



implemented by:

giz Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



PROGRAM **PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI**

Pemasangan dan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di Atas Atap (Rooftop)



TERBITAN

Diterbitkan oleh

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Lokasi Kantor Pusat GIZ

Bonn dan Eschborn, Jerman

Innovation and Investment for Inclusive Sustainable Economic Development (ISED)

Menara BCA, 46th floor

Jl. M.H. Thamrin No. 1

Jakarta 10310 Indonesia

+62 21 23587111

+62 21 23587110

I: www.giz.de/en

E: giz-indonesien@giz.de

Atas Nama

Kementerian Federal Kerjasama Ekonomi dan Pembangunan (BMZ)

Kerja sama dengan

Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas

Penulis:

Drs. Iman Permana, M.Pd

Penyelaras Editorial:

Annisa N Garmaisa, *Jr. Admin Specialist, ISED Project*

Dr. Dadang Kurnia, *TVET Advisor, ISED Project*

Desain dan Tata Letak:

Arcaya Manikotama, *Konsultan Proyek ISED*

Misharati Israkhmellia, *Advisor for Communication and Event Management, ISED Project*

Foto dan Ilustrasi:

ISED

Desember 2022

PROGRAM **PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI**

Pemasangan dan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di Atas Atap (*Rooftop*)

Penyusun
Drs. Iman Permana, M.Pd.

Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi
Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi

Balai Besar Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan Vokasi
Bidang Mesin dan Teknik Industri

KATA PENGANTAR DARI PROYEK ISED

Dalam rangka mempromosikan ketenagakerjaan yang berkesinambungan dan inklusif pada sektor energi terbarukan, proyek *Innovation and Investment for Sustainable Inclusive Economic Development (ISED)* bekerjasama dengan berbagai pemangku kepentingan senantiasa berinovasi untuk merancang dan meluncurkan program-program kerjasama untuk mendorong tersedianya tenaga kerja terampil yang dibutuhkan industri energi terbarukan di Indonesia. ISED merupakan sebuah proyek kerjasama pemerintah Indonesia dan Jerman yang diimplementasikan oleh GIZ dan BAPPENAS. Diantara program kerjasama yang menjadi garapan proyek ISED adalah penyusunan modul pembelajaran bertemakan **Pemasangan dan Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di Atas Atap (Rooftop)**. Penyusunan modul ini merupakan sebuah upaya untuk mendorong peningkatan kualitas proses serta luaran pendidikan dan pelatihan vokasi dalam bidang Teknologi Energi Terbarukan (TET) di berbagai lembaga, khususnya di SMK dan BLK di Indonesia.

Dengan mengacu kepada skema okupasi yang tertuang dalam Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI), modul pelatihan ini disusun untuk membekali para pengajar (guru dan instruktur) dengan bahan ajar yang lebih mutakhir yang sesuai dengan kebutuhan riil di sektor industri energi terbarukan, khususnya di PLTS. Pemilihan tema dalam modul ini juga merupakan sebuah pengejawantahan dari hasil pemetaan sisi suplai (*supply mapping*) tenaga kerja industri TET yang dilakukan oleh proyek ISED sebelumnya. Berdasarkan pemetaan tersebut, modul pembelajaran pemasangan PLTS ini merupakan salah satu modul dengan tingkat kebutuhan yang paling tinggi dalam memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih efektif di berbagai SMK.

Setelah melalui tahapan uji coba dalam proses penguatan kompetensi pra-sertifikasi oleh LSP P3 Energi Terbarukan yang diikuti oleh para guru SMK dan instruktur BLK, modul ini diharapkan dapat menjadi salah satu acuan bagi para penggunanya, terutama guru dan instruktur dalam tugas mereka mengembangkan keterampilan dan kemampuan unjuk kerja para siswa di SMK serta BLK. Meskipun demikian, komitmen, motivasi serta keaktifan dari para pengguna dalam mengeksplorasi serta memperkaya strategi penyampaian isi dari modul ini akan sangat menentukan tingkat efektivitas dan kualitas luaran dari penerapan modul ini.

Tersedianya modul pelatihan ini diharapkan menjadi kontribusi positif dari proyek ISED dalam rangka mendorong pengembangan keterampilan peserta pendidikan dan pelatihan vokasi di Indonesia yang lebih baik. Hal demikian dengan sendirinya akan mendorong peningkatan ketersediaan tenaga kerja yang terampil yang dapat merespon kebutuhan dunia industri dan dunia usaha akan tenaga kerja siap pakai di berbagai perusahaan energi terbarukan di Indonesia.

Jakarta, 01 November 2022

Dr. Ruly Marianti
ISED Principal Advisor



KATA PENGANTAR

Pemerintah Indonesia telah menetapkan target bauran energi sebesar 23% berasal dari sumber energi terbarukan pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Untuk mendukung pencapaian target tersebut pemerintah Indonesia dan pemerintah Jerman bekerjasama melalui proyek *Innovation and Investment for Sustainable Economic Development (ISED)* yang diimplementasikan oleh Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) bersama *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH*. Proyek ini bertujuan untuk mempromosikan ketenagakerjaan dalam bidang energi terbarukan. Berbagai program kerja yang dirancang dalam kerangka proyek ISED ini, diantaranya penguatan kapasitas sektor swasta dalam sinerginya dengan sektor publik untuk terlibat secara aktif dalam upaya penyediaan tenaga kerja yang inklusif dan berkelanjutan dalam bidang energi terbarukan.

Sebagaimana diketahui, kebutuhan tenaga kerja bidang energi terbarukan pada tahun 2030 diperkirakan mencapai 496.405 orang. Oleh karena itu, salah satu tujuan ISED untuk mendukung pencapaian tersebut adalah dengan mendorong penyelenggaraan pendidikan dan pelatihan yang berorientasi pasar tenaga kerja di bidang energi terbarukan. Selain mengacu kepada kebutuhan industri secara spesifik, pendidikan dan pelatihan juga mengacu kepada Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Bidang Pembangkitan Aneka Energi Baru Terbarukan Sub Bidang Perencanaan, Pemasangan dan Pembangunan, Pemeriksaan dan Pengujian, Pengoperasian dan Pemeliharaan.

