daerah penerima DAK-IET harus mengikuti koordinasi pembahasan dan sosialisasi arah kebijakan pengelolaan DAK-IET yang diselenggarakan oleh Kementerian ESDM.
- f) Pemerintah Daerah dapat mengajukan usulan perubahan atas rencana kegiatan paling banyak 1 (satu) kali kepada Menteri ESDM melalui Direktorat Jenderal EBTKE dan/atau Sekretariat Jenderal



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2646 -

Kementerian ESDM paling lambat minggu pertama bulan Maret pada tahun pelaksanaan DAK.

- g) Usulan perubahan rencana kegiatan sebagaimana tercantum dalam huruf f, dapat dilakukan selama berada dalam ruang lingkup yang diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan mengenai Pengelolaan DAK Fisik.
 - h) Kementerian ESDM melalui Direktorat Jenderal EBTKE dan/atau Sekretariat Jenderal Kementerian ESDM bersama-sama dengan Kementerian PPN/Bappenas melalui Deputi Bidang Kemaritiman dan Sumber Daya Alam memberikan persetujuan atau penolakan atas usulan perubahan rencana kegiatan paling lambat minggu kedua bulan Maret pada tahun pelaksanaan DAK-IET.
 - i) Persetujuan perubahan rencana kegiatan berupa opini teknis terhadap kesesuaian data dengan persyaratan teknis.
 - j) Pemerintah Daerah menyusun rekapitulasi rencana kegiatan maupun perubahan rencana kegiatan yang memuat:
 - (1) rincian dan lokasi kegiatan; dan
 - (2) target keluaran kegiatan.
 - k) Hasil rekapitulasi rencana kegiatan maupun perubahan rencana kegiatan disampaikan kepada Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Bappenas dan Menteri Keuangan paling lambat bulan Maret pada tahun pelaksanaan DAK-IET melalui sistem informasi perencanaan dan penganggaran yang terintegrasi
- 3) Perubahan Rencana Kegiatan dalam Keadaan Kahar
- a) Dalam hal terjadi keadaan bencana alam, kejadian luar biasa, dan/atau wabah penyakit menular, pemerintah daerah dapat mengajukan usulan perubahan atas rencana kegiatan kepada Menteri ESDM sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
 - b) Menteri ESDM memberikan persetujuan atau penolakan atas usulan perubahan rencana kegiatan setelah berkoordinasi dengan Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional/Kepala Bappenas, Menteri Keuangan dan Menteri Dalam Negeri serta dapat melibatkan Badan Pengawasan Keuangan dan Pembangunan.
 - c) Bencana alam merupakan bencana alam yang terjadi pada tahun pelaksanaan DAK-IET sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan dan dinyatakan melalui keputusan kepada daerah terkait.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2647 -

- d) Persetujuan Menteri ESDM disampaikan kepada kepala daerah yang bersangkutan berupa opini teknis terhadap kesesuaian data dengan persyaratan teknis sesuai ketentuan.
- c. pelaksanaan
- 1) Pelaksanaan pembangunan dan pengembangan energi terbarukan berdasarkan DAK-IET wajib dilaksanakan sesuai dengan persyaratan umum dan spesifikasi teknis.
 - 2) Hasil pembangunan dan pengembangan energi terbarukan dikelola oleh Pemerintah Daerah Provinsi atau lembaga pengelola yang ditunjuk oleh Pemerintah Daerah Provinsi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
 - 3) Pemerintah Daerah Provinsi bertanggung jawab atas monitoring pengelolaan hasil kegiatan fisik pembangunan dan pengembangan energi terbarukan berdasarkan DAK-IET.
 - 4) Pemerintah Daerah provinsi dan kabupaten/kota dalam pengelolaan DAK-IET harus mengacu pada SPM di Satuan Kerja Perangkat Daerah yang menangani Energi Baru dan Energi Terbarukan.
 - 5) Kegiatan operasi dan pemeliharaan serta pembinaan dibebankan pada APBD dan/atau sumber pendanaan lain yang sah sesuai peraturan perundang-undangan.
- d. pembinaan dan pengawasan Pengelolaan DAK
- 1) Peran dan Fungsi
 - a) Pembinaan pengelolaan DAK-IET kepada Pemerintah Daerah Provinsi dilaksanakan oleh Kementerian ESDM.
 - b) Pembinaan pengelolaan DAK-IET kepada Lembaga Pengelola DAK-IET dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi.
 - c) Menteri ESDM melaksanakan peran dan fungsi Pemerintah dalam pembinaan dan pengawasan pengelolaan DAK-IET yang meliputi:
 - (1) Pengaturan;
 - (2) Pembinaan teknis; dan
 - (3) Pengendalian.
 - 2) Tata Kelola Koordinasi Pemerintah dan Pemerintah Daerah
 - a) Dalam melaksanakan peran dan fungsi Pemerintah dalam pengelolaan DAK-IET, Menteri ESDM membentuk tim koordinasi pusat yang terdiri atas unit organisasi pembina pengelolaan DAK-IET.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2648 -

- b) Unit organisasi pembina pengelolaan DAK-IET terdiri atas:
 - (1) Sekretariat Jenderal Kementerian ESDM;
 - (2) Inspektorat Jenderal Kementerian ESDM; dan
 - (3) Direktorat Jenderal EBTKE Kementerian ESDM.
- e. pemantauan, evaluasi, dan pelaporan
 - 1) Pemantauan dan Evaluasi
 - a) Menteri ESDM melakukan pemantauan dan evaluasi terhadap laporan berkala dan laporan akhir.
 - b) Direktur Jenderal EBTKE selaku ketua tim koordinasi pusat melakukan evaluasi terhadap pelaksanaan DAK-IET paling lambat 31 (tiga puluh satu) hari kalender setelah tahun anggaran berakhir dan disampaikan kepada Menteri ESDM.
 - c) Menteri ESDM menyampaikan hasil evaluasi yang digunakan untuk menilai kinerja pelaksanaan DAK-IET di daerah kepada Menteri Keuangan, Menteri Perencanaan dan Pembangunan Nasional/ Kepala Bappenas, dan Menteri Dalam Negeri.
 - d) Hasil penilaian kinerja pelaksanaan DAK-IET dijadikan sebagai salah satu pertimbangan dalam usulan pengalokasian DAK-IET pada tahun berikutnya serta program pembinaan pengelolaan DAK-IET.
 - 2) Pelaporan
 - a) Pemerintah daerah provinsi penerima DAK-IET harus menyampaikan laporan triwulan dan laporan akhir tahun DAK-IET.
 - b) Pelaporan triwulan DAK-IET meliputi:
 - (1) triwulan pertama pertanggal 31 Maret;
 - (2) triwulan kedua pertanggal 30 Juni;
 - (3) triwulan ketiga pertanggal 30 September; dan
 - (4) triwulan keempat pertanggal 31 Desember.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2649 -

c) Format Laporan

- (1) Format Laporan Triwulanan untuk Pembangunan PLTMH *Off Grid*

Tabel 18-1 Laporan Triwulan I/II/III DAK-IET

Nama PLTMH <i>Off Grid</i>	:		
Kapasitas (kW)	:		
Rumah Terlistriki (unit)	:		
Tahun Anggaran DAK	:		
Koordinat GPS	:	Lintang S/U	Bujur Timur
Kampung/Dusun	:		
Desa	:		
Kecamatan	:		
Kabupaten	:		
Nama Sungai	:		
Pelapor	:	Pemerintah Provinsi.....	
Tanggal Pelaporan	:		



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2650 -

Tabel 18-2 Pelaksanaan Pembangunan PLTMH *Off Grid* DAK-IET

Bangunan Sipil				
Status Kemajuan		Persiapan	Konstruksi	Selesai
Bendung	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bangunan Pengalih Aliran (<i>Intake</i>)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pengendap Awal	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saluran Pembawa (<i>Head Race</i>)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bak Penenang (<i>Forebay</i>)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pipa Pesat (<i>Penstock</i>)/Pipa Hisap (<i>Draft Tube</i> ¹)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rumah Pembangkit (<i>Power House</i>)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saluran Pembuang (<i>Tailrace</i>)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peralatan Elektro Mekanik				
Status Kemajuan		Dipesan	Tiba di lokasi	Terpasang
Turbin	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Generator	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kontrol (ELC/IGC)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catatan				
Distribusi dan Sambungan Rumah/Instalasi Rumah				
Status Kemajuan		Dipesan	Tiba di Lokasi	Terpasang
Tiang Distribusi	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel Distribusi	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trafo	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel Sambungan Rumah	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pembatas/kWh meter	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalasi Rumah	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catatan		Kemajuan (sudah diselesaikan sebanyak) Tiang Distribusi : buah Kabel Distribusi : meter Kabel Sambungan Rumah: meter		

¹ Hanya untuk Turbin *Propeller* (*horizontal, tubular, open flume*)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2651 -

		Instalasi Rumah : rumah		
Lembaga Pengelola PLTMH <i>Off Grid</i>				
Status Kemajuan		Belum Dipilih	Terpilih	Terlatih
Ketua	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bendahara	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operator	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Belum Ditentukan	Telah Ditentukan	
Iuran (Rp/bln)/Tarif (Rp/kWh)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catatan				
Jadwal dan Penyerapan Dana				
Status Kemajuan		Rencana dan Realisasi		
Jadwal Konstruksi	:	Mulai:	Selesai:	
Anggaran	:	Total	Penyerapan Sampai Saat Ini	
		Rp	Rp	
Catatan				
Foto Kegiatan				

(tempat) , (hh bb yyyy)

