



**CASE**  
for Southeast Asia

Supported by:



Federal Ministry  
for Economic Affairs  
and Climate Action

on the basis of a decision  
by the German Bundestag

## SOLAR PV BUSSINESS FOR PRIVATE INDUSTRIES (BENEFITS, FINANCING OPTIONS, O & M, & FUTURE TRENDS).

*DR. Ir. Hanny J. Berchmans., M.T., M.Sc. (Director of Advance Energy System USAID SINAR program, Vice Chair of Energy Efficiency and Conservation Society MASKEEI, Senior Lecturer of Mechanical Engineering Program Study Swiss German University)*

*INDOSOLAR EXPO, Monday, July 24, 2023, at Bidakara Hotel, South Jakarta.*

7/23/2023

FOOTER GOES HERE

on behalf of Clean, Affordable and Secure Energy (CASE) for Southeast Asia



# OUTLINE

## **1. REGULASI TERKAIT PENGEMBANGAN PLTS PV**

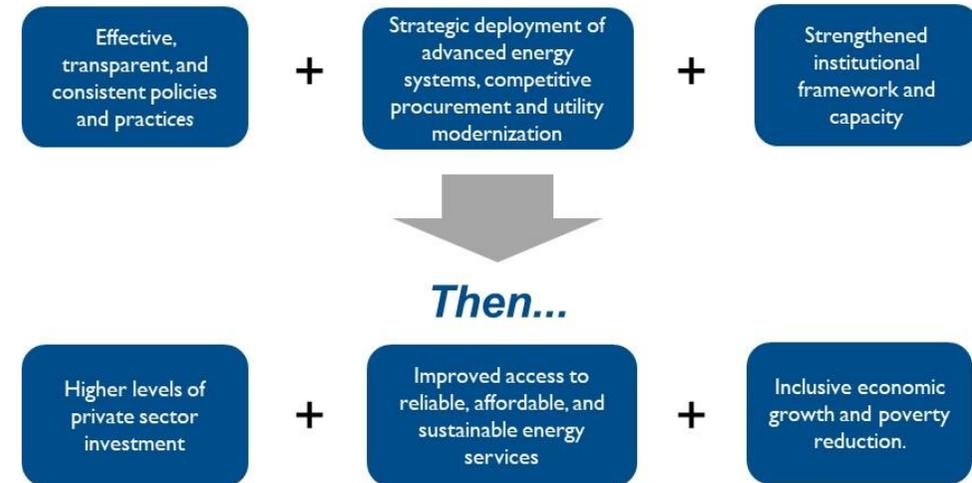
2. TAHAPAN, MODEL BISNIS & PEMBIAYAAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV
3. DUE DILIGENCE & MANAJEMEN RESIKO PROYEK PLTS PV
4. PERAN KONSULTAN INDEPENDEN DALAM DUE DILIGENCE PROYEK
5. O & M dan TREN MASA DEPAN PENGEMBANGAN PLTS PV



# KEBIJAKAN & REGULASI APA SAJA YANG DAPAT MENGUNTUNGKAN IKLIM INVESTASI PLTS PV DI INDONESIA



## USAID SINAR Theory of Change



*Kebijakan dan Regulasi yang ada saat ini sangat menentukan iklim investasi dan pertumbuhan pasar PLTS PV*

# REGULASI TERKAIT DENGAN INVESTASI PLTS PV ON GRID

1. UU No 30/2009 tentang Ketenagalistrikan;
2. Peraturan Presiden Nomor 112 Tahun 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan untuk Penyediaan Tenaga Listrik;
3. Peraturan Menteri (Permen) Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 4 Tahun 2020 tentang Perubahan Kedua atas Permen ESDM Nomor 50 Tahun 2017 tentang Pemanfaatan Sumber Energi Terbarukan Untuk Penyediaan Tenaga Listrik;
4. *Permen ESDM Nomor 26 Tahun 2021 tentang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Atap*; → dalam proses revisi
5. Permen ESDM Nomor 2 Tahun 2021 tentang Penerapan Standar Kualitas Modul Fotovoltaik Silikon Kristalin;
6. Permen ESDM Nomor 20 Tahun 2020 tentang Aturan Jaringan (Grid code);
7. *Permen ESDM Nomor 4 Tahun 2009 tentang Aturan Distribusi (Distribution code)*; → dalam proses revisi
8. Permen ESDM Nomor 10 Tahun 2017 Tentang Pokok-pokok PJBL dan revisinya;
9. Permen Perindustrian Tentang Tingkat Kandungan Dalam Negeri (TKDN) PLTS;
10. Rencana Umum Penyediaan Tenaga Listrik (RUPTL) 2021-2030;
11. Keputusan Menteri (Kepmen) ESDM Nomor 169.K/HK.02/MEM.M/2021 tentang Besaran Pokok Penyediaan Pembangkitan (BPP) PT PLN Tahun 2020;
12. PERDIR PLN No. 0064.K/DIR/2019 Tentang Pedoman Penyambungan Pembangkit Listrik Energi Terbarukan;
13. PERDIR PLN No. 062/DIR/2020 tentang Pembelian Listrik dari Pembangkit Listrik Energi Terbarukan; dan
14. PERDIR PLN No. 0012/DIR/2020 tentang Mekanisme Penilaian Studi Kelayakan PLTS PV.

# REGULASI TERKAIT DENGAN INVESTASI PLTS PV CAPTIVE & PPU

1. UU No. 30/2009 tentang Ketenagalistrikan;
2. UU No. 11/2020 tentang Cipta Kerja
3. Peraturan Pemerintah No. 42/2012 tentang Jual Beli Listrik Lintas Negara
4. Peraturan Pemerintah No. 5/2021 tentang Penyelenggaraan Perijinan Berusaha Berbasis Resiko
5. Peraturan Pemerintah No. 25/2021 tentang Penyelenggaraan Bidang Energi dan Sumber Daya Mineral
6. Permen ESDM No. 5/2021 tentang Standar Kegiatan Usaha dan Produk pada Penyelenggaraan Perijinan Berusaha
7. Permen ESDM No. 11/2021 tentang Pelaksanaan Usaha Ketenagalistrikan

## ***Apa itu PLTS PV Captive?***

PLTS PV Captive, juga dikenal sebagai Pembangkit Listrik Tertutup, merujuk pada pembangkit listrik yang beroperasi di dalam suatu fasilitas industri, komersial, atau institusi, dan bertujuan untuk menyediakan kebutuhan listrik khusus bagi fasilitas tersebut. Artinya, listrik yang dihasilkan oleh pembangkit captive power digunakan secara eksklusif oleh pemilik fasilitas, dan **tidak dialirkan ke jaringan listrik umum atau grid.**

## ***Apa itu PLTS PV pada PPU?***

PLTS PV pada PPU (Private Power Utility) tergolong sebagai PLTS PV Captive karena berada didalam sistem ketenagalistrikan terintegrasi milik swasta yang mempunyai wilayah usaha (wilus) dan ijin berusaha seperti layaknya PT PLN. Contoh bisnis PPU adalah PT Cikarang Listrindo yang mempunyai wilus di Kawasan Industri Jababeka I, II, dan III di Bekasi, Jawa Barat.

# REGULASI TERKAIT DENGAN INVESTASI PLTS PV NON-KOMERSIAL

1. Permen ESDM Nomor 38 Tahun 2016 tentang Percepatan Elektrifikasi di Pedesaan Belum Berkembang, Terpencil, Perbatasan, dan Pulau Kecil Berpenduduk melalui Pelaksanaan Usaha Penyediaan Tenaga Listrik Skala kecil;
2. Permen ESDM Nomor 36 Tahun 2018 Tentang Operasional Pelaksanaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Energi Skala Kecil.



**Program kelistrikan dengan total kapasitas sampai dengan 50 MW ditujukan untuk :**

- Desa yang belum berkembang
- Daerah terpencil
- Desa di Daerah Perbatasan
- Pulau-Pulau Kecil yang Berpenduduk

**Energi Terbarukan Untuk Menyediakan Listrik**

Program percepatan elektrifikasi di pedesaan dengan mengutamakan pembangkit listrik berbasis Energi Baru dan Terbarukan

**"Ada > 2500 Desa Tanpa Listrik"**

**Pemerintah Indonesia menargetkan untuk melistriki 2510 desa pada tahun 2019**

## Penetapan Area Bisnis

- Gubernur mengusulkan wilayah usaha.
- Kewenangan Menteri ESDM untuk menetapkan wilayah usaha yang telah diusulkan oleh Gubernur.
- Gubernur menawarkan lahan usaha kepada badan usaha.
- Gubernur menerbitkan IUPTL
- Menteri ESDM menunjuk badan usaha yang telah memiliki IUPTL

## Prosedur

### Investasi

Berdasarkan usulan Gubernur, maka dilakukan Lelang Pengembang Kawasan Bisnis.

### Penunjukan

Kepala Daerah dapat menugaskan BUMD jika tidak ada investor yang berminat

## Tarif

### Subsidi

Pemerintah Indonesia menghitung besaran subsidi yang akan diajukan ke DPR untuk disahkan

### Non-Subsidi dengan Tarif Perjanjian (lihat BPP PLN)

Tarif akan ditetapkan oleh KESDM atau Gubernur

### Non Subsidi dengan tarif Nasional

Tarif listrik akan sesuai dengan tarif PLN

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERPRES NO. 112/2020 TENTANG PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK (I)

- Pembangkit Listrik Tenaga Surya Fotovoltaik (PV) yang selanjutnya disebut PLTS PV adalah pembangkit listrik yang mengubah energi matahari menjadi listrik dengan menggunakan modul fotovoltaik yang langsung diinterkoneksi ke jaringan Tenaga Listrik PT PLN (Persero).
- Harga pembelian Tenaga Listrik dari pembangkit Tenaga Listrik yang memanfaatkan sumber Energi Terbarukan oleh PT PLN (Persero) terdiri atas: a. **harga patokan tertinggi**; atau b. **harga kesepakatan, dengan atau tanpa memperhitungkan faktor lokasi (F)**.
- PLTS PV untuk semua kapasitas **yang dilengkapi dengan fasilitas baterai atau fasilitas penyimpanan energi listrik lainnya, harga fasilitas baterai atau fasilitas penyimpanan energi listrik lainnya, ditetapkan berdasarkan harga patokan tertinggi sebesar 60% (enam puluh persen) dari harga pembelian Tenaga Listrik, apabila lebih maka wajib mendapatkan persetujuan harga dari Menteri ESDM.**
- Pembelian Tenaga Listrik PLTS PV dilakukan melalui: a. **penunjukan langsung**; atau b. **pemilihan langsung**.