Merujuk kepada Keputusan Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor : 99.K/EK.06/DJE/2021 Tentang Perubahan Kedua Atas Keputusan Direktur Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi Nomor 80.K/73/DJE/2020 tentang Penerapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia dalam Kemasan Okupasi Bidang Aneka Energi Baru dan Energi Terbarukan, Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) telah memverifikasi dan menetapkan 53 Skema Okupasi Bidang Aneka Energi Baru dan Energi Terbarukan yang diajukan oleh Lembaga Sertifikasi Profesi Energi Terbarukan, yang digunakan oleh LSP-ET sebagai skema sertifikasi. Oleh karena itu pelatihan berbasis kompetensi bidang aneka energi terbarukan pun menggunakan skema okupasi ini sebagai rujukan utama dalam mengembangkan program dan modul pelatihan berbasis kompetensi.

Program dan materi pelatihan berbasis kompetensi disusun mengacu kepada Pedoman Penyusunan Program dan Materi yang diterbitkan melalui SK Kepdirjen Binalavotas Kemnaker tentang Program dan Materi PBK 1304 HKLN tahun 2021. Program pelatihan berbasis kompetensi disusun berdasarkan skema okupasi dan modul pelatihan disusun untuk setiap unit kompetensi. Skenario pembelajaran setiap modul pelatihan dilaksanakan berdasarkan silabus dan rencana pembelajaran yang disusun untuk setiap unit kompetensi.

Demikianlah, semoga modul pelatihan ini dapat digunakan dan bermanfaat dalam penyelenggaraan pelatihan berbasis kompetensi sesuai dengan kemasan okupasinya masing-masing dan skema sertifikasi yang akan diikuti oleh peserta pelatihan.

Penyusun





DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR DARI PROYEK ISED	4
KATA PENGANTAR	5
PROGRAM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI	9
a. Informasi Umum Program Pelatihan	9
b. Kurikulum Pelatihan Berbasis Kompetensi	10
c. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi	11
1. Kelompok Unit Kompetensi	11
2. Kelompok Penunjang	15
3. Pelatihan Di Tempat Kerja	15
d. Daftar Peralatan Yang Digunakan	16
e. Daftar Bahan yang Dibutuhkan	21
f. Kunci Jawaban Asesmen	22
1. Menerapkan Prinsip-Prinsip Keamanan, Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Lingkungan Unit Pembangkit Ebt (D.35EBT13.002.1)	22
2. Menerapkan Komunikasi & Kerjasama di Bidang Pembangkit EBT (D.35EBT15.001.1)	22
3. Mengukur Dimensi dengan Alat Ukur (C.241010.033.01)	23
4. Membaca Gambar Teknik (C.28LOG09.002.2)	25
5. Menggunakan Perkakas Tangan (C.28LOG18.001.2)	28
6. Memasang Dudukan dan Modul Surya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di atas Atap/Rooftop (D.35EBT15.004.1)	28
7. Memasang Instalasi Kelistrikan PLTS Tipe Terpusat (Komunal) On-Grid (D.35EBT15.007.1)	29



PROGRAM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

A. INFORMASI UMUM PROGRAM PELATIHAN

1. Nama Pelatihan : Pemasangan dan Pembangunan Pembangkit Listrik tenaga Surya (PLTS) di atas *Atap (Rooftop)*
2. Jenis Program Pelatihan : Okupasi
3. Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)
4. Tujuan Pelatihan : Setelah mengikuti pelatihan peserta mampu melakukan pekerjaan pemasangan dan pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS di atas *Atap (Rooftop)*) di tempat lokasi dengan berpedoman kepada Standar Prosedur Baku di tempat kerjanya.
5. Kemungkinan Jabatan :
 - a. Pelaksana pemasangan dan pembangunan PLTS atap (*rooftop*)
 - b. Operator pemasangan dan pembangunan PLTS atap (*rooftop*)
6. Standar yang Digunakan :
 - a. SKKNI Nomor 166 Tahun 2019 Bidang Pemasangan dan Pembangunan Pembangkit Aneka EBT
 - b. SKKNI Nomor 138 Tahun 2019 Bidang Pengoperasian Pembangkit Aneka EBT
 - c. SKKNI Nomor 109 Tahun 2018 Bidang Industri Logam Mesin
 - d. SKKNI Nomor 90 Tahun 2016 Bidang Industri Baja Dasar
7. Persyaratan Peserta Pelatihan
 - 7.1. Pendidikan : Minimal SMK/SMA/ sederajat
 - 7.2. Pelatihan : -
 - 7.3. Pengalaman Kerja : -
 - 7.4. Jenis Kelamin : -
 - 7.5. Umur : Minimal 18 Tahun
 - 7.6. Kesehatan : Sehat jasmani dan rohani
 - 7.7. Persyaratan Khusus : Tidak takut ketinggian
8. Persyaratan Instruktur
 - 8.1. Pendidikan : Minimal S1 Teknik/S1 Pendidikan Teknik/D4 Teknik serumpun dengan ketenagalistrikan
 - 8.2. Kompetensi Metodologi : Memiliki Sertifikat Kompetensi Metodologi/ Akta IV
 - 8.3. Kompetensi Teknis : Memiliki kompetensi teknis di bidang ketenagalistrikan, memiliki sertifikat kompetensi terkait
 - 8.4. Pengalaman Kerja : Minimal 2 (dua) tahun
 - 8.5. Kesehatan : Sehat jasmani dan rohani
 - 8.6. Persyaratan Khusus : -

B. KURIKULUM PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

Tabel 1. Kurikulum Pelatihan Berbasis Kompetensi

No	Materi Pelatihan	Kode Unit	Estimasi Waktu (JP)
1.	KELOMPOK UNIT KOMPETENSI		
	1.1. Menerapkan Prinsip-Prinsip Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Lingkungan Unit Pembangkit EBT	D.35EBT13.002.1	
	1.2. Menerapkan Komunikasi dan Kerjasama di Bidang Pembangkit EBT	D.35EBT15.001.1	
	1.3. Mengukur Dimensi dengan Alat Ukur	C.241010.033.01	
	1.4. Membaca Gambar Teknik	C.28LOG09.002.2	
	1.5. Menggunakan Perkakas Tangan	C.28LOG18.001.2	
	1.6. Memasang Dudukan dan Modul Surya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di atas Atap (Rooftop)	D.35EBT15.004.1	
	1.7. Memasang Instalasi Kelistrikan PLTS Tipe Terpusat (Komunal) On-Grid	D.35EBT15.007.1	
	Jumlah I		
2.	KELOMPOK PENUNJANG		
	2.1. Softskill		
	Jumlah II		
	Jumlah I dan II		
3.	PELATIHAN DI TEMPAT KERJA		
	3.1. Pelaksanaan <i>On the Job Training (OJT)</i>		1 bulan