(Pelapor),

(Nama lengkap)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2652 -

(2) Format Laporan Triwulanan untuk Pembangunan PLTS
Terpusat *Off Grid*

Tabel 18-3 Laporan Triwulan I/II/III DAK-IET

Nama PLTS Terpusat <i>Off Grid</i>	:	
Jumlah PLTS Terpusat <i>Off Grid</i>)	: unit	
Kapasitas (kWp)	:		
Rumah Terlistriki (unit)	:		
Tahun Anggaran DAK	:		
Koordinat GPS	:	Lintang S/U	Bujur Timur
Kampung/Dusun	:		
Desa	:		
Kecamatan	:		
Kabupaten	:		
Pelapor	:	Pemerintah Provinsi.....	
Tanggal Pelaporan	:		



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2653 -

Tabel 18-4 Pelaksanaan Pembangunan PLTS Terpusat *Off Grid* DAK-IET

Pekerjaan Sipil				
Status Kemajuan		Persiapan	Konstruksi	Selesai
Pondasi penyangga	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Penyangga	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rumah Pembangkit	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pagar	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catatan				

Modul Surya dan Peralatan Elektrikal				
Status Kemajuan		Dipesan	Tiba di Lokasi	Terpasang
Modul surya	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Inverter	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Solar Charge Controller</i>	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Baterai	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peralatan proteksi	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catatan				

Distribusi dan Sambungan Rumah/Instalasi Rumah				
Status Kemajuan		Dipesan	Tiba di Lokasi	Terpasang
Tiang Distribusi	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabel Distribusi	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Trafo	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sambungan Rumah	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Energy Limiter</i>	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Instalasi Rumah	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Catatan	Kemajuan (sudah diselesaikan sebanyak) Tiang Distribusi : buah Kabel Distribusi : meter Sambungan Rumah: meter Instalasi Rumah: rumah			

Lembaga Pengelola PLTS Terpusat <i>Off Grid</i>				
Status Kemajuan		Belum Dipilih	Terpilih	Terlatih
Ketua	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bendahara	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operator	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2654 -

		Belum Ditentukan	Telah Ditentukan	Tarif
Iuran (Rp/bln)/Tarif (Rp/kWh)	:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Catatan				

Jadwal dan Penyerapan Dana				
Status Kemajuan		Rencana dan Realisasi		
Jadwal Konstruksi	:	Mulai	:	Selesai
Anggaran	:	Total		Penyerapan Sampai Saat Ini
		Rp		Rp
Catatan				
Foto Kegiatan				

(tempat) , (hh bb yyyy)
(Pelapor),

(Nama lengkap)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2655 -

18.1.4. Penilaian Kinerja Pelaksanaan Kegiatan

1. Penilaian kinerja didasarkan pada kesesuaian antara rencana kerja dengan menu kegiatan DAK-IET dan kesesuaian antara pelaksanaan dengan rencana kerja.
2. Indikator kinerja antara lain kapasitas atau jumlah unit yang terbangun dan realisasi anggaran.
3. Penilaian kinerja pelaksanaan DAK-IET dilakukan terhadap:
 - a. progres fisik dan keuangan, serta keselarasan antara progres fisik dan progres keuangan per triwulan;
 - b. ketepatan waktu penyelesaian kegiatan, Pemerintah Daerah Provinsi terhadap realisasi fisik dan keuangan atas pekerjaan yang telah selesai atau pada akhir tahun anggaran;
 - c. capaian penyerapan dana, merupakan perbandingan antara realisasi total penyerapan dana per 31 Desember dan pagu alokasi, pagu sesuai rencana kegiatan, serta pagu sesuai kontrak dan/atau perjanjian kerja sama;
 - d. capaian keluaran, merupakan perbandingan antara realisasi keluaran kegiatan dan target keluaran kegiatan yang tercantum pada rencana kegiatan;
 - e. capaian hasil, merupakan perbandingan antara target dan realisasi hasil kegiatan yang terdiri atas capaian hasil jangka pendek dan capaian hasil jangka panjang;
 - f. metode pelaksanaan kegiatan DAK-IET;
 - g. kesesuaian lokasi pelaksanaan kegiatan dengan dokumen rencana kegiatan dan/atau perubahan rencana kegiatan;
 - h. dampak, merupakan perubahan yang terjadi sebagai akibat dari hasil kegiatan; dan
 - i. keberlanjutan fungsi dari hasil kegiatan.

18.1.5. Mekanisme Pengadaan Barang Jasa

1. Mekanisme pengadaan barang dan jasa dilakukan oleh pemerintah daerah sesuai peraturan perundangan yang berlaku di bidang pengadaan barang dan jasa pemerintah.
2. Memprioritaskan menggunakan produk dalam negeri sesuai peraturan perundangan yang berlaku tentang Pedoman Penggunaan Produk dalam Negeri untuk Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2656 -

18.1.6. Spesifikasi Target Keluaran

Spesifikasi target keluaran kegiatan DAK-IET berdasarkan standar teknis sebagai berikut:

Bidang	Menu Kegiatan/Rincian Menu Kegiatan	Nomor Standar	Judul Standar	Tahun Terbit	Penerbit
Infrastruktur Energi Terbarukan	Pembangunan PLTMH <i>Off Grid</i>	SNI yang berlaku	Panduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)	Tahun yang berlaku	Badan Standardisasi Nasional
	Pembangunan PLTS Terpusat <i>Off Grid</i>	SNI yang berlaku	Panduan studi kelayakan pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)	Tahun yang berlaku	Badan Standardisasi Nasional

Dengan target keluaran sesuai dengan kesepakatan yang tertuang dalam Berita Acara Multilateral Meeting dan/atau Trilateral Meeting DAK Fisik Bidang Infrastruktur Energi Terbarukan.

18.1.6.1 Pembangunan PLTMH *Off Grid*

1. Perencanaan pembangunan PLTMH *Off Grid*

Perencanaan pembangunan PLTMH *Off Grid* mengacu kepada SNI yang berlaku tentang Panduan Studi Kelayakan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro.

2. Spesifikasi Teknis Bangunan Sipil PLTMH *Off Grid*

Bangunan sipil PLTMH *Off Grid* terdiri dari bendung dan bangunan pengalih aliran (*intake*), saluran pembawa (*head race*), bak pengendap, bak penenang (*forebay*), pipa pesat (*penstock*) atau pipa hisap (*drafttube*), rumah pembangkit (*power house*), alat penyaring sampah (*trash rack*), pintu air dan katup pengaman, dan saluran pembuang (*tailrace*), harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

a. Bendung dan Bangunan Pengalih Aliran (*Intake*)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2657 -

- 1) bukaan *intake* (*intake orifice*) harus tenggelam di bawah muka air setiap kondisi aliran;
 - 2) alat penyaring sampah (*trash rack*) harus dipasang di bangunan pengalih aliran (*intake*) untuk menyaring sampah terapung dan dipasang dengan alur vertikal;
 - 3) adukan semen untuk bagian yang terkena air disarankan menggunakan campuran 1 bagian semen dan 4 bagian pasir dan jika tidak bersentuhan dengan air maka menggunakan campuran 1 bagian semen dan 6 bagian pasir; dan
 - 4) beton untuk bangunan struktur, misalnya beton bertulang.
- b. Saluran Pembawa (*Head Race*)
- 1) saluran pembawa (*head race*) harus mampu menampung debit air 10% lebih tinggi dari debit rencana, hal ini ditujukan agar pada saat operasi maksimal, muka air di bak penenang (*forebay*) tidak turun dari ketinggian biasanya dan untuk tinggi jagaan agar terhindar dari pelimpasan apabila terjadi kelebihan debit air;
 - 2) acian dinding saluran pembawa (*head race*) menggunakan adukan semen dengan perbandingan paling sedikit 1:3 yaitu 1 bagian semen dan 3 bagian pasir;
 - 3) penguatan *slope* tanah perlu dilakukan dan disesuaikan dengan kebutuhan pada masing-masing lokasi;
 - 4) saluran pembawa dapat berupa saluran terbuka, saluran tertutup, dan terowongan air tak bertekan. Penentuan jenis dan konstruksi saluran pembawa mempertimbangkan kontur muka tanah, kerawanan terhadap longsor, dan aliran silang permukaan;
 - 5) saluran pembawa yang menggunakan pipa *polyvinyl chloride* (PVC) atau *high-density polyethylene* (HDPE) namun harus ditanam dengan kedalaman paling sedikit 10 cm (centimeter);
 - 6) jembatan pipa atau talang dapat dipakai pada daerah yang rawan longsor; dan
 - 7) jika diperlukan, pada saluran pembawa (*head race*) yang menggunakan pipa dapat dipasang pipa pelepas udara di bagian-bagian yang kemungkinan terdapat udara yang terjebak.
- c. Bak Pengendap
- 1) jika terdapat banyak material sedimen, maka bendung dan bangunan pengalih aliran (*intake*) dapat dilengkapi dengan bak pengendap;
 - 2) aliran air tidak boleh menimbulkan *turbulensi* di dalam bak pengendap sehingga material sedimen dapat dengan mudah diendapkan;