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERPRES NO. 112/2020 TENTANG PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK (2)

5. Harga Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS Fotovoltaik (Belum Termasuk Fasilitas Baterai atau Fasilitas Penyimpanan Energi Listrik Lainnya)

No.	Kapasitas	Harga Patokan Tertinggi (cent USD/kWh)	
		Tahun ke-1 s.d. 10	Tahun ke-11 s.d. maksimal 30
1.	s.d. 1 MW	(11,47x F)*	6,88
2.	>1 MW s.d. 3 MW	(9,94x F)*	5,97
3.	>3 MW s.d. 5 MW	(8,77x F)*	5,26
4.	>5 MW s.d. 10 MW	(8,26x F)*	4,96
5.	>10 MW s.d. 20 MW	(7,94x F)*	4,76
6.	>20 MW	(6,95x F)*	4,17

Keterangan:

\* Harga patokan tertinggi merupakan harga setelah dikalikan faktor F.

6. Harga Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS Fotovoltaik Ekspansi (Belum Termasuk Fasilitas Baterai atau Fasilitas Penyimpanan Energi Listrik Lainnya)

No.	Kapasitas	Harga Patokan Tertinggi (cent USD/kWh)	
		Tahun ke-1 s.d. 10	Tahun ke-11 s.d. maksimal 30
1.	s.d. 1 MW	(11,47 x 0,8 x F)*	6,88 x 0,8
2.	>1 MW s.d. 3 MW	(9,94 x 0,8 x F)*	5,97 x 0,8
3.	>3 MW s.d. 5 MW	(8,77 x 0,8 x F)*	5,26 x 0,8
4.	>5 MW s.d. 10 MW	(8,26 x 0,8 x F)*	4,96 x 0,8
5.	>10 MW s.d. 20 MW	(7,94 x 0,8 x F)*	4,76 x 0,8
6.	>20 MW	(6,95 x 0,8 x F)*	4,17 x 0,8

Keterangan:

\* Harga patokan tertinggi merupakan harga setelah dikalikan faktor F.

7. Harga Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS Fotovoltaik yang Lahannya Disediakan oleh Pemerintah (Belum Termasuk Fasilitas Baterai atau Fasilitas Penyimpanan Energi Listrik Lainnya)

No.	Kapasitas	Harga Patokan Tertinggi (cent USD/kWh)	
		Tahun ke-1 s.d. 10	Tahun ke-11 s.d. maksimal 30
1.	s.d. 1 MW	(11,47 x 0,95 x F)*	6,88 x 0,95
2.	>1 MW s.d. 3 MW	(9,94 x 0,95 x F)*	5,97 x 0,95
3.	>3 MW s.d. 5 MW	(8,77 x 0,95 x F)*	5,26 x 0,95
4.	>5 MW s.d. 10 MW	(8,26 x 0,95 x F)*	4,96 x 0,95
5.	>10 MW s.d. 20 MW	(7,94 x 0,95 x F)*	4,76 x 0,95
6.	>20 MW	(6,95 x 0,95 x F)*	4,17 x 0,95

Keterangan:

\* Harga patokan tertinggi merupakan harga setelah dikalikan faktor F.

16. Harga Pembelian Tenaga Listrik dari PLTS Fotovoltaik, PLTA, PLTB, PLTBm, dan PLTBg yang Seluruhnya Dibangun oleh Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah, Termasuk yang Berasal dari Hibah

No.	Jenis Pembangkit	Harga Patokan Tertinggi (cent USD/kWh)
1.	PLTA	3,76
2.	PLTS Fotovoltaik	5,63
3.	PLTB	5,63
4.	PLTBm	9,29
5.	PLTBg	7,44

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 4/2020 TENTANG PEMANFAATAN SUMBER ENERGI TERBARUKAN UNTUK PENYEDIAN TENAGA LISTRIK

- Pembelian tenaga listrik melalui mekanisme pemilihan langsung **berdasarkan Kuota Kapasitas**.
- Pembelian tenaga listrik dilakukan **paling lama 30 (tiga puluh) tahun** masa kontrak.
- Pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik oleh dapat dilakukan dalam hal **sistem ketenagalistrikan setempat dapat menerima** pasokan tenaga listrik yang menggunakan sumber energi sinar matahari.
- Dalam hal BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat di atas rata-rata BPP Pembangkitan nasional, harga pembelian tenaga listrik dari PLTS Fotovoltaik paling tinggi sebesar 85% dari BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat.
- BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional merupakan BPP Pembangkitan di sistem ketenagalistrikan setempat dan rata-rata BPP Pembangkitan nasional pada tahun sebelumnya yang telah ditetapkan oleh Menteri berdasarkan usulan PT PLN (Persero).
- Pembangunan jaringan tenaga listrik untuk evakuasi daya tenaga listrik dari PLTS PV ke titik sambung PT PLN (Persero) dapat dilakukan oleh Pengembang Pembangkit Listrik (PPL) **berdasarkan mekanisme yang saling menguntungkan (business to business)**.
- Dalam melakukan pemilihan PPL, PT PLN (Persero) **mengutamakan PPL yang menggunakan tingkat komponen dalam negeri** sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan.

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 26/2021 TENTANG PLTS PV ATAP YANG TERHUBUNG PADA JARINGAN TENAGA LISTRIK PEMEGANG IZIN USAHA PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK UNTUK KEPENTINGAN UMUM

- Pelanggan PLTS Atap adalah setiap orang atau badan yang memasang Sistem PLTS Atap **yang terhubung pada sistem tenaga listrik pemegang izin usaha penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan umum (IUPTLU)**.
- Energi listrik Pelanggan PLTS Atap yang diekspor, dihitung berdasarkan nilai kWh Ekspor yang tercatat pada Meter kWh Ekspor-Impor dikali **100%** .
- Perhitungan selisih lebih antara nilai kWh Impor dengan nilai kWh Ekspor sebagai pengurang tagihan listrik bulan berikutnya sebagaimana dimaksud pada ayat (3), berlaku selama **6 (enam) bulan**.
- Pelanggan PLTS Atap yang melakukan pembangunan dan pemasangan Sistem PLTS Atap dengan total kapasitas sampai dengan 500 kW (lima ratus kilowatt) yang terhubung dalam 1 (satu) sistem instalasi tenaga listrik, **wajib memenuhi kewajiban perizinan berusaha untuk kegiatan penyediaan tenaga listrik untuk kepentingan sendiri berupa laporan kepada Menteri atau gubernur**.
- Sistem PLTS Atap sebagaimana dengan total kapasitas lebih besar dan sama dengan 500 kW yang terhubung dalam 1 (satu) sistem instalasi tenaga listrik dan dengan spesifikasi teknis kontrol panel menjadi 1 (satu) bagian terpisahkan, **wajib memiliki SLO**.
- Dalam hal Sistem PLTS Atap dibangun dan dipasang oleh Pelanggan PLTS Atap dari golongan tarif untuk keperluan industri, **dikenai biaya kapasitas (capacity charge) per bulan** yang merupakan bagian dari biaya operasi paralel. Biaya kapasitas (capacity charge) dihitung berdasarkan perhitungan kapasitas total inverter dalam satuan kilowatt (kW) dikali waktu 5 (lima) jam dikali tarif tenaga listrik.

## ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 2/2021 TENTANG PENERAPAN STANDAR KUALITAS MODUL FOTOVOLTAIK SILIKON KRISTALIN

- Modul Fotovoltaik Silikon Kristalin adalah **modul surya yang terdiri atas sel fotovoltaik yang saling terhubung lengkap dan terlindungi dari lingkungan sekitar yang dipabrikasi dari silikon kristalin sebagai material fotovoltaik aktifnya yang struktur kristalinnya dapat dalam bentuk monokristalin atau polikristalin;**
- **SNI Modul Fotovoltaik Silikon Kristalin diberlakukan sebagai standar wajib**, yang terdiri atas: a. SNI IEC 61215-1:2016 Modul Fotovoltaik (FV) terrestrial – Kualifikasi desain dan pengesahan jenis - Bagian 1: Persyaratan uji (IEC 61215-1:2016, IDT); b. SNI IEC 61215-2:2016 Modul Fotovoltaik (FV) terrestrial - Kualifikasi desain dan pengesahan jenis - Bagian 2: Prosedur uji (IEC 61215-2:2016, IDT); dan c. SNI IEC 61215-1-1:2016 Modul Fotovoltaik (FV) terrestrial- Kualifikasi desain dan pengesahan jenis - Bagian 1-1: Persyaratan khusus untuk pengujian Modul Fotovoltaik (FV) silikon kristalin (IEC 61215-1-1:2016, IDT);
- **Produk Modul Fotovoltaik Silikon Kristalin** dengan kriteria modul fotovoltaik yang dirakit dari sel fotovoltaik (photovoltaics cells assembled in modules or made up into panels), **wajib memenuhi SNI;**
- **Kewajiban pemenuhan SNI** dilaksanakan melalui **pembubuhan Tanda SNI;**
- Produsen dan Importir **wajib menerapkan SNI** dengan membubuhkan Tanda SNI di setiap Modul Fotovoltaik Silikon Kristalin;
- **Untuk dapat melakukan pembubuhan Tanda SNI Produsen dan Importir wajib memiliki SPPT-SNI;** dan
- Untuk memiliki SPPT-SNI, Produsen dan Importir mengajukan **Sertifikasi kepada LSPro yang telah dilakukan Akreditasi oleh KAN.**

## ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 20/2020 TENTANG ATURAN JARINGAN (GRID CODE)

- Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik adalah serangkaian **aturan, persyaratan, dan standar** yang bersifat dinamis dan adaptif **untuk memastikan jaringan sistem tenaga listrik yang aman, andal, dan efisien** dalam memenuhi kebutuhan penyediaan tenaga listrik;
- **Perencanaan, penyambungan, pengembangan, dan pengoperasian pembangkit tenaga listrik dan jaringan tenaga listrik** pada suatu Sistem Tenaga Listrik **harus mengacu** kepada Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik pada Sistem Setempat;
- Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik **wajib ditaati oleh: a. pelaku usaha penyediaan tenaga listrik atau pemakai jaringan Sistem Tenaga Listrik; dan b. konsumen tenaga listrik;**
- Kewajiban menaati Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik **dicantumkan dalam dokumen perjanjian atau kontrak** antara: a. pelaku usaha penyediaan tenaga listrik atau pemakai jaringan Sistem Tenaga Listrik; dan/atau b. konsumen tenaga listrik, dan PT PLN (Persero);
- Untuk melaksanakan Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik, Direktur Jenderal atas nama Menteri membentuk **Komite Manajemen Aturan Jaringan (KMAJ)**; dan
- KMAJ bertugas: (a) **melakukan evaluasi dan implementasi** Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik, termasuk upaya peningkatan peran pembangkit energi baru dan terbarukan dalam jaringan Sistem Tenaga Listrik, (b) **melakukan investigasi dan membuat rekomendasi dalam penegakan** Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik.

## ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 4/2009 TENTANG ATURAN DISTRIBUSI (DISTRIBUTION CODE)

- Aturan Distribusi Tenaga Listrik **wajib ditaati** oleh semua pelaku usaha penyediaan tenaga listrik dan konsumen tenaga listrik yang tersambung ke Sistem Distribusi Tenaga Listrik;
- Aturan Distribusi Tenaga Listrik berisi tentang: (a) Aturan Manajemen Distribusi; (b) **Aturan Penyambungan**; (c) **Aturan Operasi**; (d) **Aturan Perencanaan**; (e) **Aturan Settlement**; dan (f) Aturan Pengukuran;
- **Perencanaan, penyambungan, pengembangan, dan pengoperasian pembangkit tenaga listrik dan jaringan tenaga listrik** pada suatu Sistem Tenaga Listrik **harus mengacu** kepada Aturan Distribusi Sistem Tenaga Listrik;
- Untuk melaksanakan Aturan Distribusi Sistem Tenaga Listrik, Direktur Jenderal atas nama Menteri membentuk **Komite Manajemen Aturan Distribusi (KMAD)**;
- KMAD bertugas: (a) **melakukan evaluasi dan implementasi** Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik, termasuk upaya peningkatan peran pembangkit energi baru dan terbarukan dalam jaringan Sistem Tenaga Listrik, (b) **melakukan investigasi dan membuat rekomendasi dalam penegakan** Aturan Jaringan Sistem Tenaga Listrik; dan
- Revisi Aturan Distribusi sedang dilaksanakan oleh KMAD saat ini. Revisi Aturan Distribusi akan memuat hal-hal penting terkait dengan **Perencanaan, penyambungan, pengembangan, dan pengoperasian pembangkit tenaga listrik Energi Terbarukan dan pengembangan Jaringan Pintar (Smart Grid)**.

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN ESDM NO. 10/2017 TENTANG POKOK-POKOK DALAM PERJANJIAN JUAL BELI TENAGA LISTRIK

- PJBL dilaksanakan untuk jangka waktu paling lama 30 (tiga puluh) tahun terhitung sejak terlaksananya COD.
- PJBL untuk biaya kapasitas (komponen A) pada harga jual tenaga listrik dihitung berdasarkan nilai investasi yang didepresiasi paling sedikit selama 20 (dua puluh) tahun.
- Badan Usaha selaku penjual, berhak: mendapatkan **deemed dispatch** apabila jaringan PT PLN (Persero) terganggu bukan karena alasan keadaan kahar (force majeure).
- Risiko yang ditanggung PT PLN (Persero) meliputi: (a) perubahan kebijakan atau regulasi (government force majeure); (b). kebutuhan tenaga listrik/beban; (c) kemampuan transmisi yang terbatas; dan (d) keadaan kahar (force majeure).
- Risiko yang ditanggung Badan Usaha meliputi: (a) perubahan kebijakan atau regulasi (government force majeure); (b) masalah pembebasan lahan; (c) perizinan termasuk izin lingkungan; (d) ketepatan jadwal pembangunan; (f) performa pembangkit; dan (g) keadaan kahar (force majeure)
- Dalam hal terjadi keterlambatan pelaksanaan COD yang disebabkan oleh kelalaian Badan Usaha, Badan Usaha dikenakan penalti **liquidated damage**.
- Penyesuaian harga jual tenaga listrik dapat dilakukan dalam hal terjadi perubahan unsur biaya dan teknis. Perubahan unsur biaya dapat dilakukan dalam hal terdapat perubahan: (a) peraturan terkait harga jual tenaga listrik; (b) peraturan perpajakan; (c.)peraturan lingkungan; dan/atau (d) peraturan terkait biaya energi.
- Adanya berbagai Penalti: (a) Penalti AF atau CF dan penalti outage factor (OF); (b) Penalti MVAR; (c) Penalti Frekuensi; dan (d) Penalti Ramp rate.

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM PERMEN PERINDUSTRIAN NOMOR 5/2017 TENTANG PENGGUNAAN PRODUK DALAM NEGERI

## TKDN PLTS PV Tersebar Berdiri Sendiri

- TKDN Barang  $\geq 39,87\%$
- TKDN Jasa = 100%
- TKDN Gabungan Barang Jasa  $\geq 45,90\%$
  
- TKDN Barang:
  - Modul PV  $\leq 40\%$
  - Baterai  $\leq 40\%$
  - Kontrol Baterai  $\leq 10\%$
  - Penyangga Modul  $\leq 42,40\%$
  - Kabel  $\leq 90\%$

## TKDN PLTS PV Terpusat Berdiri Sendiri

- TKDN Barang  $\geq 37,47\%$
- TKDN Jasa = 100%
- TKDN Gabungan Barang Jasa  $\geq 43,72\%$
  
- TKDN Barang:
  - Modul PV  $\leq 40\%$
  - DC Combiner  $\leq 20\%$
  - Distribution Panel  $\leq 40\%$
  - Baterai  $\leq 40\%$
  - Sistem Proteksi  $\leq 20\%$
  - Penyangga Modul  $\leq 42,40\%$
  - Kabel  $\leq 90\%$
  - Energy Limiter  $\leq 40\%$

## TKDN PLTS PV Terhubung ke Grid

- TKDN Barang  $\geq 34,09\%$
- TKDN Jasa = 100%
- TKDN Gabungan Barang Jasa  $\geq 40,68\%$
  
- TKDN Barang:
  - Modul PV  $\leq 40\%$
  - DC Combiner  $\leq 20\%$
  - Distribution Panel  $\leq 40\%$
  - Travo  $\leq 40\%$
  - Sistem Proteksi  $\leq 20\%$
  - Penyangga Modul  $\leq 42,40\%$
  - Kabel  $\leq 90\%$

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM RENCANA UMUM PENYEDIAAN TENAGA LISTRIK (RUPTL) 2021-2030

## Roadmap Pengembangan Pembangkit EBT 2021-2030



### Per Tahun (MW)

No	Pembangkit - EBT	Kapasitas	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Jumlah
1	PLTP	MW	136	108	190	141	870	290	123	450	240	808	3.355
2	PLTA	MW	400	53	132	87	2.478	327	45	1.611	1.778	1.950	9.272
3	PLTM	MW	144	154	277	289	189	43	-	2	13	6	1.118
4	PLT Surya	MWp	60	287	1.308	624	1.631	127	148	165	172	157	4.680
5	PLT Bayu	MW	-	2	33	337	135	70	-	-	-	-	597
6	PLT Biomasa/ Sampah	MW	12	43	88	191	221	20	-	15	-	-	590
7	PLT EBT Base	MW	-	-	-	-	-	100	265	215	280	150	1.010
8	PLT EBT Peaker	MW	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	300
<b>Jumlah</b>		<b>MW</b>	<b>752</b>	<b>648</b>	<b>2.026</b>	<b>1.970</b>	<b>5.544</b>	<b>978</b>	<b>991</b>	<b>2.458</b>	<b>2.484</b>	<b>3.370</b>	<b>20.923</b>