C. SILABUS PELATIHAN BERBASIS KOMPETENSI

1. Kelompok Unit Kompetensi

1.1. Unit Kompetensi Kerja : Menerapkan Prinsip-Prinsip Keamanan, Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Lingkungan Unit Pembangkit EBT

Kode Unit : D.35EBT13.002.1

Estimasi Waktu Pelatihan : 8 JP @ 45 menit

Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 2. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.1

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
<ol style="list-style-type: none"> Mengikuti praktik-praktik kerja yang aman. Melaporkan bahaya-bahaya di unit pembangkit. Mengikuti prosedur-prosedur darurat. 	<ol style="list-style-type: none"> Bekerja dengan aman sesuai K3 yang ditetapkan. Bertindak dalam kondisi bahaya di unit pembangkit sesuai prosedur darurat 	<ol style="list-style-type: none"> Melaksanakan pekerjaan sesuai K3 dan langkah kerja yang aman Melakukan tindakan tepat dalam kondisi bahaya di unit pembangkit sesuai prosedur darurat 	<ol style="list-style-type: none"> Bekerja sesuai prinsip-prinsip K3 Tanda/rambu/warna dalam K3 Alat pelindung diri (APD) Alat keselamatan kerja Bahaya-bahaya di unit pembangkit Tindakan dalam kondisi darurat sesuai prosedur Kebijakan/peraturan K3

1.2. Unit Kompetensi Kerja : Menerapkan Komunikasi dan Kerjasama di Bidang Pembangkit EBT

Kode Unit : D.35EBT15.001.1

Estimasi Waktu Pelatihan : 8 JP @ 45 menit

Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 3. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.2

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
<ol style="list-style-type: none"> Mengkaji informasi yang diterima terkait dengan pelaksanaan pekerjaan di tempat kerja Menerapkan informasi yang telah diterima Mengawasi pelaksanaan penerapan informasi dan kerjasama di tempat kerja. 	<ol style="list-style-type: none"> Mengkaji semua informasi yang diperlukan untuk persiapan pelaksanaan pekerjaan di lokasi. Melakukan komunikasi dan kerjasama dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai hasil kajian informasi Memantau kinerja tim dalam melaksanakan pekerjaan 	<ol style="list-style-type: none"> Melakukan kajian semua informasi yang diperlukan untuk persiapan pelaksanaan pekerjaan. Melakukan proses komunikasi dan kerjasama tim dalam pelaksanaan pekerjaan sesuai hasil kajian informasi Memantau pelaksanaan dan capaian tim dalam melaksanakan pekerjaan 	<ol style="list-style-type: none"> Informasi dan dokumen yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan. Komunikasi yang efektif Teknik berkomunikasi asertif Sistem, alat dan prosedur berkomunikasi Melakukan komunikasi dalam bahasa tulis dan lisan Menyampaikan permasalahan di lapangan ke atasan Menyelesaikan masalah dalam komunikasi Membangun kerjasama tim.

- 1.3. Unit Kompetensi Kerja : Mengukur Dimensi dengan Alat Ukur
 Kode Unit : C.241010.033.01
 Estimasi Waktu Pelatihan : 8 JP @ 45 menit
 Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 4. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.3

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
1. Menggunakan alat ukur 2. Memelihara alat ukur	3. Menggunakan alat ukur sesuai fungsi, peruntukan, prosedur dan kelayakannya 4. Memelihara alat ukur sesuai SOP perawatan, kalibrasi dan penyimpanannya	1. Melakukan langkah-langkah penggunaan alat ukur sesuai fungsi, peruntukan, prosedur dan kelayakannya. 2. Melakukan pemeliharaan alat ukur sesuai SOP perawatan, kalibrasi dan penyimpanannya	1. Jenis, fungsi, dan spesifikasi alat ukur dimensi bidang pembangkitan aneka EBT 2. Satuan pengukuran 3. Kesalahan dalam pengukuran 4. Penyetelan dan kalibrasi alat ukur 5. Prosedur menggunakan dan menyimpan alat ukur 6. Pemeliharaan alat ukur

- 1.4. Unit Kompetensi Kerja : Membaca Gambar Teknik
 Kode Unit : C.28LOG09.002.2
 Estimasi Waktu Pelatihan : 10 JP @ 45 menit
 Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 5. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.4

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
1. Memilih gambar teknik 2. Menginterpretasikan gambar teknik	1. Memvalidasi gambar teknik 2. Menginterpretasikan gambar teknik yang telah divalidasi	1. Melakukan langkah-langkah validasi gambar teknik 2. Melakukan interpretasi gambar teknik yang telah divalidasi	1. Aplikasi standar internasional sesuai prosedur operasi standar 2. Hubungan antar pandangan dalam gambar 3. Dimensi pokok dari obyek yang ditunjukkan pada gambar 4. Pemahaman instruksi yang tertera pada gambar 5. Simbol-simbol yang digunakan dalam gambar 6. Material dari obyek yang dibuat 7. Gambar teknik bidang pembangkitan aneka EBT

- 1.5. Unit Kompetensi Kerja : Menggunakan Perkakas Tangan
 Kode Unit : C.28LOG18.001.2
 Estimasi Waktu Pelatihan : 7 JP @ 45 menit
 Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 6. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.5

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan perkakas tangan 2. Menyelesaikan pekerjaan dengan perkakas tangan 3. Memelihara perkakas tangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan perkakas tangan yang tepat sesuai SOP untuk menyelesaikan setiap pekerjaan 2. Memelihara perkakas tangan sesuai prosedur. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan langkah-langkah dalam menggunakan perkakas tangan yang tepat sesuai SOP untuk menyelesaikan setiap pekerjaan sesuai spesifikasi. 2. Melakukan langkah-langkah penyimpanan dan pemeliharaan rutin sesuai SOP 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memilih perkakas tangan yang benar sesuai sub-sub bidang pembangkitan aneka EBT 2. Cara menggunakan perkakas tangan yang benar sesuai prosedur 3. Cara melakukan pemeliharaan perkakas tangan sesuai prosedur 4. Cara menyimpan perkakas tangan sesuai prosedur.