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2658 -

- 3) mekanisme pembuangan endapan harus dilengkapi dengan pintu air atau lubang penguras; dan
 - 4) bentuk bak secara geometris harus mampu mengumpulkan endapan di ujung bak (dekat pintu air atau lubang penguras).
- d. Bak Penenang (*Forebay*)
- 1) bak penenang (*forebay*) dibuat dari pasangan batu, atau beton bertulang;
 - 2) bak penenang (*forebay*) harus dibuat dari konstruksi yang kedap air dan tahan bocor;
 - 3) bak penenang (*forebay*) menghubungkan saluran pembawa (*head race*) dan pipa pesat (*penstock*);
 - 4) bak penenang (*forebay*) harus dilengkapi dengan:
 - a) alat penyaring sampah (*trash rack*); dan
 - b) saluran pelimpah (*spill way*) dengan kapasitas 120% dari debit rencana; dan
 - 5) lubang pipa pesat (*penstock*) harus terendam air pada kedalaman paling sedikit 2 kali diameter pipa pesat (*penstock*) dan jarak pipa pesat (*penstock*) dari dasar bak penenang (*forebay*) paling sedikit 30 cm (centimeter).
- e. Pipa pesat (*Penstock*) atau Pipa Hisap (*drafttube*)
- 1) pipa pesat (*penstock*) dapat dibuat dari bahan *mild steel*, *high density polyethylene* (HDPE) atau *polyvinyl chloride* (PVC) dan harus dalam kondisi baru dan baik;
 - 2) penentuan ketebalan pipa pesat harus dihitung agar memiliki daya tahan dinding pipa pesat terhadap tekanan kejut yang diakibatkan oleh *water-hammer*;
 - 3) pipa pesat (*penstock*) dari bahan plastik (*high density polyethylene*/HDPE atau *polyvinyl chloride*/PVC) harus ditanam di dalam tanah dengan kedalaman paling sedikit 10 cm (centimeter) dari sisi atas pipa pesat (*penstock*) atau dibungkus dengan bahan yang tahan terhadap cuaca, misalnya karung goni agar terlindung dari sinar matahari langsung;
 - 4) pipa pesat (*penstock*) harus dirancang agar kehilangan tekanan (*head losses*) di dalam pipa pesat (*penstock*) tidak lebih 10% dari tinggi-jatuh (*head*) total;
 - 5) pengelasan yang dilakukan di lapangan harus dilakukan dengan baik dan rapi serta operator las harus berpengalaman mengerjakan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2659 -

- pengelasan untuk struktur dengan tekanan tinggi yang menggunakan las listrik;
- 6) ketidaktepatan (*mis-alignment*) pada sambungan antar pipa yang dilas hanya diberi toleransi sebesar maksimal 3 mm (milimeter), kecuali jika pipa disambung dengan menggunakan *flange*;
 - 7) pembuatan sambungan *flange* harus selalu sepasang sehingga tidak ada ketidaktepatan (*mis-alignment*) pada saat pemasangan;
 - 8) bagian dalam dan luar pipa pesat (*penstock*) harus dilindungi dari korosi dengan pengecatan berbahan cat khusus anti karat;
 - 9) pengecatan bagian dalam pipa pesat (*penstock*) dilakukan paling sedikit 2 kali, dengan pengecatan dasar terlebih dahulu sebelum dilakukan penyambungan;
 - 10) pengecatan bagian luar pipa pesat (*penstock*) dilakukan paling sedikit 2 kali dengan pengecatan dasar terlebih dahulu, apabila material besi masih tampak maka pengecatan harus diulang kembali;
 - 11) sebuah *expansion joint* harus dipasang diantara *anchor block*;
 - 12) *expansion joint* atau *flange* harus dipersiapkan di pabrik dan tidak di lokasi serta harus dilindungi dari karat sebelum dipasang;
 - 13) mur dan baut untuk sambungan *flange* harus diberi perlindungan karat;
 - 14) *sliding support* pipa pesat (*penstock*) harus dipersiapkan untuk setiap penyangga pipa pesat (*penstock*) yang direncanakan;
 - 15) *seal* dan *packing* untuk sambungan *flange* harus dipersiapkan di pabrik;
 - 16) jika pipa pesat (*penstock*) terbuat dari besi/baja, maka sebaiknya dipersiapkan paling sedikit 1 buah *expansion joint* atau lebih sesuai dengan jumlah *anchor blok* yang digunakan;
 - 17) penyangga pipa pesat (*penstock*) dan *anchor block* harus dibangun dengan kedalaman pondasi paling sedikit 50 cm (centimeter);
 - 18) penyangga pipa pesat (*penstock*) dibuat dari pasangan batu atau beton bertulang sedangkan *anchor block* sebaiknya dibuat dari beton bertulang;
 - 19) penyangga pipa pesat (*penstock*) harus dilengkapi dengan *saddle* yang memungkinkan pipa pesat (*penstock*) untuk memuai atau sebaliknya; dan
 - 20) *Draft tube* hanya dipergunakan pada instalasi jenis turbin reaksi. Dimensi *draft tube* pada umumnya tergantung dari desain turbin agar cocok dengan kebutuhan operasi. *Draft tube* harus



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2660 -

mempertimbangkan beban struktur, pondasi, kekuatan erosi dari aliran air dalam *draft tube*. Material *draft tube* sebaiknya menggunakan baja untuk menahan konsentrasi beban vertikal dan erosi air yang keluar dari turbin karena pada umumnya bersifat *turbulent* dengan kecepatan tinggi.

f. Rumah Pembangkit (*Power House*)

- 1) rumah pembangkit (*power house*) harus mampu melindungi peralatan elektrik-mekanikal dan instrumentasi kontrol dari cuaca yang buruk serta akses dari orang-orang yang tidak berkepentingan;
- 2) rumah pembangkit (*power house*) harus berada pada posisi yang lebih tinggi dari ketinggian banjir tahunan, misalnya banjir 25 tahunan atau 50 tahunan;
- 3) *layout* peralatan di dalam rumah pembangkit (*power house*) harus memperhatikan kemudahan pergerakan operator di dalamnya termasuk saat perbaikan turbin atau instrumen lainnya;
- 4) luas rumah pembangkit (*power house*) harus disesuaikan dengan besarnya turbin, generator, dan kubikel kontrol;
- 5) pondasi rumah turbin dibuat dari konstruksi beton bertulang yang mampu menahan gaya dan tekanan dari turbin maupun dari pipa pesat (*penstock*);
- 6) *anchor block* harus dibuat di luar rumah pembangkit (*power house*) sehingga tekanan dari pipa pesat (*penstock*) tidak dibebankan kepada *turbine housing*, namun disalurkan ke tanah di luar rumah pembangkit (*power house*);
- 7) saluran kabel di dalam rumah pembangkit (*power house*) harus dirancang agar tidak mudah terendam air, misalnya jika ada kebocoran;
- 8) tinggi atap atau plafon paling sedikit adalah 2,5 m (meter) atau tanpa plafon;
- 9) rumah pembangkit (*power house*) harus memiliki:
 - a) pintu yang cukup lebar untuk memasukkan peralatan, termasuk turbin dan kubikel kontrol serta dapat dikunci;
 - b) jendela yang dapat memberikan cahaya alami dan ventilasi udara yang cukup ke dalam ruangan;
 - c) saluran pembuangan air baik di dalam maupun di sekitar rumah pembangkit (*power house*) dan saluran harus diarahkan ke saluran air alami; dan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2661 -

- d) ventilasi yang cukup sehingga panas dari mesin bisa dikeluarkan dari ruangan dan ventilasi harus mampu menjaga supaya serangga tidak masuk ke dalam ruangan.
 - 10) lantai rumah pembangkit (*power house*), khususnya pada bagian *base frame* turbin dan generator harus terbuat dari beton bertulang dengan ketebalan lantai pada bagian tersebut disesuaikan dengan besar turbin;
 - 11) *ballast* pemanas udara ditempatkan pada lokasi yang terlindung dari jangkauan orang yang tidak berkepentingan;
 - 12) proteksi pembumian di dalam rumah pembangkit (*power house*) harus mengikuti aturan sebagai berikut:
 - a) semua barang/peralatan yang terbuat dari metal di dalam rumah pembangkit (*power house*) harus diberi pembumian sebagai proteksi;
 - b) batang untuk pembumian paling sedikit berukuran 10 mm² (milimeter persegi) dan terbuat dari tembaga dan ditanam dengan kedalaman yang cukup ke dalam tanah; dan
 - c) proteksi untuk peralatan lain disesuaikan dengan spesifikasi dan petunjuk dari pabrikan.
 - 13) dilengkapi dengan papan nama proyek yang mencakup data nama kegiatan, instansi pelaksana kegiatan, lokasi (desa, kecamatan, kabupaten, provinsi), sumber dana, dan tahun anggaran pelaksanaan.
- g. Alat Penyaring Sampah (*Trash Rack*)
- 1) alat penyaring sampah (*trash rack*) tidak boleh terbuat dari bambu atau kayu dan harus dibuat dengan menggunakan besi pejal yang berdiameter paling sedikit 4 mm (milimeter) atau besi plat dengan ketebalan paling sedikit 3 mm (milimeter);
 - 2) alat penyaring sampah (*trash rack*) harus dilindungi dari korosi dengan melakukan pengecatan;
 - 3) alat penyaring sampah (*trash rack*) harus mampu menahan tekanan air karena adanya penyumbatan pada kondisi air penuh;
 - 4) kemiringan alat penyaring sampah (*trash rack*) sekitar 70° (derajat) dari sumbu datar;
 - 5) alat penyaring sampah (*trash rack*) harus dapat dilepas dari struktur sipil untuk perbaikan dan pembersihan; dan
 - 6) alat penyaring sampah (*trash rack*) untuk bangunan pengalih aliran (*intake*) dan bak penenang (*forebay*) paling tidak memiliki celah dengan lebar paling sedikit 5 cm (centimeter). Khusus turbin *crossflow* celah *trash rack* lebih kecil dibandingkan dengan celah sudu *runner*.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2662 -

h. Pintu Air dan Katup Pengaman

- 1) ukuran pintu air disesuaikan dengan ukuran saluran yang akan dilayani;
- 2) pintu air menggunakan alat bantu pemutar sehingga memudahkan operasi;
- 3) pintu air harus mampu menahan tekanan pada kondisi air penuh;
- 4) katup pengaman turbin harus mampu menahan tekanan;
- 5) pintu air harus dibuat dari besi dengan ketebalan plat paling sedikit 5 mm (milimeter) dan harus dilindungi dari karat menggunakan cat atau galvanisasi; dan
- 6) pengelasan harus rapi, kuat dan tidak bocor.