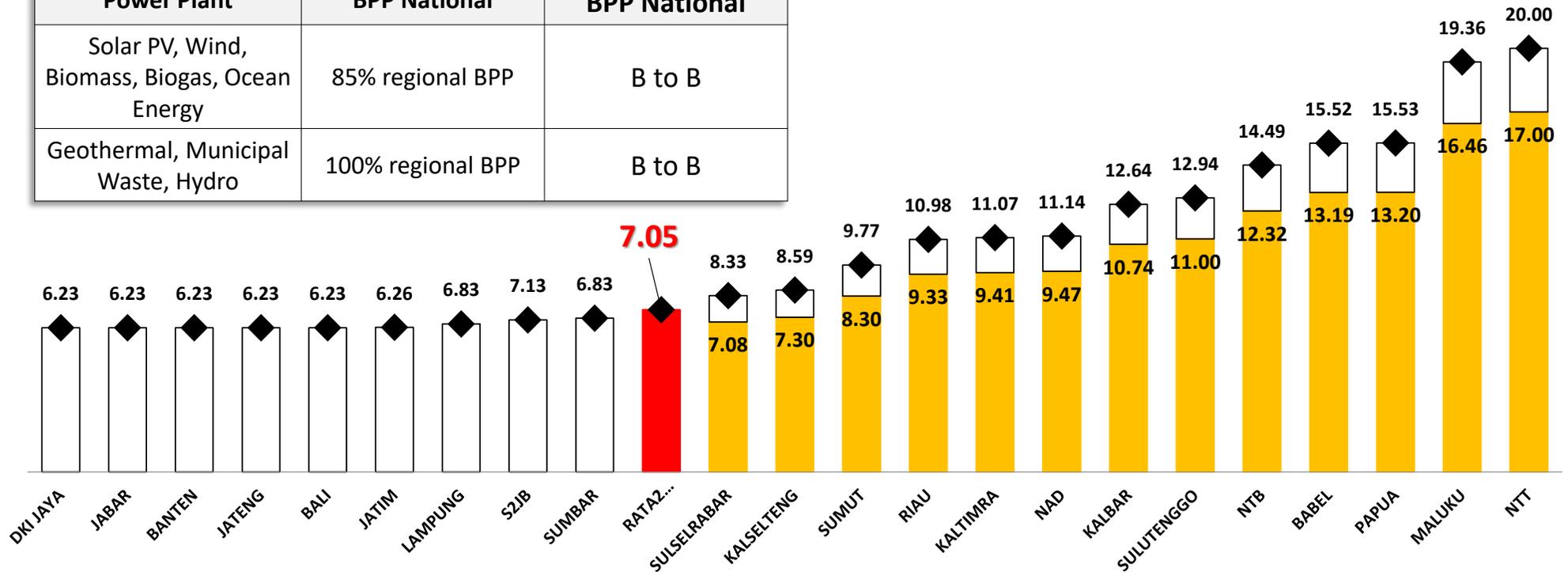
### Per Regional (MW)

No	Pembangkit - EBT	Kapasitas	Jamali	Sumatra	Kalimantan	Sulawesi	MPNT	Jumlah
1	PLTP	MW	1.915	1.180	-	75	185	3.355
2	PLTA	MW	3.903	282	1.153	1.444	90	9.272
3	PLTM	MW	118	426	28	156	91	1.118
4	PLT Surya	MWp	206	193	304	176	1.101	4.680
5	PLT Bayu	MW	260	110	70	130	27	597
6	PLT Biomasa/ Sampah	MW	232	117	86	50	106	590
7	PLT EBT Base	MW	-	230	100	230	450	1.010
8	PLT EBT Peaker	MW	-	300	-	-	-	300
<b>Jumlah</b>		<b>MW</b>	<b>9.634</b>	<b>5.237</b>	<b>1.741</b>	<b>2.261</b>	<b>2.050</b>	<b>20.923</b>

- Penambahan pembangkit EBT hingga tahun 2025 sebesar 10,6 GW.
- PLT EBT Base merupakan rencana PLTU yang belum *committed* dan dapat digantikan dengan pembangkit EBT untuk memenuhi kebutuhan pembangkit beban dasar (jenis pembangkitnya akan ditentukan melalui kajian yang lebih komprehensif).

# ASPEK-ASPEK PENTING TERKAIT PLTS PV DALAM KEPMEN ESDM NO. 169.K/HK.02/MEM.M/2021 TENTANG BESARAN POKOK POKOK PENYEDIAAN PEMBANGKITAN (BPP) PT PLN TAHUN 2020

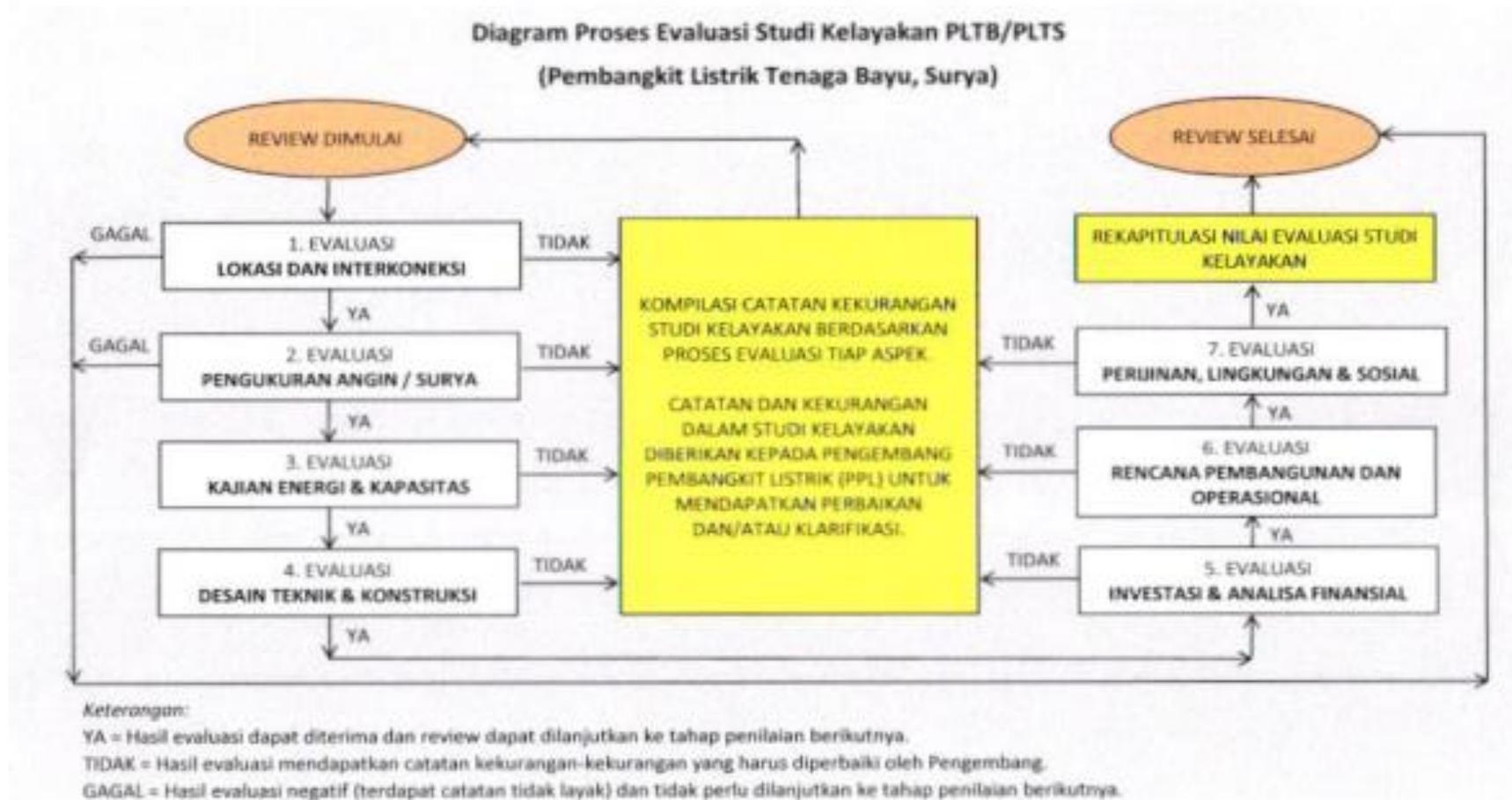
Electricity Tariff		
Renewable Energy Power Plant	BPP Regional > BPP National	BPP Regional ≤ BPP National
Solar PV, Wind, Biomass, Biogas, Ocean Energy	85% regional BPP	B to B
Geothermal, Municipal Waste, Hydro	100% regional BPP	B to B



# HAL PENTING TERKAIT Peraturan Direksi PLN No. 0012.P/DIR/2020 tentang Mekanisme Penilaian Studi Kelayakan PLTS PV (I)

- Maksud diterapkannya Perdir ini adalah **sebagai pedoman bagi PLN untuk menilai dan mengevaluasi Studi Kelayakan Proyek PLTS PV**, PLTB dan PLT Bioenergi dari aspek teknis, ekonomi, finansial dan lingkungan hidup;
- **Tujuan Perdir** ini adalah (a) **Menyeragamkan Studi Kelayakan** yang diajukan oleh Pengembang Pembangkit Listrik PLTS PV, PLTB dan PLT Bioenergi; dan (b) Menentukan **tindak lanjut implementasi proyek PLTS PV, PLTB dan PLT Bioenergi sehingga dapat menjamin pelaksanaan proyek tersebut berjalan dengan baik dan mengurangi potensi resiko kerugian bagi PLN**;
- **Penilaian Studi Kelayakan dilakukan oleh Kantor Pusat/Unit Induk Wilayah/Distribusi** sesuai dengan kewenangannya dengan tahapan dan kriteria penilaian yang ditentukan dalam Perdir;
- Aspek penilaian Studi Kelayakan untuk PLTS PV meliputi hal-hal sebagai berikut: (a) **Lokasi dan interkoneksi**; (b) **Pengukuran sumber daya surya**; (c) **Kajian energy dan kapasitas pembangkit**; (d) **Desain teknis dan konstruksi pembangkit**; (e) **Biaya investasi dan analisa finansial**; (f) **Rencana pembangunan dan operasional**; dan (g) **Perizinan, lingkungan dan sosial**;

# HAL PENTING TERKAIT Peraturan Direksi PLN No. 0012.P/DIR/2020 tentang Mekanisme Penilaian Studi Kelayakan PLTS PV (2)



## Dokumen-dokumen penting terkait PLTS PV yang dapat digunakan sebagai rujukan Pengembangan PLTS PV



<https://drive.esdm.go.id/wl/?id=XOegh8pXO9FMjeb14x0joDD6hZe94Fm&mode=list&download=1>

7/23/2023

FOOTER GOES HERE



<https://drive.esdm.go.id/wl/?id=LywF3lwAFv4vjOBJMVvoRkd03FxBwTJ2&mode=list&download=1>