- 1.6. Unit Kompetensi Kerja : Memasang Dudukan dan Modul Surya
Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) di atas
Atap (Rooftop)
Kode Unit : D.35EBT15.004.1
Estimasi Waktu Pelatihan : 20 JP @ 45 menit
Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 7. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.6

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan peralatan dan komponen utama untuk pemasangan dudukan dan modul surya PLTS di atas atap (rooftop) 2. Memasang komponen utama dudukan dan modul surya PLTS di atas atap (rooftop) 3. Membuat laporan pemasangan dudukan dan modul surya PLTS di atas atap (rooftop) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan semua peralatan dan komponen untuk pemasangan dudukan dan modul surya PLTS rooftop 2. Memasang komponen-komponen dudukan dan modul surya PLTS rooftop 3. Membuat laporan pemasangan dudukan dan modul surya PLTS Rooftop 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan langkah-langkah penyiapan semua peralatan kerja, komponen utama dan pendukung serta atap untuk pemasangan dudukan dan modul surya PLTS rooftop 2. Melakukan langkah-langkah pemasangan komponen utama dan pendukung dudukan dan modul surya pada PLTS rooftop 3. Membuat laporan tertulis dan lisan tentang hasil pemasangan dudukan dan modul surya PLTS rooftop 	<ol style="list-style-type: none"> 1. APD dan peralatan K3 2. Perkakas tangan manual & bermesin 3. Alat-alat ukur manual dan elektronik 4. Dudukan modul surya & asesorisnya 5. Larik & modul surya 6. Kabel, MC4, skun kabel 7. Gambar kerja 8. Cara pemasangan dudukan, pengkabelan dan modul surya PLTS rooftop 9. Mengukur radiasi surya dan tegangan DC dari larik modul surya 10. Langkah pembuatan laporan pemasangan dudukan dan modul surya PLTS rooftop

- 1.7. Unit Kompetensi Kerja : Memasang Instalasi Kelistrikan PLTS Tipe Terpusat (Komunal) On-Grid
 Kode Unit : D.35EBT15.007.1
 Estimasi Waktu Pelatihan : 20 JP @ 45 menit
 Metode Pelatihan : Daring/Luring/Blended*)

Tabel 8. Silabus Pelatihan Berbasis Kompetensi - Unit Kompetensi Kerja 1.7

Elemen Kompetensi	Capaian Unit Kompetensi	Kriteria Capaian	Pokok Bahasan
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan perlengkapan pemasangan instalasi kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) on-grid 2. Memasang komponen kelistrikan PLTS tipe terpusat (komunal) on-grid 3. Memasang kabel penghantar PLTS tipe terpusat (komunal) on-grid 4. Membuat laporan pemasangan instalasi kelistrikan PLTS 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan peralatan K3, peralatan kerja, komponen utama dan pendukung pemasangan instalasi kelistrikan PLTS terpusat on-grid 2. Memasang komponen-komponen utama kelistrikan PLTS terpusat on-grid 3. Memasang kabel penghantar dan asesorisnya pada PLTS terpusat on-grid 4. Menguji operasi PLTS terpusat on-grid 5. Membuat laporan pemasangan dan kinerja PLTS terpusat on-grid 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan langkah-langkah penyediaan peralatan K3, peralatan kerja, komponen utama dan pendukung, gambar kerja dan dokumen lainnya untuk pemasangan instalasi kelistrikan PLTS terpusat on-grid 2. Melakukan langkah-langkah pemasangan komponen-komponen utama dan pendukung kelistrikan pada PLTS terpusat on-grid sesuai prosedur 3. Menguji operasi PLTS terpusat on-grid sesuai prosedur 4. Membuat laporan hasil pemasangan dan kinerja PLTS terpusat on-grid 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peralatan K3 2. Perkakas tangan 3. Alat-alat ukur 4. Komponen utama 5. Komponen pendukung 6. Penyediaan peralatan K3 dan peralatan kerja, komponen dan part 7. Pemasangan komponen-komponen 8. Menguji operasi pembangkit 9. Pembuatan laporan

*) coret yang tidak perlu

2. Kelompok Penunjang
3. Pelatihan Di Tempat Kerja

D. DAFTAR PERALATAN YANG DIGUNAKAN

Judul>Nama Pelatihan : Pemasangan dan pembangunan PLTS *rooftop*
 Estimasi Waktu Pelatihan :
 Jumlah peserta : 12 orang

Tabel 9. Daftar Peralatan

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Sat	Ket
A. Peralatan K3					
1	Safety helmet	Tipe G atau 2, warna: 2 putih, 2 biru, 2 kuning, 12 pink	8	buah	
2	Safety spectacles	Memiliki perisai samping yang mudah dilepas, frame kacamata kompatibel dengan berbagai lensa dan dilengkapi filter.	4	buah	
3	Safety goggles	Menutupi area mata, lensa dapat dilepas, dan dapat digunakan bersamaan dengan kacamata resep	4	buah	
4	Pakaian kerja (wearpack)	Model terusan atau terpisah Bahan: drill/ 100% katun, & spotlight Ukuran bervariasi sesuai pengguna	8	buah	
5	Sarung tangan keselamatan (safety hand gloves)	Bahan: katun atau kulit, halus di kulit, mudah menyerap keringat Tipe: full gloves/ half gloves	8	buah	
6	Sepatu keselamatan (safety shoes)	SNI 0111:2009 dan SNI 7079:2009 dan masuk dalam klasifikasi minimal SB (Standar EN ISO 20345:2011). Tipe: boots atau semi boots	8	pa-sang	
7	Body harness (pelindung jatuh dari ketinggian)	Bahan: polyster berkualitas tinggi Tali pengait: single hook kecil dan besar Panjang tali hook: 130 cm Standar pengujian: EN361	4	buah	
8	Sliding rope grab (fall arrestor)	Kekuatan: 15 kN Ukuran tali 10 – 11 mm	4	buah	
9	Tali statik keselamatan	Kekuatan: 32 kN Diameter tali: 10 – 11 mm Panjang: 10 -15 meter	4	buah	