i. Saluran Pembuang (*Tailrace*)

- 1) saluran pembuang (*tailrace*) harus dapat mengalirkan kembali seluruh air yang dipakai ke badan sungai;
- 2) dimensi dan kemiringan saluran pembuang (*tailrace*) disesuaikan dengan debit air dan kontur topografi; dan
- 3) spesifikasi bangunan saluran pembuang (*tailrace*) sama dengan spesifikasi saluran pembawa (*head race*).

j. Konstruksi bangunan sipil PLTMH *Off Grid* mengikuti Kriteria Perencanaan (KP) Bangunan Air. Pengujian bangunan sipil PLTMH *Off Grid* setelah konstruksi dilakukan untuk memastikan semua bangunan sipil dikerjakan dengan benar dan berfungsi dengan baik. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengujian ini adalah:

- 1) pengujian dilakukan setelah semua bangunan selesai dibangun dan paling tidak 3 hari setelah *finishing*;
- 2) pengujian kebocoran saluran pembawa (*head race*) dilakukan dengan cara mengalirinya dengan air dan diamati jika terjadi tanda-tanda rembesan atau kebocoran;
- 3) tes kebocoran bak pengendap dilakukan dengan merendam bak pengendap sampai dengan batas maksimal dan diamati selama 2 hari untuk memastikan pengendapan terjadi dengan sempurna tanpa terjadi kebocoran;
- 4) semua bangunan sipil harus diperiksa secara visual jika terdapat tanda-tanda retak struktur, pergeseran pondasi akibat gerakan tanah, cacat pengerjaan atau ketidaksesuaian spesifikasi teknik;
- 5) pengujian kebocoran pipa pesat (*penstock*) dilakukan dengan uji tekanan statik, yakni mengisi penuh pipa pesat (*penstock*) dan diamati selama 1 hari; dan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2663 -

- 6) pengamatan kualitas pengelasan dan pengecatan pintu air, saringan dan pipa pesat (*penstock*).

3. Spesifikasi Teknis Mekanikal Elektrikal PLTMH *Off Grid*

a. Mekanikal PLTMH *Off Grid*

Turbin air adalah peralatan utama PLTMH *Off Grid* yang perencanaannya harus disertai dengan kalkulasi paling sedikit pada perhitungan daya desain, perhitungan kecepatan putar *runner*, dan perhitungan elemen transmisi mekanik.

1) Pemilihan Jenis Turbin

Turbin air yang dapat dipakai adalah jenis: *cross-flow*, *propeller*, *turgo* atau *pelton*, *francis*, atau *pump as turbine* (PAT), turbin ulir (*screw turbine*). Pemakaian jenis turbin ini dipilih berdasarkan besaran debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*).

2) Efisiensi Turbin

- a) turbin *cross-flow* memiliki efisiensi pada poros turbin paling sedikit sebesar 70% pada debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*);
- b) turbin *propeller* memiliki efisiensi pada poros turbin paling sedikit sebesar 70% sampai dengan 80% pada debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*);
- c) turbin *turgo* atau *pelton* memiliki efisiensi pada poros turbin paling sedikit sebesar 70% sampai dengan 85% debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*);
- d) turbin *francis* memiliki efisiensi pada poros turbin paling sedikit sebesar 70% sampai dengan 84% debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*); dan
- e) *pump as turbine* (PAT) memiliki efisiensi pada poros turbin paling sedikit sebesar 65% sampai dengan 80% debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*). Pompa yang dapat dipergunakan adalah jenis *centrifugal* dan *mixed flow*.

3) Name Plate

Turbin harus dilengkapi dengan *name plate* sesuai dengan SNI Nomor 7932-2013 tentang Spesifikasi Turbin Air Cross-Flow Dengan Daya Mekanik Hingga 35 kW untuk PLTMH *Off Grid* atau berisi informasi paling sedikit:

- a) nama, alamat, dan nomor telepon produsen;
- b) debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*);
- c) kecepatan putaran turbin pada debit rencana dan tinggi-jatuh (*head*);



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2664 -

- d) daya turbin; dan
 - e) tahun pembuatan.
- 4) Transmisi Mekanik
- Jika turbin memerlukan transmisi mekanik maka:
- a) ukuran puli (*pulley*) harus disesuaikan dengan kapasitas dan kecepatan putaran turbin dan generator;
 - b) puli (*pulley*) harus diseimbangkan sehingga beroperasi dengan baik, paling sedikit statik;
 - c) puli (*pulley*) dan *belt* harus dilindungi oleh sangkar;
 - d) disarankan untuk menggunakan *flat belt*; dan
 - e) khusus untuk turbin ulir menggunakan *low RPM generator*.
- 5) Suku Cadang dan Peralatan Kerja Untuk Pemeliharaan
- Pabrikan harus menyediakan suku cadang utama dan peralatan kerja utama dari turbin dan transmisi mekanik seperti:
- a) *bearing*;
 - b) *belt*;
 - c) mur dan baut;
 - d) *gasket, o-ring*;
 - e) minyak *seal, packing karet*;
 - f) alat pengisi pelumas (gemuk);
 - g) pelumas;
 - h) penarik *bearing*; dan
 - i) kunci pas, obeng dan peralatan kerja utama lainnya.
- 6) Panduan Pengoperasian dan Perawatan
- Harus disediakan buku manual pengoperasian dan perawatan turbin, paling sedikit berisi mengenai:
- a) daftar komponen turbin;
 - b) cara pengoperasian;
 - c) cara pemeliharaan;
 - d) cara perbaikan di lapangan;
 - e) cara bongkar pasang komponen; dan
 - f) gambar skema turbin.
- 7) Garansi Turbin



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2665 -

Garansi turbin diberikan paling sedikit 1 tahun pada kondisi operasi normal.

8) Pengujian Turbin

Pengujian turbin dilakukan dengan dua cara sebagai berikut:

- a) Pengujian tanpa beban dilakukan dengan cara menjalankan turbin dengan melepas beban pada *ballast* dan konsumen yang dijalankan hingga 150% dari putaran nominal selama 1 jam sehingga yang perlu diamati antara lain getaran turbin, kenaikan temperatur bantalan, dan kebocoran pada *turbinehousing*; dan
- b) Pengujian pembebanan dilakukan selama 24 jam dengan mengabungkan beban pada *ballast* dengan mengoperasikan turbin pada debit nominal sehingga hal-hal yang perlu diamati antara lain keluaran daya, getaran, kebocoran pada *turbine housing* dan kenaikan temperatur bantalan poros.

b. Elektrikal PLTMH *Off Grid*

1) Panel instrumentasi kontrol dan pengaman pembangkit:

- a) memiliki panel informasi tegangan tiap fasa dan netral pada jalur beban dan *ballast*;
- b) memiliki panel informasi arus tiap fasa dan netral pada jalur beban dan *ballast*;
- c) memiliki panel informasi frekuensi keluaran listrik;
- d) memiliki panel informasi jam operasi pembangkit;
- e) memiliki panel *kilowatt hour meter* (kWh);
- f) memiliki tombol *start* dan *stop* yang terletak di luar pintu kubikel;
- g) memiliki lampu penanda pembangkit *offline* atau *online*;
- h) memiliki sistem proteksi dan pengaman hubungan singkat; dan
- i) disarankan memiliki fungsi yang menyimpan data digital yang bisa dilihat melalui panel:
 - (1) jumlah energi yang diproduksi;
 - (2) jumlah energi yang dikonsumsi;
 - (3) beban maksimal; dan
 - (4) beban minimal.

2) Pengkabelan:

- a) pengkabelan harus mengedepankan keselamatan operasional; dan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2666 -

- b) terminal sambungan kabel harus diberi label sesuai dengan peruntukan untuk memudahkan instalasi dan identifikasi.
- 3) Peletakan dan Instalasi:
 - a) sambungan kabel harus kuat dan tepat, serta dilindungi dari benturan mekanik dengan pipa khusus untuk proteksi dan kabel dari kontrol tidak boleh melintang bebas di atas lantai;
 - b) kubikel kontrol digantung di dinding dengan menggunakan *dyna bolt* atau *visser* yang disesuaikan dengan bobot;
 - c) *ballast* pemanas udara maupun air harus diletakkan di luar rumah pembangkit (*power house*);
 - d) *ballast* pemanas udara harus dilindungi dari jangkauan orang yang tidak berkepentingan;
 - e) *ballast* pemanas udara harus mendapatkan aliran udara secara bebas; dan
 - f) *ballast* pemanas air harus mendapatkan aliran air secara bebas.
- 4) Ketentuan Lain:
 - a) harus disediakan diagram pengkabelan (*wiring diagram*) dari peralatan kontrol;
 - b) harus disediakan panduan pengoperasian;
 - c) *name plate* harus dipasang pada pintu kubikel;
 - d) garansi peralatan kontrol paling sedikit 1 tahun; dan
 - e) suku cadang yang harus disediakan antara lain sekering (*fuse*), lampu indikator dan saklar elektronik ELC (SCR/TRIAC).
- 4. Distribusi Tenaga Listrik PLTMH *Off Grid*

Pekerjaan distribusi dan instalasi bangunan/rumah mengacu pada SNI 0225:2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011) dan perubahannya.
- 5. Sebelum PLTMH *Off Grid* dioperasikan perlu terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan dan pengujian untuk mendapatkan Sertifikat Laik Operasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.
- 6. Garansi pemeliharaan selama 2 tahun.