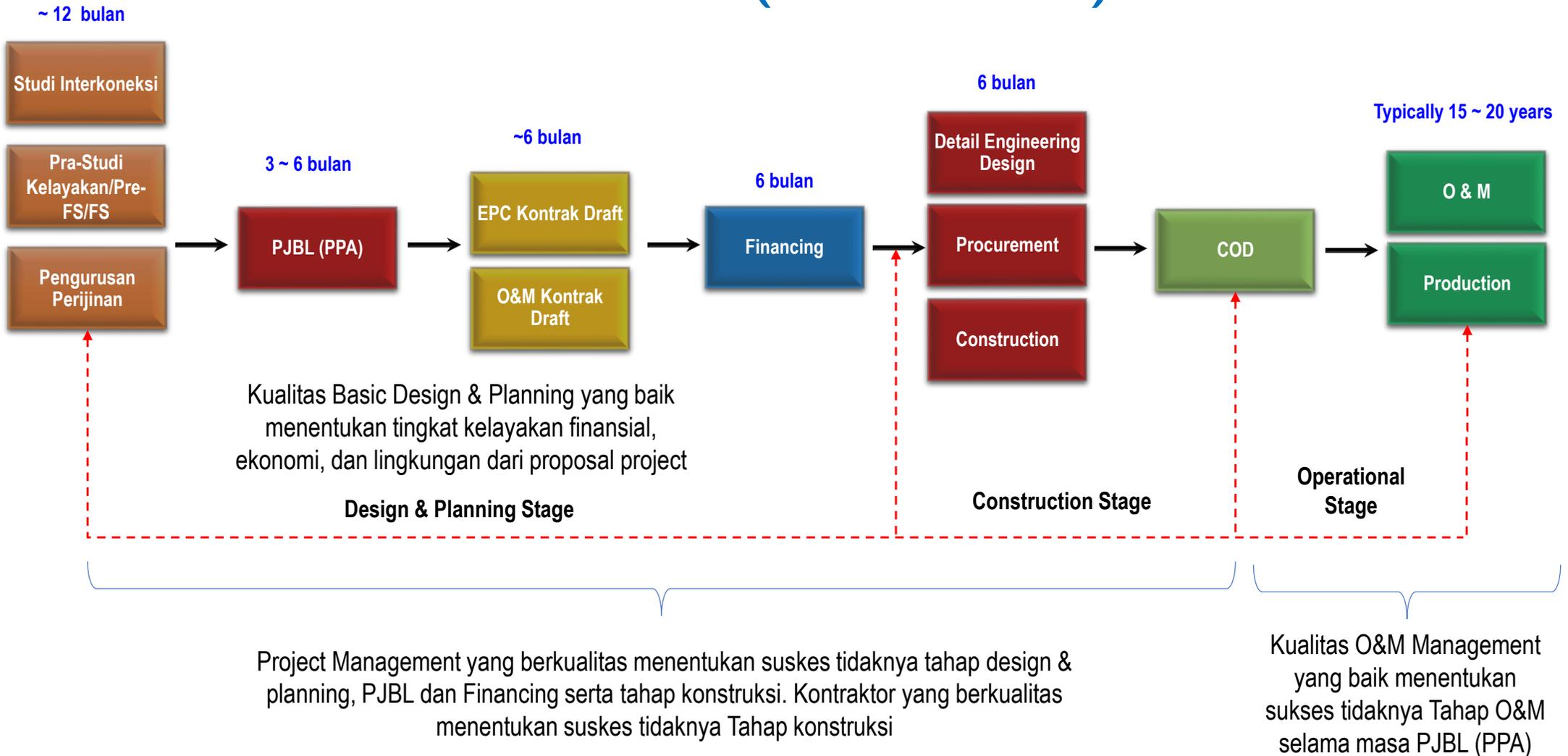
20

# OUTLINE

1. REGULASI TERKAIT PENGEMBANGAN PLTS PV
- 2. TAHAPAN, MODEL BISNIS & PEMBIAYAAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV**
3. DUE DILIGENCE & MANAJEMEN RESIKO PROYEK PLTS PV
4. PERAN KONSULTAN INDEPENDEN DALAM DUE DILIGENCE PROYEK
5. O & M dan TREN MASA DEPAN PENGEMBANGAN PLTS PV



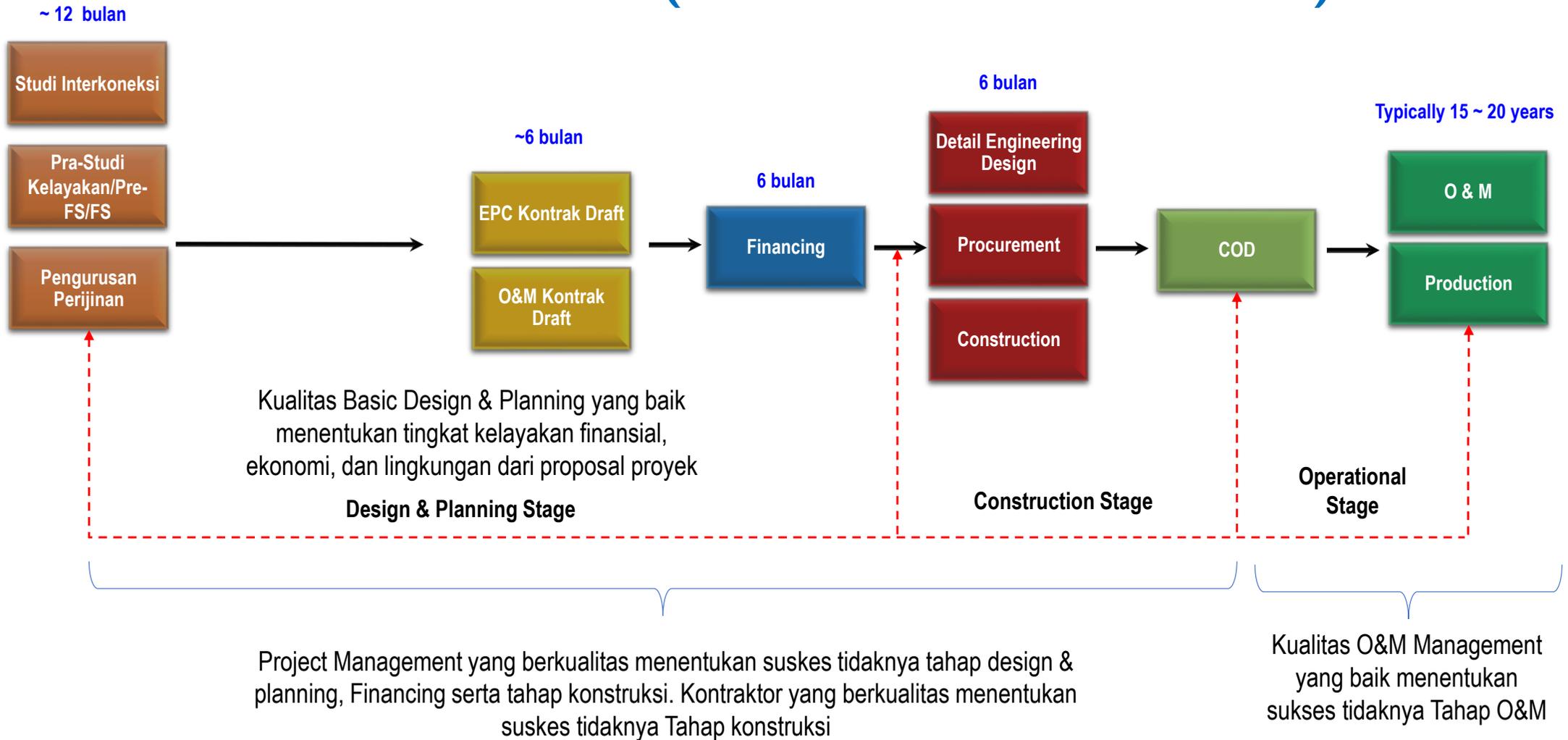
# TAHAPAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV ON GRID / KOMERSIAL (CAPTIVE PPU)



# CONTOH PLTS PV ON GRID YANG TELAH SUKSES BEROPERASI & SEDANG DIKEMBANGKAN

Pembangkit	Jenis	Kapasitas	Tipe Grid	Status	Pemilik (IPP), Investasi
PLTS PV Oelpuah, Kupang, NTT, milik PT. LEN	Ground Mounted, 7.5 Ha	5 MWp	Terhubung ke 20 kV, PLN Small Isolated Grid	20 Tahun PPA 2015, US\$ 25 per kWh, COD 2017 Beroperasi Komersial	PT Lembaga Elektronik Nasional (LEN), 129 Milyar IDR
PLTS PV Sumba, Sumba Timur, Milik PT. Buana Energi Surya Persada	Ground Mounted	1 MWp	Terhubung ke 20 kV PLN, Small Isolated Grid	20 Tahun PPA 2015, COD 2018 Beroperasi Komersial	PT Buana Energi Surya Persada
PLTS PV Likupang di Desa Wineru, Kec. Likupang Timur, Kab. Minahasa Utara, Provinsi Sulawesi Utara.	Ground Mounted, 29 Ha	15 MWp	Terhubung ke 20 kV PLN sistem Sulawesi Utara-Gorontalo	20 Tahun PPA 2017, US\$ 11 per kWh, BOOT, COD 2019 Beroperasi Komersial	Vena Energy ( <a href="https://www.venaenergy.com/">https://www.venaenergy.com/</a> ), 29.2 Juta USD
PLTS PV Bali Timur dan Barat	Ground Mounted	2 x 25 MWp	Terhubung ke 500 kV large grid	PPA 2019, US\$ 5.68 per kWh, Sedang dikembangkan	Medco Power
PLTS PV Floating Cirata	Floating	145 MWac	Terhubung ke 500 kV large grid	25 Tahun PPA 2020, US\$ 5.82 per kWh, BOOT, Sedang dikembangkan, rencana COD 2023	PT Pembangkitan Jawa Bali Masdar Solar Energy (PMSE), (konsorsium PT Pembangkitan Jawa Bali Investasi (PJBI) dengan Masdar). 129 juta USD
PLTS PV Jakabaring, kawasan Jakabaring Sport City, Palembang, Sumatra Selatan	Ground Mounted	2 MWp	Terhubung ke 20 kV PLN	PPA 2017, Rp 899/kWh, COD 2018 Beroperasi Komersial	Perusahaan Daerah Pertambangan dan Energi (PDPDE), Skema JCM
PLTS Sumalata , Desa Motihelumo, Kec. Sumalata Timur, Kab. Gorontalo Utara	Ground Mounted, 5 Ha	2 x 25 MWp	jaringan 20 kV pada sistem distribusi PLN Area Gorontalo	PPA 2015, Rp 1.355/kWh, COD 2016 Beroperasi Komersial	PT Brantas Adya Surya Energi

# TAHAPAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV OFF GRID, NON KOMERSIAL (CAPTIVE UNTUK SELF USE)



# CONTOH PLTS PV OFF GRID / CAPTIVE YANG TELAH SUKSES BEROPERASI

Pembangkit	Jenis	Kapasitas	Tipe Grid	Status	Pemilik (IPP), Investasi
PLTS PV Atap Danone Aqua, Pabrik Mekarsari, Kabupaten Sukabumi.	PLTS Atap	2.1 MWp	Captive	Beroperasi	PT Danone Aqua
PLTS PV Atap CCA (Coca Cola Amatil), Cikarang Barat, Kab. Bekasi, Jawa Barat	PLTS Atap	7,13 MWp	Captive	Beroperasi, 2020	Coca-Cola Amatil Indonesia
PLTS PV Hybrid (with Battery), Desa Wawama, Kecamatan Morotai Selatan, Maluku Utara	PLTS Ground Mounted Terpusat	350 kWp	Off Grid	Beroperasi	ESDM
PLTS PV Hybrid (with Battery), Desa Adaut, Kecamatan Pulau Selaru, Provinsi Maluku	PLTS Ground Mounted Terpusat	100 kWp	Off Grid	Beroperasi	ESDM
PLTS PV Hybrid (with Battery), Desa Tutukembong, Kec. Nirunmas, Kab. Maluku Tenggara Barat, Prov. Maluku	PLTS Ground Mounted Terpusat	250 kWp	Off Grid	Beroperasi	ESDM
PLTS PV Hybrid (with Battery), Desa Kampung Sota, Kecamatan Sota, Papua	PLTS Ground Mounted Terpusat	100 kWp	Off Grid	Beroperasi	ESDM
PLTS PV Hybrid (with Battery), Desa Waropko, Kecamatan Waropko, Papua	PLTS Ground Mounted Terpusat	100 kWp	Off Grid	Beroperasi	ESDM

# MODEL BISNIS PLTS PV YANG DAPAT DIKEMBANGKAN

## Penjualan Listrik ke Grid (ON GRID-PLTS PV, Captive PPU)

- PLTS PV menjual listrik yang dihasilkan ke jaringan listrik umum atau grid.
- Skema IPP menjual listrik ke PT PLN (Persero) dengan tarif feed-in yang ditentukan pemerintah.
- Skema IPP menjual listrik ke Badan Usaha (PPU) dengan tarif yang disepakati pembeli.
- Skema ini menarik bagi pemilik lahan yang memiliki akses ke fasilitas distribusi listrik.

## Penggunaan Captive Self Use

- PLTS PV di tempat yang memungkinkan penggunaan listrik sendiri.
- Energi listrik yang dihasilkan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi langsung fasilitas, dan kelebihan energi disimpan dalam sistem penyimpanan (misalnya, baterai).
- Menarik bagi fasilitas yang ingin mengurangi tagihan listrik dari grid dan memiliki kendali lebih besar atas konsumsi energi.

## Penyewaan PLTS PV (Solar Leasing)

- Model bisnis ini melibatkan perusahaan yang menyewakan dan memasang sistem PLTS PV di lokasi pelanggan.
- Pelanggan membayar biaya sewa bulanan atau tahunan, dan perusahaan penyewa bertanggung jawab atas pemeliharaan dan operasi sistem.
- Menarik bagi pemilik bangunan atau fasilitas yang tidak ingin berinvestasi secara langsung dalam PLTS PV tetapi ingin hemat biaya listrik.

## Kemitraan Investasi (Investment Partnership)

- Model ini melibatkan kemitraan antara investor dan pemilik lahan atau fasilitas.
- Investor menyediakan modal untuk membangun PLTS PV. Pemilik lahan / fasilitas menyediakan lokasi dan menerima pendapatan dari penjualan listrik atau keuntungan dari investasi.
- Menarik bagi investor yang mencari peluang investasi dengan potensi pengembalian yang menarik dan bagi pemilik fasilitas yang ingin memanfaatkan lahan mereka untuk pembangkit listrik.

## Pengembangan PLTS PV Skala Besar (Large-Scale Solar PV Development):

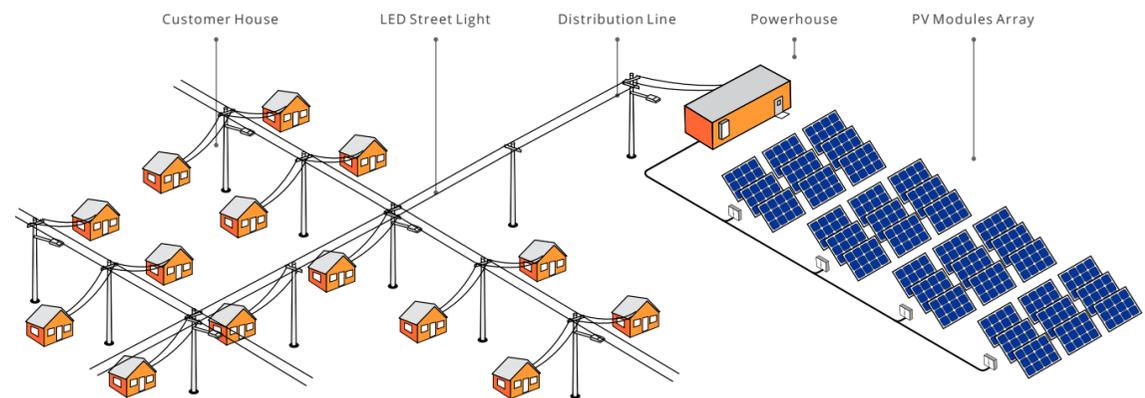
- Model ini berfokus pada pengembangan PLTS PV skala besar untuk menyediakan listrik bagi industri atau wilayah besar.
- Proyek ini biasanya melibatkan investasi besar dan bisa menjadi kemitraan publik-swasta.
- Menarik bagi pemerintah atau perusahaan energi yang ingin menciptakan sumber energi bersih yang signifikan untuk memenuhi kebutuhan energi skala besar.

# PLTS PV OFF GRID

## ■ PLTS PV OFF GRID:

1. PLTS PV Terpusat adalah PLTS PV dimana energi listrik yang dihasilkan disalurkan kepada pemakai melalui jaringan tenaga listrik.
2. PLTS PV Tersebar adalah PLTS PV dimana energi listrik yang dihasilkan selanjutnya disalurkan langsung ke instalasi pemakai.