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Sat	Ket
10	Tangga lipat aluminium	Bahan : aluminium, teleskopik, anti karat, ringan tapi kuat. Fungsi: multipurpose, dapat ditekuk/dilipat, dipendekan, double Panjang: 5 meter (2,5+2,5)m	1	buah	
B. Peralatan Kerja					
1	Crimping tool	SPD-MC4 dirancang untuk menjepit konektor MC4 ke kabel panel surya ukuran 14, 12, atau 10 AWG (2,5/4,0/6 mm ²) Bahan: Carbon Steel w/ Black Oxide	2	buah	
2	Tang pengupas kabel solar PV	Multifungsi, otomatis, dapat mengupas kabel panel surya ukuran 14, 12, atau 10 AWG (2,5/4,0/6 mm ²)	2	buah	
3	Tang lancip/ longnose pliers	Ukuran 6 inch	2	buah	
4	Kunci sok set	Ukuran: 8 – 32 mm, ukuran dipilih sesuai kebutuhan	2	set	
5	Kunci ring-pas set	Ukuran: 8 – 32 mm, ukuran dipilih sesuai kebutuhan	2	set	
6	Kunci ring	Ukuran: 8 – 32 mm, ukuran dipilih sesuai kebutuhan	2	set	
7	Kunci L set	Jenis: ballpoint hex key/hex key/star key sesuai kebutuhan. Ukuran: (1,5-10) mm, ukuran dipilih sesuai kebutuhan	2	set	
8	Obeng plus (Phillips screwdriver set)	Size: PH000, PH00, PH0, PH1, PH2 Slotted Size: 1.5mm, 2mm, 3mm, 4mm, 5mm, 6mm Star Size : 0.8mm , 1.2mm Batang: panjang	2	set	
9	Obeng minus (<i>flat head screwdriver</i>)	Bahan : Alloy steel Ukuran: SL 3/32"x1.5", SL 1/8"x4", SL 3/16"x1.5", SL 3/16"x4", SL 1/4"x4"	2	set	
10	Penitik (<i>manual center punch drip</i>)	3/16" x 6"	1	buah	
11	Palu kambing	Panjang 320 mm, berat kepala 12 Oz / 340 gram	1	buah	
12	Gergaji besi manual/ <i>hacksaw</i>	Gagang gergaji dapat distel, Jumlah gigi per inch pisah gergaji 32 Panjang pisah gergaji : 12"	1	buah	
13	Ragum/catok meja	Lebar catok 4", bahan cast iron, tersertifikasi JIS/SNI	1	buah	
14	Kerek/alat pengangkat modul surya ke atap	Lihat video di youtube tentang Safety Hoist, atau merancang dan membuat sendiri.	1	set	

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Sat	Ket
15	Mesin bor dan obeng tanpa kabel (<i>cordless drill machine/driver</i>)	Fungsi: multi torque clutch, keyless chuck & 50 asesoris kitbox untuk kayu, logam & beton Battery pack: 1.3 Ah, 12 Vdc, Ni-Cd, 10mm, dan charger	2	unit	
16	Mesin gerinda potong duduk/cut off machine	Dapat memotong besi plat dan besi hollow, dia. Blade dia. 7", daya dan putaran: 1200 Watt/220 V, 5000 rpm	1	unit	
17	Mesin gerinda tangan	Jenis dan ukuran gerinda: angle, dia.4" Daya & putaran: 670W/220V/12000 rpm	1	unit	
C. Alat Ukur					
1	Measuring tape/rol-meter	Ukuran : 7,5 meter/197 inch Material Body : Plastic PVC berlapis Karet Material Pita : Finishing chrome dan lapisan nylon Dilengkapi ujung kait magnet	1	buah	
2	Rollmeter tipe nylon coated steel measuring tape	Awal pengukuran tipe C, Ukuran tape : skala mm, panjang 30 meter, lebar 10 mm, tebal 0,5 mm, tape tension 50N/20°C Fitur: Fiberglass Coated, ABS Open Real	1	buah	
3	Mistar geser (<i>vernier scale caliper</i>)	0-150 mm/0-6", akurasi 0,05 mm, skala terendah 0,05 mm atau 1/128" Bahan: baja tahan karat tahan korosi, Rahan berujung karbida, sekrup pengunci ukuran, disimpan dalam sarung vinil	1	buah	
4	Solar power meter	<ul style="list-style-type: none"> • Tampilan: LCD 3 - 1/2 digit • Bacaan:1999 W/m², 634 BTU/(ft²*h) • Resolusi: 0.1 W/m², 0.1 BTU/(ft²*h) • Akurasi: <ul style="list-style-type: none"> - Biasanya dalam ± 10W/m² [± 3 BTU/(ft²*h)] atau ±5% mana yang lebih besar di bawah sinar matahari - Suhu tambahan termasuk kesalahan ±0.38 W/m² /°C atau ±0.12 BTU/(ft²*h)/°C dari 25°C - Over load "OL": >199 W/m² - Waktu ambil sampel: ±0,25 detik • Baterai: 1x9V untuk 100 jam • Suhu operasi: 5 ~ 40°C (41~104°F) • Kelembaban operasi: < 80% Rh. • Suhu simpan: -10~60°C (14~140°F) • Kelembaban penyimpanan: <70% Rh. 	1	buah	



No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Sat	Ket
5	Digital earth tester	<ul style="list-style-type: none"> Resistansi pembumian langsung hingga 2000Ω Mengukur tegangan bumi hingga 200V Menunjukkan jika resistensi paku tambahan berada dalam toleransi 3½ Layar LCD digit / perlindungan IP54 Mengukur arus / perlindungan Overload 3mA Konsumsi daya rendah untuk masa pakai baterai yang lebih lama Pembacaan langsung dari tahanan bumi pada layar LCD CAT III 300V dan CAT II 600V 	1	buah	
6	Clamp meter/ Tang amper AC - DC	<ul style="list-style-type: none"> Kuat arus AC : (50/60 Hz) nilai efektif riil; 200 AAC / ±2.5% + 8 digit Kuat arus DC : 200 ADC/±2.0%+5 digit Pengujian tegangan AC (50/60Hz) nilai efektif riil 600 VAC ±(1.5% + 8 digits) Pengujian tegangan DC 600 VDC ±(1.5% + 2 digits) Tahanan: 999.9 Ω ±(1.5% + 8 digits) Penerangan untuk titik pengukuran menggunakan lampu LED putih Diameter konduktor max. 18mm Layar: backlit LCD with 3 2/3 positions Daya: 2 buah baterai AAA Lapisan bodi terbuat dari PVC Standard: EN61010-1; CAT II/600 V; EN61010-2-032; CAT III/300 V 	1	buah	
D. Media Pembelajaran					
1	Ruang kelas set	Kapasitas minimal 20 orang yang dilengkapi dengan meja, kursi, beamer, screen, papan tulis dan sumber listrik	1		
2	Simulator atap (kuda-kuda atap & genting	Atap genting tanah liat dengan kuda-kuda kayu atau rangka baja ringan atau jenis lainnya yang tersedia yang dapat memuat dudukan modul surya dan modul surya dengan kapasitas misalnya 800 Wp untuk rumah dengan daya listrik 900 Watt	1		
3	Modul surya	<ul style="list-style-type: none"> Misalnya 100 Wp Monocrystalline sudah dilengkapi kabel DC output dan konektor MC4 Tegangan maksimum 17,4 Vdc, kuat arus maksimum 5,75 A 	10	buah	
4	Panel DC	<ul style="list-style-type: none"> Berisi sistem proteksi DC: skering/fuse, MCB, RCCB/ELCB Kuat arus disesuaikan dengan kuat arus larik modul surya 	1	Unit	