18.1.6.2 Pembangunan PLTS Terpusat *Off Grid*

PLTS Terpusat *Off Grid* diprioritaskan untuk pelayanan listrik kepada masyarakat pengguna/penerima yang tinggal berkelompok atau jarak antara



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2667 -

rumah satu dengan lainnya berdekatan dan tidak ada potensi terjunan air pada lokasi dimaksud.

Secara umum peralatan PLTS Terpusat *Off Grid* memiliki spesifikasi teknis yang terdiri dari:

1. Modul Surya

a. Spesifikasi Teknis Modul Surya (*Array Module*):

- 1) Jenis modul: *Mono/ Polycrystalline Silicon*
- 2) Kapasitas per modul: minimal 200 Wp (Watt peak)
- 3) Toleransi daya: $\pm 3\%$
- 4) Efisiensi: minimal 16%
- 5) Koneksi antar modul surya: *Plug and Play*, kabel koneksi diletakan menggunakan *cable tray* di bawah modul
- 6) *junction-box*: dilengkapi dengan *cable gland/ DC-Multi Connector*
- 7) Sertifikasi: SNI seri IEC 61215:2016
- 8) Garansi produk: 10 tahun
- 9) Garansi kinerja: 20 tahun (degradasi 1% per tahun)
- 10) Wajib menggunakan produk dalam negeri, yang dibuktikan dengan melampirkan salinan tanda sah capaian Tingkat Komponen Dalam Negeri paling sedikit 40% yang diterbitkan oleh Kementerian ESDM yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perindustrian.
- 11) label data *performance* modul surya di tempel di bagian belakang modul.

b. Spesifikasi *Grounding* Modul

Jenis kabel yang digunakan berupa kabel jenis *NYY Yellow Green 35 mm²* (milimeter persegi).

2. Komponen *Controller*

a. Untuk konfigurasi *DC Coupling*

Inverter dan *solar charge controller* (SCC) harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut:

- 1) *Inverter*:
 - a) Daya *output* total: minimal daya *output* total disesuaikan dengan kapasitas *output* pembangkit
 - b) Jumlah *inverter*: minimal 2 unit



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2668 -

- c) Tegangan *output*: 220-230 Vac (*Voltage Alternateng Current*), 50Hz, satu fasa atau 380-400 Vac tiga fasa
 - d) Tegangan input dc: minimal 48 Vdc (*Voltage Direct Current*)
 - e) Gelombang output: sinus murni
 - f) Efisiensi: $\geq 95 \%$
 - g) Total *Harmonic Distortion* (THD): $\leq 5\%$
 - h) Sistem proteksi: *over current, over load, short circuits, over temperature, over/under voltage, reverse polarity*
 - i) Indikator (*LCD display*): *inverter voltage & current, inverter frequency, battery voltage & current, load current & voltage*
 - j) Fitur: *Battery temperature sensor, Battery equalization, Data logger dan interface* dengan RMS, Grid Forming
 - k) Standarisasi Uji: IEC 61683
 - l) Indeks Proteksi: IP 54
 - m) Garansi: minimal 5 tahun
- 2) *Solar Charge Controller (SCC)*
- a) Daya *output* total: total kapasitas minimal disesuaikan dengan daya *output* total PV Array
 - b) Jumlah SCC: minimal sesuai dengan jumlah PV Array
 - c) Kontrol Sistem Algoritma: MPPT (*Maximum Power Point Tracking*)
 - d) Efisiensi minimal: $\geq 98\%$
 - e) Tes Uji Produk: Hasil uji dan sertifikat hasil pengujian efisiensi
 - f) Tegangan Input Nominal: minimal 48 Vdc (*Voltage Direct Current*)
 - g) Sistem Proteksi: *Reverse Polarity Protection, High battery voltage protection, low battery voltage protection, overload protection, PV ground fault protection*
 - h) Fitur: sistem pengisian baterai yang cepat dan aman
 - i) Garansi produk: minimal 5 tahun
- b. Untuk konfigurasi *AC Coupling*
- Inverter* yang digunakan 2 jenis yaitu *inverter* jaringan (PV Inverter) dan *inverter* baterai (*battery inverter*). Kedua *inverter* harus dapat terkoneksi melalui jaringan listrik AC saja, tanpa jaringan komunikasi lain. Hal ini memungkinkan komunikasi antar *inverter* yang terpisah-pisah dengan jarak yang jauh. Dengan fitur ini, semua *inverter* dapat berkomunikasi hanya dengan menggunakan AC *power line* tanpa perlu tambahan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2669 -

jaringan komunikasi lainnya. Dengan mengubah frekuensi AC, *inverter* juga harus mempunyai kemampuan untuk dapat meregulasi fluktuasi beban atau *Frequency-Shift Power Control* (FSPC).

Pada siang hari, seluruh energi yang dihasilkan oleh modul surya akan *dialirkan* langsung oleh *inverter jaringan* langsung ke rumah-rumah pengguna/fasilitas umum (beban). Jika beban yang dilayani lebih kecil dari energi yang dihasilkan oleh modul surya, maka kelebihan energi tersebut akan dipakai untuk mengisi (*charging*) baterai. Pada saat baterai dalam kondisi penuh, maka *inverter baterai* akan secara otomatis menghentikan suplai ke baterai. Sebaliknya, jika beban yang dilayani lebih besar dari energi yang dihasilkan atau pada malam hari, maka *inverter baterai* akan mengkonversi energi yang tersimpan pada baterai (*discharging*) untuk melayani beban.

1) Spesifikasi Inverter Jaringan (*PV Inverter*):

- a) Daya output total: minimal daya output total disesuaikan dengan kapasitas beban puncak
- b) Jumlah *inverter*: minimal 2 unit
- c) Tegangan output: 3/N/PE; 230/400 Vac, 50Hz, untuk PLTS Terpusat *Off Grid* sampai 20 kWp (kilowatt Peak) menggunakan satu atau tiga fasa, untuk PLTS Terpusat *Off Grid* kapasitas di atas 20 kWp (kilowatt Peak) menggunakan tiga fasa
- d) Gelombang output: sinus murni
- e) Efisiensi: $\geq 98\%$
- f) Total *Harmonic Distortion*: $\leq 5\%$
- g) Sistem proteksi : *over load, short circuits, over temperature, over/under voltage, reverse polarity*
- h) Indikator (*LCD display*): *inverter voltage & current, inverter frequency, load current & load voltage*
- i) Indeks proteksi: IP 65
- j) Fitur : *Data logger* dan *interface* dengan RMS
- k) Standarisasi Uji: IEC 61727: *Photovoltaic (PV) Systems-Charateristics of the Utility Interface* IEC 62109: atau IEC 61683
- l) Garansi: Minimal 5 tahun

2) Spesifikasi Inverter Baterai (*Battery Inverter*):

- a) Daya *output* total: minimal daya *output* total disesuaikan dengan kapasitas *output* pembangkit
- b) Jumlah *inverter*: minimal 2 unit



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2670 -

- c) Tegangan input baterai: minimal 48 Vdc (*Voltage Direct Current*)
- d) Tegangan *output*: 3/N/PE; 230/400 Vac, 50Hz, satu fasa/tiga fasa
- e) Gelombang output: sinus murni
- f) Efisiensi: $\geq 95\%$
- g) *Total Harmonic Distortion* (THD): $\leq 5\%$
- h) Sistem proteksi: *over load, short circuits, over temperature, over/under voltage*
- i) Indikator LCD: *inverter voltage & current, inverter frequency, battery voltage & current, load current & load voltage*
- j) Indeks Proteksi: IP 54
- k) Fitur: *Battery temperature sensor, Battery equalization, Data logger dan interface dengan RMS, Grid Forming*
- l) Standarisasi Uji: IEC 61683: *Photovoltaic Systems-Power Conditioners- Procedure for Measuring Efficiency*
- m) Garansi: minimal 5 tahun

c. Baterai (*Battery Bank*)

Dapat menggunakan jenis baterai *Valve Regulated Lead Acid* (VRLA) atau Lithium-Ion

d. Jenis Baterai *Valve Regulated Lead Acid* (VRLA)

- 1) Tegangan output: minimal 48 Vdc (*Voltage Direct Current*)
- 2) Kapasitas Baterai (satuan): 1000 Ah (*Ampere Hour*), 2 V
- 3) Temperatur Operasional yang disarankan: di bawah 30°C
- 4) kemampuan *cycling*: paling sedikit 2.200 cycle pada 80% DOD (*Depth of Discharge*)
- 5) Garansi: minimal 10 tahun
- 6) TKDN: minimal 40%
- 7) harus dilengkapi dengan sistem koneksi yang dapat mencegah korosi dan arus hubung singkat (termasuk pada waktu pemasangan).
- 8) wajib menggunakan produk dalam negeri, yang dibuktikan dengan melampirkan salinan tanda sah capaian Tingkat Komponen Dalam Negeri paling sedikit 40% yang diterbitkan oleh yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perindustrian.