### PLTS PV Terpusat Off Grid



### PLTS PV Tersebar Off Grid

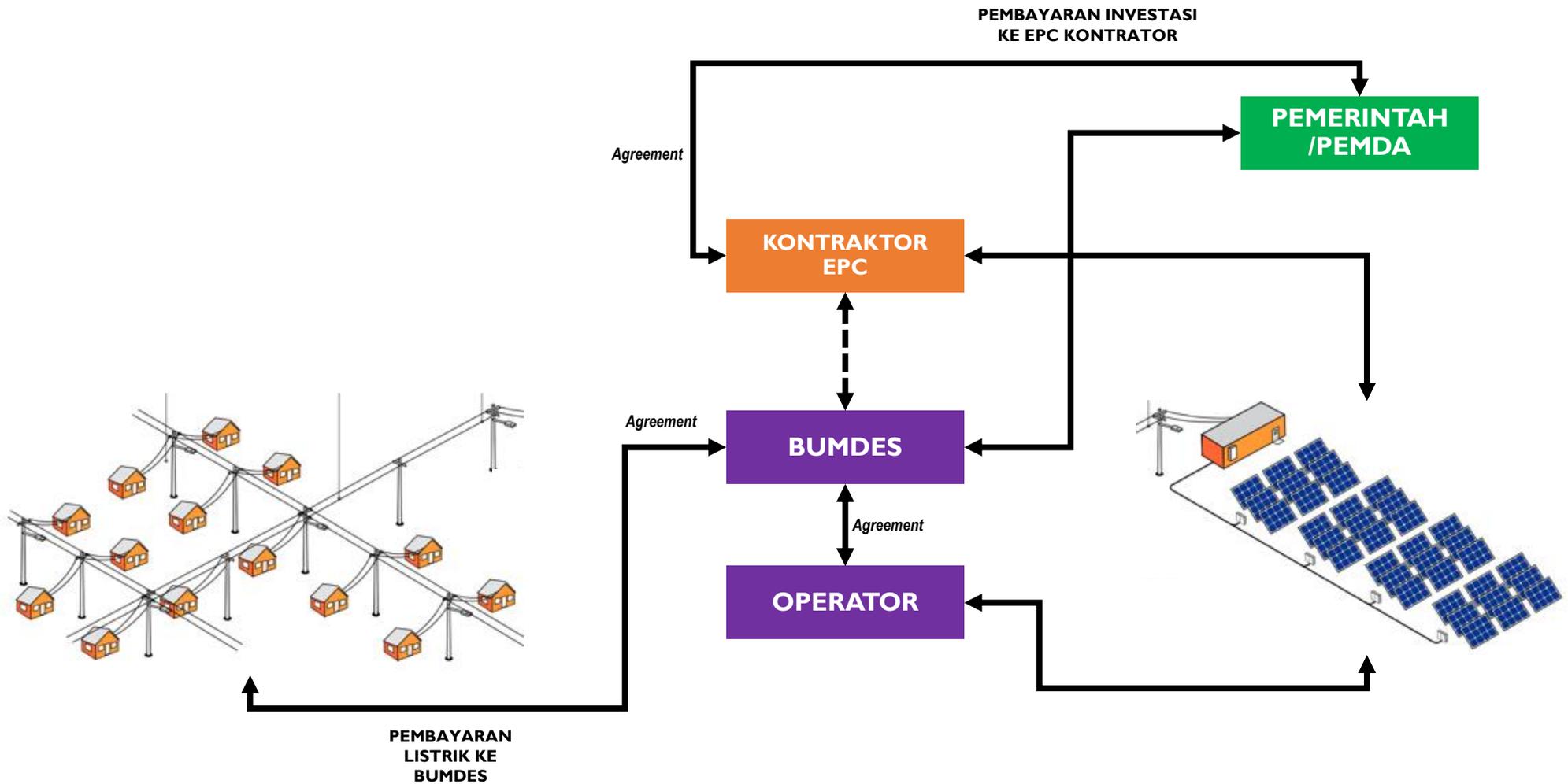
#### PAKET SOLAR HOME SYSTEM



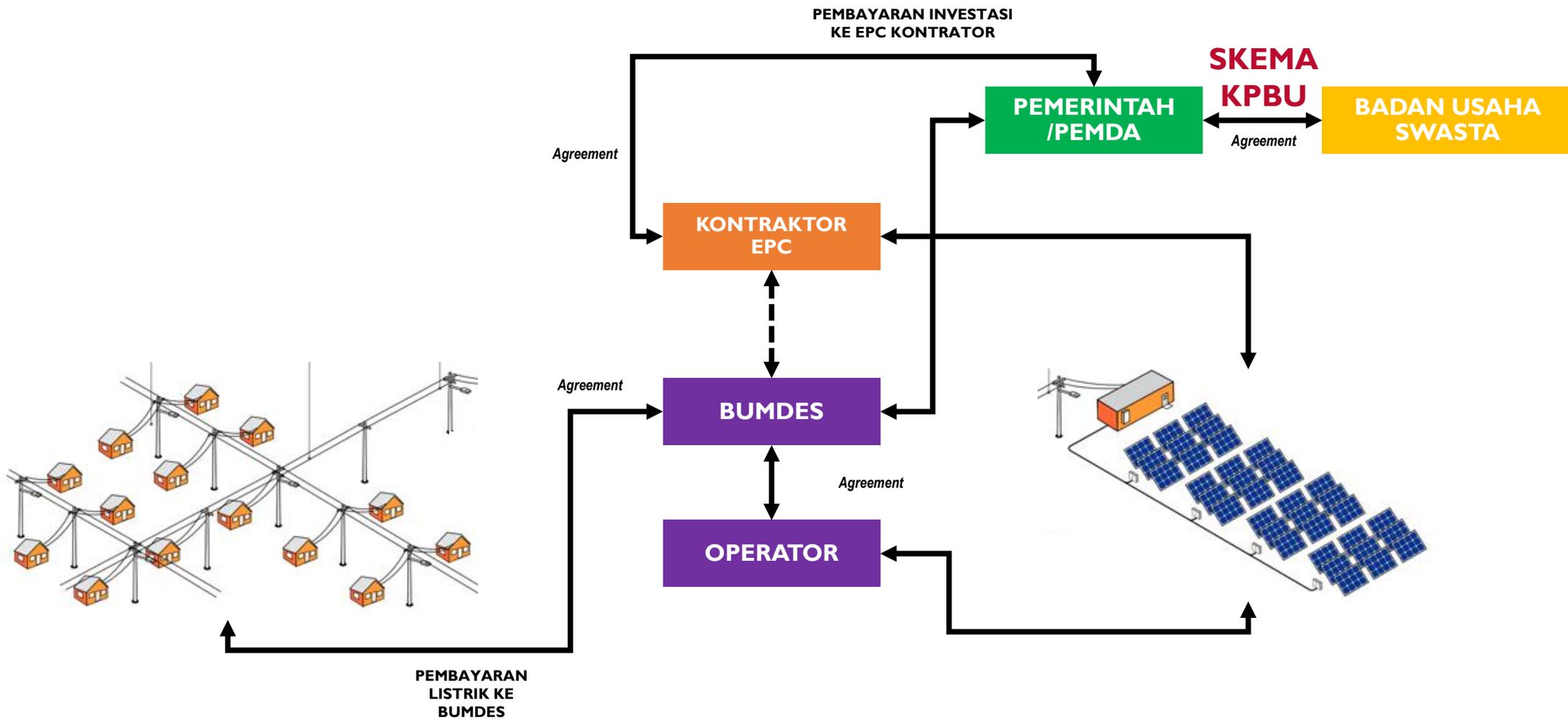
#### PLTS SHS LAMPU SEHEN



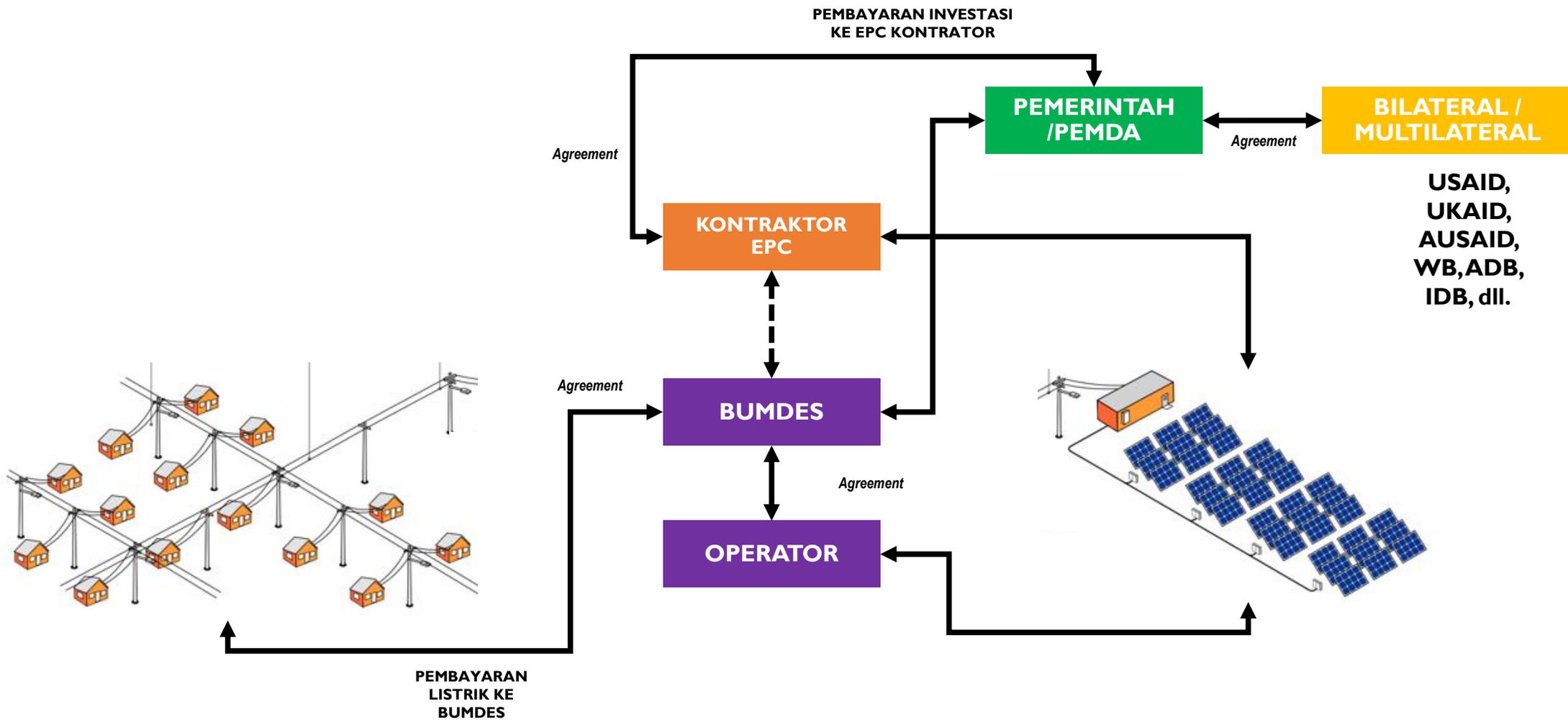
# TIPIKAL STRUKTUR MODEL BISNIS PLTS PV OFF GRID (I)



# TIPIKAL STRUKTUR MODEL BISNIS PLTS PV OFF GRID (2)



# TIPIKAL STRUKTUR MODEL BISNIS PLTS PV OFF GRID (3)



# MANFAAT BISNIS PLTS PV BAGI INVESTOR DAN INDUSTRI SWASTA (I)

## Pengembalian yang Stabil dan Dapat Diprediksi

- Proyek PLTS PV biasanya memiliki perjanjian pembelian listrik jangka panjang (PPA) atau tarif feed-in, yang memberikan aliran pendapatan yang dapat diprediksi dan stabil. Stabilitas ini dapat menarik bagi pemodal yang mencari pengembalian yang dapat diandalkan atas investasi mereka.

## Biaya O&M yang rendah

- Setelah sistem PLTS PV dipasang, biaya pengoperasian relatif rendah dibandingkan dengan pembangkit listrik berbasis bahan bakar fosil tradisional. Ini berarti margin keuntungan yang lebih tinggi selama umur proyek.

## Mitigasi Volatilitas Harga Energi Primer

- dengan menghasilkan listrik dari matahari, proyek PLTS PV tidak tunduk pada fluktuasi harga bahan bakar fosil, memberikan perlindungan nilai terhadap volatilitas harga energi. Stabilitas ini bisa sangat berharga selama masa ketidakpastian pasar energi.