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Sat	Ket
5	Inverter On-grid	<ul style="list-style-type: none"> • Input dc power 1300 W, rentang tegangan PV 70-450Vdc • Maksimum daya ac: 1100W, rentang tegangan: 220/230/240 Vac, frekwensi 50Hz, power factor: 1 	1	unit	
6	Panel AC	Berisi sistem proteksi AC dan monitor	1	unit	
7	KWH Exim	<ul style="list-style-type: none"> • Standar PLN EDM1 MK10E – 1300 W/ 220Vac • Fitur double tariff (dapat disetting jam WBP dan LWBP) menyesuaikan struktur tariff PLN • Mampu menyimpan data pengukuran • Ada fitur Automatic Billing • Akurasi tinggi class 0.5s • Dapat digunakan untuk analisa interal sebagai pebanding dengan KWH Meter PLN 	1	unit	
8	Grounding rod	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa grounding rod untuk arus DC sudah tertanam dipasang dengan tahanan pbumian ≤5 Ohm • Beberapa grounding rod untuk arus AC sudah tertanam dipasang dengan tahanan pbumian ≤5 Ohm • Grounding rod sudah dilengkapi dengan baud penjepit kabel grounding. 	6	buah	

E. DAFTAR BAHAN YANG DIBUTUHKAN

Judul>Nama Pelatihan : Pemasangan dan Pembangunan PLTS *rooftop*
 Estimasi Waktu Pelatihan :
 Jumlah peserta : 12 orang

Tabel 10. Daftar Bahan

No.	Daftar Peralatan	Spesifikasi	Σ	Satuan	Ket
A	Konektor MC4	Dapat digunakan untuk kabel jenis 10, 12, 14 AWG (2 mm ² /4 mm ² /6 mm ²)	24	pasang	
1	Skun kabel	<ul style="list-style-type: none"> • Skun kabel tembaga Ring O dengan isolasi (4-6) mm • Skun kabel tembaga Ring O tanpa isolasi (8-12)mm, cable range 6-10 mm² • Insulated Blade/Plate Terminal: DBV-1,25-18 untuk cable 0,25 - 1,5 Merah, DBV-2-18 untuk cable 1,5 - 2,5 Biru, DBV-5,5-18 untuk cable 4 - 6 Kuning 	3 x 2	pack	
2	Klem kabel TEE	<ul style="list-style-type: none"> • Sambungan kabel penangkal petir ukurn kabel 16 mm², bahan campuran tembaga dan kuningan 	6	buah	
3	Kabel DC solar PV	<ul style="list-style-type: none"> • Ukuran 2x2,5 mm², 30A/1500Vdc, warna: merah (+) & hitam (-), TUV 	2x25	meter	
4	Kabel AC	<ul style="list-style-type: none"> • NYY, ukuran 3x2,5 mm², kawat tembaga serabut, isolator PVC, parameter minimal: tegangan 600V/1kV, 10A, daya 2200W, SNI 	10	meter	
5	Tali plastik pengikatkabel (Tie cable)	Warna hitam dan putih, panjang 25 cm, lebar 3,65 mm	2	pack	
6	Selang flesibel belah pelindung kabel listrik	Diameter 10 mm, warna hitam	20	meter	
7	Label kabel UTP	Angka 0 -9 Type +, Type - Type/ untuk ukuran kabel 4-6 mm ² a' 10 buah	1	Paket (130 buah)	

F. KUNCI JAWABAN ASESMEN

1. Menerapkan Prinsip-Prinsip Keamanan, Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Di Lingkungan Unit Pembangkit Ebt (D.35EBT13.002.1)

Kunci Jawaban

Pilihan Ganda

1. b. Alat Pelindung Badan
2. c. Kondisi alam
3. a. Bahaya kimiawi
4. d. Klasifikasi minimal SB (Standard EN ISO 20345:2011) dan terisolasi terhadap listrik dengan kode huruf I.
5. a. *Full body harness* dan tali dinamis

Melengkapi

1. Kuning
2. Full body Harness yang dilengkapi tali pengaman
3. Alat Pelindung Diri dari Ketinggian
4. Safety Spectacles

Essay

Merujuk pada video yang ditentukan atau video lainnya

2. Menerapkan Komunikasi & Kerjasama di Bidang Pembangkit EBT (D.35E-BT15.001.1)

Kunci Jawaban

Pilihan Ganda

1. b. (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6)
2. b. Sebagai surat serah terima hasil pekerjaan
3. d. Perjanjian
4. a. (1) – (2) – (3)
5. c. Mendukung dengan gaji/honor yang besar.