e. Jenis Baterai Lithium-Ion

- 1) Tegangan output: minimal 48 Vdc (*Voltage Direct Current*)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2671 -

- 2) Kapasitas total baterai: menyesuaikan dengan kebutuhan beban dan autonomy days yang direncanakan
 - 3) Temperatur Operasional yang disarankan: di bawah 40°C
 - 4) Garansi: 10 tahun
 - 5) TKDN: minimal 40%
 - 6) Fitur: dilengkapi dengan *Battery Management System* (BMS) yang memiliki fitur *cell balancing*, pemantauan temperature, pemantauan SOC dll
 - 7) Harus dilengkapi dengan sistem koneksi yang dapat mencegah korosi dan arus hubung singkat (termasuk pada waktu pemasangan).
 - 8) Wajib menggunakan produk dalam negeri, yang dibuktikan dengan melampirkan salinan tanda sah capaian Tingkat Komponen Dalam Negeri paling sedikit 40% yang diterbitkan oleh yang menyelenggarakan urusan pemerintahan di bidang perindustrian.
3. Penyangga Modul Surya (*Module Array Support*)
- a. Pondasi terbuat dari cor beton dengan diameter besi 10 mm (milimeter) dan diaci. Pondasi memiliki luas penampang 35 x 35 cm (centimeter) dan tinggi minimal 60 cm (centimeter). Pondasi memiliki kedalaman minimal 40 cm (centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 20 cm (centimeter).
 - b. Tiang penyangga modul surya harus terbuat dari metal yang kokoh dan kuat terbuat dari pipa dengan diameter 4 inch dengan ketebalan minimal 3 mm (milimeter) atau bahan metal lainnya yang anti korosi dan/atau bahan metal yang di *hot deep galvanised* pada seluruh bagian permukaan.
 - c. Tiang penyangga modul surya *free standing* di atas pondasi, bagian bawah tiang penyangga harus memiliki tapak berbentuk bujur sangkar yang materialnya sama dengan tiang penyangga PV *array* dengan ketebalan minimal 8 mm (milimeter) dan memiliki ukuran 20 x 20 cm (centimeter). Tapak ini dilubangi pada keempat sisinya untuk pemasangan baut (angkur) yang ditanam ke pondasi dengan kedalaman minimal 30 cm (centimeter).
 - d. Jarak antar tiang penyangga modul surya maksimal 5 m (meter) sehingga susunan *array* modul tidak melandai (tetap rata) dan kokoh.
 - e. *Mounting* modul surya menggunakan model *rail* dan *clip* dengan bahan aluminium atau bahan metal lainnya yang ringan namun kokoh dan anti korosi dengan tebal minimal 3,5 mm (milimeter) dan ukurannya disesuaikan dengan ukuran modul surya yang ditawarkan.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2672 -

- f. PV Support harus didesain dengan mempertimbangkan sudut kemiringan modul surya. Sudut kemiringan modul surya disesuaikan dengan kondisi masing-masing lokasi agar diperoleh energi penyinaran yang optimal. Rancangan kemiringan modul surya didapatkan dari hasil simulasi perangkat lunak.
 - g. Modul surya yang disusun pada *rail* yang dilengkapi dengan *mid clamp* (antar modul) dan *end clamp* (pada ujung *rail*) dengan bahan terbuat dari alumunium/alumunium paduan yang anti korosi, yang berfungsi untuk menahan modul surya agar tidak bergeser. *Mid clamp* sebaiknya dapat dipasang di bagian bawah modul sedemikian sehingga susunan antar modul tidak ada celah. Alternatif lain menghilangkan celah antar modul adalah dengan menggunakan *rail* tanpa *mid clamp* (*free mid clamp*). Tujuan menghilangkan celah antar modul adalah untuk melindungi *combiner box* dari guyuran air hujan.
 - h. Ketinggian antara modul dan permukaan tanah pada titik terendah minimal 70 cm (centimeter).
 - i. Jarak antar PV *Array* harus diatur/didesain sedemikian rupa sehingga tidak ada bayangan (*shading*) yang jatuh pada permukaan PV *Array* lainnya. Demikian pula dengan jarak antara rumah pembangkit dan PV *Array*.
 - j. Pada setiap *array* harus dipasang tanda bahaya terhadap sengatan listrik.
 - k. *Array* harus tersusun rapi pada beberapa baris yang simetris. Jarak antar masing-masing *array* harus cukup dapat dilewati secara leluasa oleh personil pada saat pemeliharaan.
4. Sistem pengkabelan dan *grounding*
- a. Kabel koneksi antar modul surya harus diletakkan pada *cable tray/trunk*. *Cable tray/trunk* diletakkan di bawah PV *array* dan menempel pada penyangga PV *array*.
 - b. Kabel daya dari *combiner box* ke *Solar Charge Controller* atau kabel daya dari *inverter* jaringan ke *battery inverter* (apabila menggunakan sistem AC Coupling) menggunakan kabel NYFGbY/NYRGbY dengan diameter menyesuaikan besar arus (SPLN/SNI).
 - c. Kabel daya dari PV *Array* ke *Solar Charge Controller* (atau *battery inverter* apabila menggunakan sistem AC Coupling) harus ditanam di tanah minimal 30 cm (centimeter), dan masuk ke dalam rumah pembangkit (*power house*) melalui pondasi yang dilengkapi dengan kabel konduit.
 - d. Kabel daya dari baterai ke *inverter*, tipe NYAF dengan diameter menyesuaikan arus pada baterai yang sesuai dengan SPLN atau SNI.
 - e. Kabel daya dari *inverter* ke panel distribusi, tipe NYY dengan diameter menyesuaikan arus pada *inverter* yang sesuai dengan SPLN atau SNI.



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2673 -

- f. Setiap penyambungan kabel harus menggunakan terminal kabel dan konektor (bukan sambungan langsung) yang sesuai dan terisolasi dengan baik.
- g. Material instalasi dan *grounding* peralatan harus disesuaikan dengan kapasitas pembangkit.
- h. Sistem *grounding* dari penyangga PV *array* menggunakan penghantar tipe NYY *yellow green* 35 mm² (milimeter persegi) sesuai dengan SPLN atau SNI. Penampang harus tersambung baik secara elektrik pada penyangga PV *array* (menggunakan sepatu kabel dan dibaut).
- i. *Grounding* sistem kelistrikan dari rumah pembangkit dan *combiner box* disatukan dan ditempatkan dalam bak kontrol *grounding*. Bak kontrol *grounding* terbuat dari pasangan batu yang dicor semen dan diaci serta dilengkapi dengan penutup yang memiliki pegangan. Ukuran dan kedalaman bak kontrol dibuat sedemikian sehingga mudah bagi operator dalam melakukan perawatan.
- j. Instalasi jaringan kabel untuk power dan komunikasi harus dipasang secara terpisah untuk menghindari interferensi gelombang.
- k. Interkoneksi dari masing-masing PV *array* dikelompokkan dan ditempatkan pada *combiner box*. Ukuran *combiner box* disesuaikan sedemikian sehingga operator dapat dengan mudah/leluasa melakukan pengecekan saat pemeliharaan. Penempatan *combiner box* diusahakan aman dari guyuran hujan secara langsung.

Spesifikasi *combiner box*:

- 1) *Design Panel* harus sesuai dengan standard IEC 61439-1 dan IEC 61439-2.
- 2) Terbuat dari bahan *Polycarbonat* dengan *insulation class* IP 65 yang tahan terhadap paparan Ultraviolet jangka panjang. Desain *combiner box* harus dapat mengantisipasi pengembunan di bagian dalam (*dilengkapi Breather*).
- 3) Kabel interkoneksi harus sesuai dengan standar aplikasi Fotovoltaik, minimal rating 1000 Vdc (*Voltage Direct Current*).
- 4) Semua koneksi pada terminal kabel harus memenuhi standar atau dengan menggunakan koneksi sistem pegas untuk menjamin kualitas koneksi yang baik dan pasti.
- 5) Untuk *input* dari kabel *string* menggunakan *connector plug-in socket*.
- 6) Dilengkapi dengan pembatas arus yang *modular*, memiliki indikator fungsi dan tegangan kerja maksimum 1500 Vdc (*Voltage Direct Current*) IEC 60269-6. Fuse gPV (pembatas arus Tipe gPV) dengan kapasitas arus yang sesuai dengan daya keluaran. Fuse cadangan



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2674 -

(*back up fuse*) wajib disediakan minimal 10% dari jumlah *Fuse* yang digunakan.

- 7) Dilengkapi dengan *Surge Protection* untuk aplikasi fotovoltaik IEC 61643-1. *Surge protection* berbentuk *modular, plugable* dan memiliki indikator fungsi kerja.
- 8) Dilengkapi dengan *Isolator Switch* dengan tegangan kerja 1000 Vdc (*Voltage Direct Current*), untuk isolasi yang aman pada waktu perawatan.

5. Panel Distribusi (*Distribution Panel*)

Panel Distribusi dilengkapi dengan saklar utama/pemisah, pembatas arus *Mini Circuit Breaker* (MCB), *Earth Leak Circuit Breaker* (ELCB), saklar terminal, dan busbar. Rangka bagian depan, atas, bawah dan bagian belakang tertutup rapat, sehingga petugas pelayanan akan terlindung dari bahaya sentuh bagian-bagian aktif. Panel distribusi dilengkapi dengan ventilasi pada bagian sisi, lubang ventilasi harus dilindungi, agar binatang atau benda-benda kecil serta air yang jatuh tidak mudah masuk ke dalamnya.

- a. tegangan system: satu fasa 220/230 Vac (*Voltage Alternating Current*) atau tiga fasa 380/400 Vac (*Voltage Alternating Current*)
- b. monitoring: tegangan, arus, dan kWh meter
- c. Sistem proteksi: *fuse* dan *circuit breaker, surge protection* untuk 220V/380VAC (*Voltage Alternating Current*). *Surge protection* berbentuk modular, plugable dan memiliki indikator fungsi kerja.
- d. Jumlah panel distribusi: 1 set
- e. Kabel instalasi: Kabel jenis NYY
- f. Material: bahan metal yang tidak dapat terbakar, tahan lembap dan kokoh dengan ketebalan minimal 2 mm (milimeter).
- g. Fitur: Dilengkapi dengan *timer* dan kontaktor, serta lampu indikator.

6. *Pyranometer*

- a. Fitur: Standar ISO 9060:1990 *second class, waterproof, field of view 180°* (derajat) dan *output* hasil pengukuran dapat dibaca pada RMS.
- b. Jumlah *Pyranometer*: 1 unit
- c. Aksesoris *Pyranometer*: 1 Set

7. *Remote Monitoring System* (RMS)

- a. Fitur: Dilengkapi dengan modem GPRS, *Interface* harus dilengkapi dengan koneksi RS - 485, *web/mobile application*,
- b. Sistem komunikasi: 3G, GPRS/WIFI



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2675 -

- c. Jumlah RMS: 1 unit
 - d. Aksesoris RMS: 1 set
8. Instalasi Rumah
- a. Umum

Instalasi rumah mencakup instalasi kabel dari jaringan ke rumah dan instalasi listrik di dalam rumah.

Instalasi di dalam rumah terdiri dari instalasi jaringan kabel, paling sedikit 3 buah titik lampu, 1 buah kotak kontak, alat proteksi *short circuit*, dan alat pembatas daya dan energi sesuai dengan kapasitas daya tersambung dan pemakaian energi listrik.
 - b. kabel instalasi: NYM 2x1,5 mm² (sesuai dengan SNI), maksimal 25 m (meter)
 - c. jenis lampu: Lampu Hemat Energi (CFL/LED) daya lampu: disesuaikan kebutuhan, tidak lebih dari 10 W (watt) per titik lampu, agar tidak terjadi pengurangan daya yang berlebihan.
 - d. alat pembatas energi (*energy limiter*) berfungsi membatasi pemakaian energi (VAh) dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - 1) batas pemakaian energi dan *reset time* dapat diatur;
 - 2) *setting* batas pemakaian per hari adalah tetap;
 - 3) memiliki sistem untuk memutuskan (dan menyambung kembali) hubungan listrik pada pemakai tertentu yang bermasalah;
 - 4) memiliki fungsi proteksi apabila terjadi arus hubung singkat (*short-circuit*); dan
 - 5) memiliki sistem pengaman/segel sehingga pemakai tidak dapat melakukan pencurian listrik (*bypass*).
9. Rumah Pembangkit (*Power House*)
- Untuk keperluan penempatan peralatan dan operasional harus dibangun rumah permanen atau *shelter* yang terbagi atas ruang baterai dan ruang kendali (*control room*);
- a. Jika menggunakan *shelter*, spesifikasi bangunan minimal sebagai berikut:
 - 1) Menggunakan bahan *polyurethane* dan baja ringan dengan ukuran menyesuaikan dengan kapasitas PLTS Terpusat *Off Grid* seperti tercantum pada Daftar Kuantitas dan Harga, yang terbagi atas ruang baterai dan ruang kendali (*control room*). Pondasi menggunakan batu kali/setara dengan kedalaman minimal 50 cm (centimeter). Luasan pondasi harus lebih dari 70 cm (centimeter) dihitung dari sisi dinding



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2676 -

rumah pembangkit bagian depan dan 20 cm (centimeter) dari sisi lainnya serta diaci.

- 2) Atap menggunakan Zinc Aluminium.
 - 3) Tebal dinding shelter minimal 75 mm (milimeter).
 - 4) Lantai menggunakan keramik warna putih minimal ukuran 30 x 30 cm (centimeter).
 - 5) Ruang baterai harus memiliki ventilasi yang cukup untuk sirkulasi udara sedemikian sehingga suhu dalam ruang baterai bisa terjaga kurang dari 30°C. Untuk menjaga suhu ruang baterai, dinding ruang baterai wajib dipasang kipas (*exhaust fan*) ukuran 8-10 inchi dengan konsumsi daya per unit maksimal 25 W (watt). Jumlah kipas yang dipasang disesuaikan agar pada saat beroperasi mampu menjaga suhu sesuai yang ditentukan. Nyala dan matinya kipas diatur dengan thermostat. Bagian kipas yang berada di luar ruang baterai harus terlindung dari air hujan.
- b. Jika menggunakan bangunan permanen, spesifikasi bangunan minimal sebagai berikut:
- 1) pondasi menggunakan batu kali atau yang setara;
 - 2) dinding menggunakan bata merah atau setara, diplester halus dan dicat;
 - 3) atap menggunakan genteng atau asbes gelombang;
 - 4) pintu terbuat dari triplek/aluminium dilengkapi dengan kunci;
 - 5) dilengkapi dengan jendela;
 - 6) lantai ruang baterai harus diperkuat dengan beton bertulang agar dapat menahan berat baterai; dan
 - 7) ruang baterai harus memiliki ventilasi yang cukup untuk sirkulasi udara.
- c. Dilengkapi dengan instalasi listrik, 5 titik (3 lampu dan 2 kotak kontak), dan pembatas MCB 2 A (ampere).
- d. Di sekitar bangunan rumah pembangkit dilengkapi dengan sistem penangkal petir untuk melindungi keseluruhan sistem pembangkit.
- e. Dilengkapi dengan jalan setapak (dibeton atau menggunakan *con-block* dengan lebar minimal 1 meter) dari pintu gerbang pagar BRC ke pintu rumah pembangkit.
- f. Seluruh fasilitas sistem pembangkit harus diberi pagar keliling menggunakan jenis BRC seluas area yang disediakan dengan tinggi minimal 150 cm (centimeter) dan dilengkapi dengan pintu gerbang swing tunggal. Diameter besi pagar minimal 6 mm (milimeter). Diameter tiang



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2677 -

penghubung pagar minimal 2 inchi. Pagar BRC harus dicat dengan metode *hot dip galvanized*.

- g. Pondasi pagar BRC memiliki luas penampang 20 x 20 cm (centimeter) dan tinggi 45 cm (centimeter) dengan kedalaman minimal 30 cm (centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 15 cm (centimeter). Pondasi terbuat dari pasangan batu yang dicor semen dan diaci.
- h. Dilengkapi dengan papan nama proyek yang mencakup data nama kegiatan, instansi pelaksana kegiatan, lokasi (desa, kecamatan, kabupaten, provinsi), sumber dana, dan tahun anggaran pelaksanaan.

10. Sistem Pengaman

Sistem pengaman jaringan listrik jika terjadi gangguan, baik untuk alasan keselamatan, gangguan sosial, maupun untuk memudahkan perbaikan harus menjadi bagian dari desain sistem.

11. Jaringan Distribusi, Sambungan dan Instalasi Rumah

- a. Jaringan distribusi tegangan rendah

Jaringan diperlukan untuk distribusi ke rumah pelanggan dengan jaringan tegangan rendah (TR) *open loop*. Jaringan distribusi terdiri dari tiang listrik dan kabel. Total panjang jaringan distribusi disesuaikan dengan perencanaan/sesuai kebutuhan dilapangan.

Spesifikasi untuk jaringan distribusi tegangan rendah adalah sebagai berikut:

- 1) menggunakan jaringan udara;
- 2) jarak antar tiang maksimal 40 meter;
- 3) menggunakan pole/tiang besi *galvanized* dengan tinggi 7 m (meter) standar PLN. Ditanam dengan kedalaman 1 m (meter) dan dilengkapi dengan asesoris jaringan distribusi;
- 4) pada tiang distribusi pertama yang paling dekat dengan rumah pembangkit (*power house*) wajib dipasang *arrester* keramik;
- 5) pondasi tiang jaringan distribusi dibuat dengan ukuran 20x20 cm (centimeter) pada tapak yang berada di atas permukaan tanah dan 30x30 cm (centimeter) pada tapak yang berada di bawah dan ditanam dalam tanah. Tinggi minimal pondasi 60 cm (centimeter) dengan kedalaman minimal 50 cm (centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 10 cm (centimeter);
- 6) kabel antar tiang menggunakan *twisted cable* 3x35 mm² + 1x25 mm² + 1x16 mm² (millimeter persegi) yang sesuai dengan Standar PLN, dengan ketentuan untuk kabel 1x16 mm² (millimeter persegi)



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2678 -

merupakan koneksi lampu jalan dengan *timer* di rumah baterai dan kontaktor;

- 7) kabel dari tiang ke rumah menggunakan NFA 2x10 mm² (millimeter persegi) yang sesuai dengan Standar PLN;
- 8) tinggi lendutan kabel antar tiang minimal 4 m (meter) dari permukaan tanah; dan
- 9) pada setiap dua tiang dipasang sebuah lampu jalan. Lampu jalan harus dilengkapi dengan lengan lampu, dan lampu LED dengan daya 10-12 W (watt) dengan efisiensi minimal 100 lumen/W (lumen per watt) yang terletak didalam suatu *enclosure* tertutup yang memiliki IP 65. Mengingat kapasitas pembangkit dan energi yang tersimpan pada baterai yang sangat terbatas, maka lampu jalan ini harus didesain untuk boleh dinyalakan kurang lebih 10 jam perhari (menggunakan *timer*, dimulai sejak terbenamnya matahari pada masing-masing lokasi).