Melengkapi

1. Manajer/ketua tim lapangan
2. Mendeteksi kesalahan pengerjaan sedini mungkin pada setiap tahapan
3. Jika peserta memilih salah satu jawaban di bawah ini berarti benar
 - Tidak memerlukan pulsa
 - Mampu berhubungan langsung kesemua orang dengan frequency yang sama
 - Mudah dalam penggunaan, tidak perlu mengetik nomor telepon
 - Dapat digunakan kapan saja dan tidak terkendala masalah sinyal pada saat cuaca buruk
 - Sangat cocok digunakan untuk proyek dalam memberikan informasi kepada pekerja lainnya dengan cepat
4. Negative feed back

5. Jika peserta memilih salah satu jawaban di bawah ini berarti benar
- pemberitahuan
 - larangan
 - petunjuk
 - pengumuman

Essay

1. Daftar pemeriksaan kesesuaian pekerjaan pemasangan struktur penyangga/dukan dan modul fotovoltaik.

Tabel 11. Daftar Pemeriksaan Kesesuaian Pekerjaan Persiapan

No	Uraian Pekerjaan Persiapan	Hasil Pemeriksaan			
1	Pekerjaan mobilisasi	Sesuai		Tidak sesuai	
2	Pekerjaan penyiapan atap	Sesuai		Tidak sesuai	
3	Pekerjaan pengukuran dan layout atap	Sesuai		Tidak sesuai	
4	Pekerjaan pemasangan struktur penyangga modul fotovoltaik	Sesuai		Tidak sesuai	
5	Pekerjaan pemasangan modul fotovoltaik	Sesuai		Tidak sesuai	
6	Pekerjaan verifikasi kualitas pemasangan	Sesuai		Tidak sesuai	
	Diketahui dan menyetujui, Manajer Lapangan (_____) Dikerjakan oleh Pelaksana Lapangan (_____)			

3. Mengukur Dimensi dengan Alat Ukur (C.241010.033.01)

Kunci Jawaban

Pilihan Ganda

1. c. Bevel Protractor
2. d. Besarnya end play sama dengan tebal plat B, agar ketika mengukur bagian dalam maupun bagian luar titik nol nya sama
3. a. Alat Tangan Pengukuran Dimensi
4. b. 5,95 mm
5. c. 6,84 mm

Melengkapi

1. 26 mm
2. 1 inch
3. 100°
4. 102,3 kg
5. 0,2 mm

Essay

1. Meletakkan alat-alat ukur pada saat bekerja tidak boleh ditumpuk. Setelah selesai bekerja alat-alat ukur dibersihkan dan diletakan pada kotaknya, kemudian disimpan di lemari alat.
2. Merancang jumlah dan lay out modul surya di atas atap
Buat gambar dengan skala tertentu, misal 1 : 200, maka ukuran gambar atap genting menjadi:

$$A = 1000 : 200 = 5 \text{ cm} ; T = 800 : 200 = 4 \text{ cm}$$

Lebar modul surya perlu ditambah lebar *midle end clamp*, misal 17 mm, maka lebar setiap modul surya adalah: 706 mm atau 70,6 cm

Ukuran gambar modul surya:

$$A = 70,6 : 200 = 0,353 \text{ cm, dibulatkan } 0,36 \text{ cm}$$

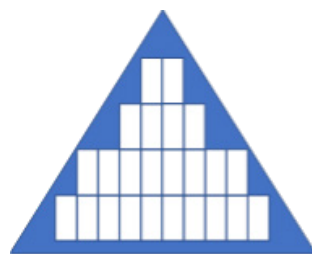
$$B = 150,1 : 200 = 0,7505 \text{ cm, dibulatkan } 0,76 \text{ cm}$$

Buatlah gambar modul surya empat persegi panjang menggunakan “insert shape dengan ukuran panjang x lebar = 0,76 x 0,36 cm²

Gandakan gambar empat persegi panjang tersebut dan susunlah seperti puzzle pada atap genting secara potrait dan rapi

Jadi

- a. Dari hasil puzzle tersebut diperoleh jumlah modul yang terpasang maksimum pada seluruh atap genting adalah 24 buah
- b. Gambar b: Susunan 24 modul surya yang terpasang secara maksimum di atas genting



Gambar b

Analisis

Jika menghitung berdasarkan pembagian luas, maka:

$$\text{Luas genting adalah} = 0,5 (1000 \times 800) = 400000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Luas modul surya ditambah lebar midle clamp pada semua sisi} = 150,1 \times 70,6 = 10597,06 \text{ cm}^2$$

$$\text{Jumlah modul surya} = \text{luas genting dibagi luas modul surya} = 400000 / 10597,06 = 0,6316 = 63\%$$

- c. Jumlah modul yang terpasang secara aman pada seluruh atap genteng adalah 12 buah
- d. Gambar Susunan 12 modul surya yang terpasang secara aman di atas genteng

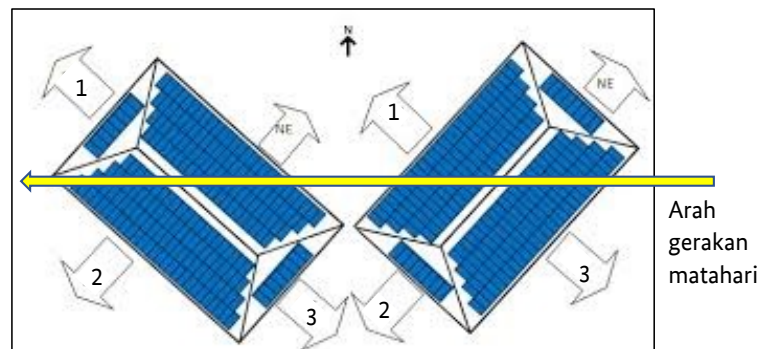


Gambar d

4. Membaca Gambar Teknik (C.28LOG09.002.2)

a. Kunci Jawaban Tugas PBM

Bag. 1 Membaca Gambar Teknik Bangunan dan Mesin
Tugas Mandiri 1.2



No	Arah Mata Angin
1	Northwest (NW)
2	Southwest (SW)
3	Southeast (SE)
4	Northwest (NW)
5	Southwest (SW)
6	Southeast (SE)

Tugas Mandiri 1.3

MENJODOHKAN		Membaca Gambar Teknik
No Soal	Kunci Jawaban	
A =	15	
B =	12	
C =	14	
D =	13	
E =	9	

b. Kunci Jawaban Asesmen/Tes Teori Bagian 1


Kunci Jawaban: 1.1 Pilihan Ganda		Bag.1 Membaca Gambar Teknik Bangunan dan Mesin
No. Soal	Kunci Jawaban	
1	a. Tahap desain skematik	
2	c. Detail Engineering Design (DED)	
3	c. Shop Drawing	
4	b. Lay out atap gedung untuk PLTS di atas atap (rooftop)	
5	d. Gambar perspektif komponen-komponen kelistrikan	
6	a. Proyeksi Isometri	
7	a. ----- .	
8	c. Gambar proyeksi Amerika	
9	d. Batu alam	
10	a. Batu kali	