b. Jaringan distribusi tegangan menengah (jika ada)

Jaringan distribusi tegangan menengah diperlukan untuk menyalurkan daya dari pembangkit ke jaringan distribusi. Jaringan distribusi tegangan menengah terdiri dari tiang listrik dan kabel. Total panjang jaringan disesuaikan dengan perencanaan. Spesifikasi untuk jaringan distribusi tegangan menengah adalah sebagai berikut:

- 1) menggunakan jaringan udara;
- 2) jarak antar tiang maksimal 40 m (meter);
- 3) menggunakan *pole*/tiang besi atau beton dengan tinggi minimal 11 m (meter) standar PLN sejumlah yang direncanakan, ditanam dengan kedalaman minimal 1 m (meter) yang dilengkapi dengan asesoris jaringan distribusi;
- 4) pondasi tiang jaringan dibuat dengan ukuran 20x20 cm (centimeter) pada tapak yang di atas permukaan tanah dan 30x30 cm (centimeter) pada tapak yang di bawah (yang ditanam dalam tanah). Tinggi minimal pondasi 60 cm (centimeter) dengan kedalaman minimal 50 cm (centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 10 cm (centimeter);
- 5) kawat antar tiang menggunakan AAAC/AAAC-S 70 mm (milimeter); dan
- 6) tinggi lendutan kabel antar tiang minimal 4 m (meter) dari permukaan tanah.

12. Sub-Sistem Instalasi Rumah dengan spesifikasi sebagai berikut:



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2679 -

- a. masing-masing rumah diberikan proteksi/pengaman menggunakan pembatas arus (MCB) minimal 1 Ampere (termasuk boks dan segel), 220 V (Volt) dan dilengkapi dengan pembatas energi (*energy limiter*);
- b. *energy limiter (energy dispenser meter)* memiliki fitur yang dapat diprogram dengan sandi (*password*), sehingga dapat disesuaikan dengan kemampuan kapasitas pembangkit;
- c. *energy limiter (energy dispenser meter)* dan pembatas arus (MCB) keduanya harus ditempatkan di dalam sebuah kotak pengaman tertutup (*box*) berbahan metal;
- d. *energy limiter* memiliki proteksi arus lebih dan arus hubung singkat yang dapat diprogram dan dapat kembali normal setelah tidak ada gangguan (*fault*);
- e. *energy limiter* memiliki indikator *LCD* untuk melihat sisa energi dan indikator suara (*beep*) apabila energi yang tersisa mencapai limit tertentu sesuai pengesetan;
- f. masing-masing rumah terdapat 4 titik beban yang terdiri atas 3 buah lampu dan 1 buah kotak kontak;
- g. lampu yang dipakai adalah lampu *LED*, garansi pabrikan minimal 2 tahun, umur lampu *LED* minimal 50.000 jam;
- h. kabel Instalasi rumah menggunakan jenis NYM 3x1,5 mm² (millimeter persegi) dan 2x1,5 mm² (millimeter persegi), sesuai standar PT PLN (Persero);
- i. masing-masing rumah harus dilengkapi dengan *arde* (pentanahan); dan
- j. penyambungan instalasi rumah dilakukan sesuai dengan standar PT PLN (Persero).
- k. *Energy limiter (energy dispenser meter)* seperti yang disebutkan dalam spesifikasi di atas, berfungsi membatasi pemakaian energi harian. Setiap rumah dibatasi pemakaian energi listrik per harinya minimal 300 Wh (watt per jam). Adapun spesifikasi *energi limiter* adalah sebagai berikut:
 - 1) Tegangan input: 220 Vac (*Voltage Alternating Current*), 1 (satu) fasa, 50 Hz (*hertz*)
 - 2) Arus beban maksimum: minimal 1 A (Ampere)
 - 3) Konsumsi arus input (AC): \pm 15 mA (miliAmpere)
 - 4) Kontrol: *micro controller*
 - 5) *Setting: programmable* dengan *password*
 - 6) Alarm: *buzzer/ beeps* saat kuota 25%, indikator pada display saat kuota habis
 - 7) Resolusi Pengukuran: 1Wh (wat per jam), ketelitian 5%



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2680 -

- 8) Temperatur Operasional: 0 – 500° C (derajat Celcius)
 - 9) Pembatasan Pemakaian: dapat diprogram berdasarkan waktu dan penggunaan daya
 - l. Lampu yang dipakai seperti yang disebutkan dalam spesifikasi di atas, adalah lampu LED Bulb Light dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - 1) Tegangan input: 85 – 265 Vac (*Voltage Alternating Current*)
 - 2) Konsumsi daya: 4 – 6 W (watt)
 - 3) Efikasi (lm/watt): minimal 100 lm/w (lumen per watt)
 - 4) Warna cahaya: *pure white*
 - 5) *Fitting* : E27 (kode/tipe E dua puluh tujuh)
 - 6) Garansi produk: minimal 2 tahun
 - m. Pekerjaan distribusi tenaga listrik mengacu pada SNI 0225:2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2011).
13. Penangkal Petir
- Spesifikasi untuk penangkal petir sebagai berikut:
- a. Menara (*tower*): *tree angle, guyed wire*;
 - b. *Passive system, connection slave*;
 - c. Jenis kabel yang digunakan adalah kabel terbuka (tanpa isolasi) sesuai SNI/SPLN;
 - d. *Grounding* penangkal petir harus tersambung secara baik dan dipisah dengan sistem *grounding* pada PV *array* dan rumah pembangkit;
 - e. *Grounding* penangkal petir ditempatkan dalam bak kontrol *grounding*. Bak kontrol *grounding* terbuat dari pasangan batu yang dicor semen dan diaci serta dilengkapi dengan penutup yang memiliki pegangan. Ukuran dan kedalaman bak kontrol dibuat sedemikian sehingga mudah bagi operator dalam melakukan perawatan;
 - f. Dilengkapi dengan *lightning counter*;
 - g. *Lightning counter* diletakkan di dalam box yang spesifikasi teknisnya sesuai dengan *combiner box*;
 - h. Tinggi menara (*tower*) minimal 17 m (meter);
 - i. Pondasi tower dibuat dengan ukuran 60x60 cm (centimeter). Tinggi minimal pondasi 110 cm (centimeter) dengan kedalaman minimal 95 cm (centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 15 cm (centimeter); dan
 - j. Pondasi ankur *guyed wire* dengan ukuran 60x60 cm (centimeter). Tinggi minimal pondasi 125 cm (centimeter) dengan kedalaman minimal 110 cm



**PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA**

- 2681 -

(centimeter), sehingga ketinggian pondasi di atas permukaan tanah minimal 15 cm (centimeter);

k. Persiapan Lokasi

Survei detail teknis lokasi pemasangan PLTS Terpusat *Off Grid* (wajib dilaporkan kepada PPK sebelum *purchasing*) minimal memuat:

- 1) luas lahan;
- 2) penilaian potensi *shading*;
- 3) lokasi penempatan peralatan elektrikal;
- 4) lokasi panel interkoneksi; dan
- 5) Survei dan koordinasi dengan instansi terkait.

14. Jasa Instalasi

Biaya yang digunakan untuk pembangunan/Pemasangan/ Konstruksi PLTS Terpusat *Off Grid*.

15. Pengiriman Barang

Biaya yang ditimbulkan karena mobilisasi komponen PLTS Terpusat *Off Grid*. Pengiriman barang dapat dilakukan menggunakan transportasi darat, laut dan udara namun biaya pengiriman ditanggung oleh pembeli.

16. Pemeriksaan dan Pengujian

Sebelum PLTS Terpusat *Off Grid* dioperasikan perlu terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan dan pengujian laik operasi sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

17. Memastikan seluruh parameter dari RMS dapat direkam, dimonitor dan disimpan dalam data logger.

18. Garansi pemeliharaan selama 1 tahun.



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA
- 2682 -

18.1.7. Capaian Hasil Jangka Pendek


Batas waktu penyampaian capaian jangka pendek (*immediate outcome*) dari DAK Fisik Bidang Infrastruktur Energi Terbarukan paling lambat bulan Juni tahun anggaran berikutnya serta disampaikan melalui sistem informasi perencanaan dan penganggaran yang terintegrasi.

Bidang/ Subbidang	Menu/Rincian Kegiatan	Indikator Capaian	Sasaran Indikator/ Penerima Manfaat	Cara Perhitungan
Infrastruktur Energi Terbarukan	Pembangunan PLTMH <i>Off Grid</i>	Jumlah rumah tangga yang teraliri listrik PLTMH <i>Off Grid</i> yang bersumber dari DAK-IET	Rumah tangga	Survei lapangan jumlah rumah tangga terlistriki
Infrastruktur Energi Terbarukan	Pembangunan PLTS Terpusat <i>Off Grid</i>	Jumlah rumah tangga yang teraliri listrik PLTS Terpusat <i>Off Grid</i> yang bersumber dari DAK-IET	Rumah tangga	Survei lapangan jumlah rumah tangga terlistriki

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA,

ttd.

JOKO WIDODO

Salinan sesuai dengan aslinya
KEMENTERIAN SEKRETARIAT NEGARA
REPUBLIK INDONESIA
Deputi Bidang Perundang-undangan dan
Administrasi Hukum,

Lydia Silvanna Djaman