Kunci Jawaban 1.2 Tes Menjodohkan				Bag.1 Membaca Gambar Teknik Bangunan & Mesin	
No. Soal	Kunci Jawaban				
	A	B	C	D	E
1					V
2	V				
3				V	
4					V
5		V			
6				V	
7					V
8		V			
9	V				
10			V		
11			V		
12	V				
13		V			
14				V	
15			V		

Kunci Jawaban 1.3 Tes Essay		Bag.1 Membaca Gambar Teknik Bangunan dan Mesin
No Soal	Kunci Jawaban	
1 =	15 cm	
2 =	2,5 mm	
3 =	2,5 mm	
4 =	14 mm	

c. Kunci Jawaban Asesmen/Tes Teori Bagian 2

Lembar Jawaban – 2.1 Pilihan Ganda		Bag. 2 Membaca Gambar Teknik Kelistrikan	
Nama		Tanggal	
Kelas		SMK	
No. Soal	Jawaban		
1	a. Inverter		
2	d. Multicell battery		
3	c. PV Combiner Box		
4	b. MCB 1 phase		
5	c. PV1-F		

Lembar Jawaban – 2.2 Melengkapi		Bag. 2 Membaca Gambar Teknik Kelistrikan	
Nama		Tanggal	
Kelas		SMK	
No. Soal	Jawaban		
1	F		
2	Bare Core (BC)		
3			
4	Kabel 1 fasa atau kabel fasa R, fasa S, atau fasa T		
5	Modul fotovoltaik		

Lembar Jawaban – 2.3 Essay		Bag. 2 Membaca Gambar Teknik Kelistrikan	
Nama		Tanggal	
Kelas		SMK	
No. Soal	Jawaban		
1 a	Berisi jawaban essay terbuka : Block Diagram PLTS tipe rooftop (pilih salah satu On-Grid, Off-Grid atau Hybrid)		
1 b	Berisi jawaban essay terbuka : Wiring Diagram Panel Box Distribusi		

5. Menggunakan Perkakas Tangan (C.28LOG18.001.2)

Kunci Jawaban Tes Pilihan Ganda

1. d. Gunting plat
2. a. Kunci pas
3. b. Memposisikan switch pada posisi impact
4. c. Ukuran gigi rahang sesuai luas penampang kabel
5. a. Bagian A

Kunci Jawaban Tes Melengkapi

1. Pengencangan baut atau skrup dengan torsi tertentu yang dapat diatur.
2. Ring
3. Cable stripper
4. Total Productive Maintenance
5. Pengisian ulang daya (*charging*)

Kunci Jawaban Tes Essay

1. Langkah-langkah perawatan perkakas tangan secara umum
 - a. Memisahkan dan mengganti perkakas yang rusak,
 - b. Menggunakan perkakas sesuai kebutuhannya,
 - c. Tidak membiarkan alat perkakas di atas mesin,
 - d. Bersihkan perkakas setelah digunakan, agar perkakas awet,
 - e. Menyimpan perkakas pada tempatnya.

6. Memasang Dudukan dan Modul Surya Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Di atas Atap/Rooftop (D.35EBT15.004.1)

Kunci Jawaban Pilihan Ganda

1. a. Roman Roof Hook
2. b. Flat Tile Roof Hook
3. c. Shingle Roof Hook
4. c. Tile Roof Hook
5. d. Baud baja dan L Feet

Kunci Jawaban Melengkapi

1. Genteng kaca dan genteng polycarbonate
2. Biaya membongkar dudukan dan modul surya memerlukan waktu dan biaya, jika ternyata atap dalam kondisi rusak.
3. Mid clamp
4. Frame
5. Bypass diode

Kunci Jawaban Essay

Soal 1 : Jawaban terbuka

Soal 2 : Jawaban terbuka

Soal 3 : Jawaban terbuka

7. Memasang Instalasi Kelistrikan PLTS Tipe Terpusat (Komunal) On-Grid (D.35E-BT15.007.1)

Kunci Jawaban Pilihan Ganda

1. c. Earth Tester
2. b. Combiner box
3. a. Memasang secara seri MCB/fuse pada terminal positif dan negatif string fotovoltaik
4. d. Dipasang secara seri setelah MCB, tetapi secara paralel dengan beban yang akan dilindungi.
5. a. Menggabungkan secara seri semua kabel output untuk menghasilkan kuat arus DC lebih tinggi.
6. b. MCB DC
7. a. Kabel DC PV-1
8. d. Pengelompokan jenis kabel
9. d. $< 5 \Omega$
10. c. Susut tegangan kabel

Kunci Jawaban Melengkapi

1. Mengoptimalkan kinerja panel surya, mengisi dan merawat baterai serta memutuskan listrik ke beban/inverter ketika kapasitas baterai telah mencapai batas minimum.
2. Melakukan konversi atau mengubah tegangan DC (searah) menjadi tegangan AC (bolak-balik)
3. Inverter On-Grid dan inverter Hybrid
4. Micro inverter
5. Kubikal untuk proteksi sistem arus AC dan juga sebagai panel distribusi AC
6. 30 cm
7. OFF (tidak terhubung)
8. Positif
9. Equipment Grounding/ Negative Grounding/ Protective Earthing
10. Pengujian Isolasi Panel DC

Kunci Jawaban Tes Essay

1. Mekanisme Pemasangan kWh Meter EXIM

Untuk pelaksanaan pemasangan, perhatikan beberapa langkah berikut ini

- a. Pelanggan mengajukan permohonan kepada PT PLN setempat
 - b. PLN akan melakukan evaluasi dan verifikasi. Bila pelanggan menginginkan transaksi export–import tenaga listrik, maka PLN memproses permohonan dengan menerbitkan nomor register non taglis untuk biaya kWh meter Exim dan menerbitkan persetujuan paralel sistem, namun jika pelanggan tidak menginginkan transaksi ex-im tenaga listrik, maka PLN cukup menerbitkan surat persetujuan paralel system photovoltaic dengan sistem PLN.
 - c. Jika tidak disetujui, maka pelanggan diminta untuk melengkapi kekurangan persyaratan selama 15 hari kerja.
 - d. Jika telah disetujui, pelanggan dapat melakukan pembangunan dan pemasangan listrik surya atap (PLTS Rooftop)
 - e. Jika daya PLTS rooftop ≤ 500 kVA tidak memerlukan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dan Ijin Operasi (IO).
2. Rangkaian kelistrikan proteksi arus lebih