## Dampak Lingkungan dan Sosial

- berinvestasi dalam proyek PLTS PV sejalan dengan tujuan keberlanjutan lingkungan dan sosial, yang dapat meningkatkan reputasi dan citra tanggung jawab perusahaan dari industri swasta.

## Diversifikasi Portofolio Investasi

- Untuk pemodal, berinvestasi di PLTS PV menawarkan diversifikasi portofolio investasi mereka, mengurangi paparan risiko di sektor energi tradisional.

## Nilai Aset Jangka Panjang

- Sistem PLTS PV memiliki umur operasional yang panjang (biasanya 25 sampai 30 tahun atau lebih), dan akan terus menghasilkan listrik bahkan setelah investasi awal diperoleh kembali. Nilai aset jangka panjang ini dapat menarik bagi investor yang mencari investasi yang stabil dan jangka panjang.

## Kemandirian dan Ketahanan Energi

- Untuk industri swasta, berinvestasi dalam sistem PLTS PV di tempat dapat meningkatkan kemandirian dan ketahanan energi dengan mengurangi ketergantungan pada pemasok energi eksternal dan mengurangi dampak pemadaman listrik atau kegagalan jaringan.

## Green Marketing and Branding

- Mengadopsi PLTS PV dan energi terbarukan dapat menjadi bagian penting dari pemasaran hijau dan strategi branding perusahaan, menarik konsumen dan pemangku kepentingan yang sadar lingkungan.

## Regulatory Compliance

- Di beberapa daerah, terdapat peraturan atau mandat yang mewajibkan persentase energi tertentu berasal dari sumber terbarukan. Berinvestasi dalam PLTS PV dapat membantu industri swasta mematuhi peraturan ini dan menghindari hukuman.

## Innovation and Technological Advancement

- Baik bagi pemodal maupun industri swasta, berinvestasi dalam PLTS PV mendorong inovasi dan mendorong pengembangan teknologi baru dan lebih efisien, mendorong pertumbuhan sektor energi terbarukan secara keseluruhan.

## MANFAAT BISNIS PLTS PV BAGI INVESTOR DAN INDUSTRI SWASTA (2)

1. Penghematan bagi negara, mengingat tarif retail yang disubsidi.
2. Penghematan dengan mengganti daya dari jaringan dengan daya yang dihasilkan sendiri.
3. Pengurangan *Carbon Footprint*.
4. Akses atau dapat mempertahankan akses ke pasar internasional untuk ekspor
5. Pengurangan biaya modal dan asuransi untuk perusahaan yang menggunakan pinjaman mengambang Eropa atau AS.
6. Pengurangan biaya asuransi untuk perusahaan yang beroperasi dengan Eropa dan AS.
7. Meningkatkan kualitas daya listrik.
8. Meningkatkan keandalan pasokan listrik.



1. Perbaiki neraca keuangan.
2. Memanfaatkan bagian yang tidak produktif dari aset yang ada (atap, parkir, tempat penyimpanan, dll.).
3. Pengurangan pajak perusahaan melalui investasi pada aset produktif.
4. Meningkatkan keuntungan setelah periode pengembalian.
5. Perdagangan karbon di negara-negara di mana pasar diaktifkan.

1. Pengurangan emisi.
2. Pengurangan subsidi tarif langsung dan tidak langsung kepada pengguna.
3. Pengurangan biaya operasi utilitas milik publik dan aset jaringan.
4. Peningkatan umur pada aset jaringan publik.
5. Manajemen permintaan & penghematan pasokan bahan bakar.
6. Penciptaan & pengembangan lapangan kerja

# PILIHAN PEMBIAYAAN BISNIS PLTS PV BAGI INVESTOR DAN INDUSTRI SWASTA (I)



## Investasi langsung

Industri swasta dan investor dapat langsung menginvestasikan modal mereka sendiri ke dalam proyek PLTS PV. Keuntungan: kepemilikan & kendali penuh atas proyek dan *revenue*



## Perjanjian Pembelian Tenaga Listrik (PPA)

Pengembang / pemodal pihak ketiga memasang dan memiliki sistem PLTS PV di properti industri swasta. Industri swasta setuju untuk membeli listrik yang dihasilkan dari sistem dengan tarif yang telah ditentukan dalam PPA. Keuntungan: tanpa biaya di muka dan risiko yang terkait dengan kepemilikan.



## Penyewaan (Leasing)

Mirip dengan PPA, leasing melibatkan pengembang atau pemodal yang memasang dan memiliki sistem PLTS PV di properti industri swasta. Industri swasta membayar jumlah sewa bulanan tetap untuk penggunaan PLTS PV. Keuntungan: penghematan biaya langsung.



## Energy Saving Loan

Lembaga keuangan menawarkan pinjaman yang dirancang khusus untuk instalasi PLTS PV. Pinjaman ini memungkinkan industri swasta untuk membiayai biaya pemasangan PLTS PV di muka dan melunasi pinjaman dari waktu ke waktu dengan menggunakan penghematan biaya energi yang dihasilkan oleh PLTS PV.



## Green Bonds

Obligasi / surat utang yang diterbitkan oleh pemerintah, kota, atau perusahaan untuk mengumpulkan dana untuk proyek instalasi PLTS PV. Industri swasta dapat berinvestasi atau membeli obligasi ini untuk mendukung proyek PLTS PV dan memperoleh pengembalian dari pembayaran bunga.



## Energy Service Agreements

ESA = perjanjian antara industri swasta dan perusahaan jasa energi (ESCO). ESCO merancang, membiayai, dan memasang sistem PLTS PV dan kemudian mengoperasikan dan memeliharanya. Industri swasta membayar ESCO untuk energi listrik yang dihasilkan, biasanya dengan tarif tetap, selama periode kontrak yang ditentukan.



## Crowdfunding & Community Solar

platform crowdfunding dan inisiatif surya komunitas memungkinkan individu atau industri swasta mengumpulkan sumber daya mereka untuk mendanai proyek PLTS PV secara kolektif. Inisiatif ini sangat populer dalam investasi berbasis masyarakat dan bertanggung jawab secara sosial.



## Commercial Property Assessed Clean Energy (C-PACE)

Program C-PACE menyediakan pembiayaan jangka panjang untuk proyek PLTS PV, untuk properti komersial. Pinjaman tersebut dilunasi melalui penilaian pajak properti selama periode yang diperpanjang.

# PILIHAN PEMBIAYAAN BISNIS PLTS PV BAGI INVESTOR DAN INDUSTRI SWASTA (2)

## Pilihan Bagi Industri Swasta

- Balance sheet finance
- Basic Loan berdasarkan catatan keuangan Badan Usaha dan pertimbangan risiko.
- Aset membayar sendiri melalui penghematan (energi).
- Penyertaan modal pada tingkat diskonto.
- Multilateral atau Blended Finance.

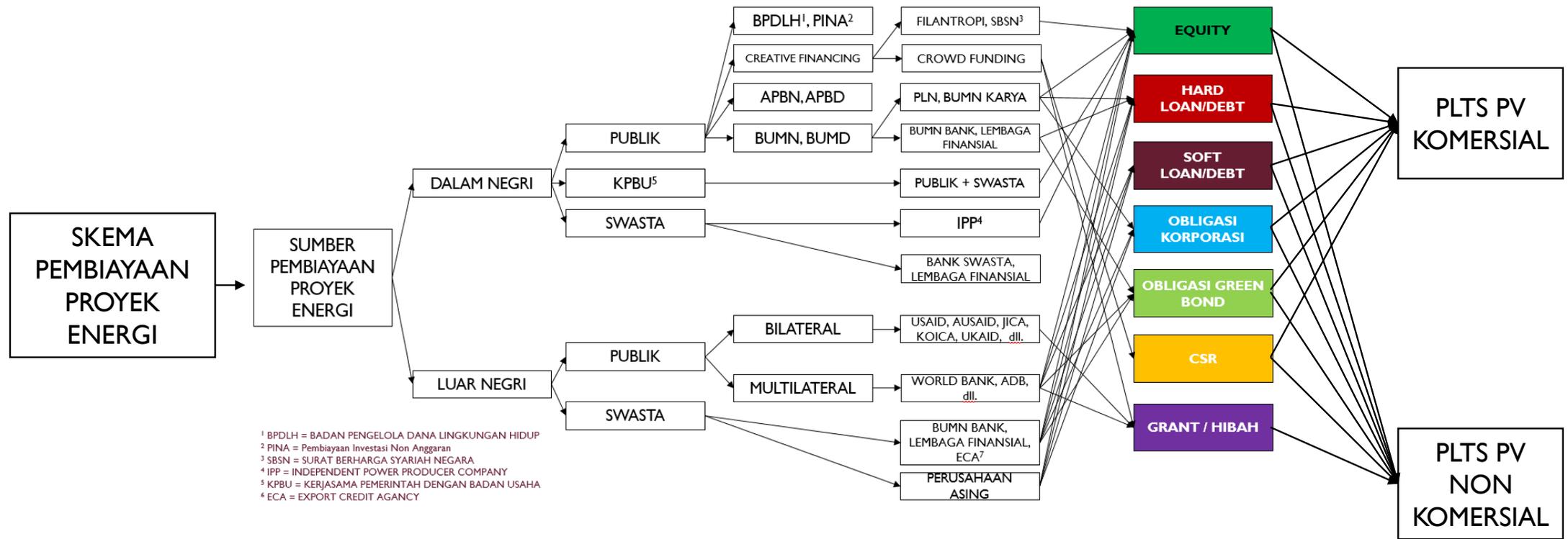
## Lease atau BOOT

- Perusahaan leasing menangani semua operasi.
- Kepastian pendapatan tetap.
- Dapat dikombinasikan dengan skema ESCO.
- Dapat dikombinasikan dengan skema Manajemen Permintaan.

## Project Finance

- Kontrak aset dan partisipasi pasar adalah jaminan biasa.
- Pabrik & kontrak, penjaminan kontrak offtaking dan aset.
- Tidak ada beban neraca.

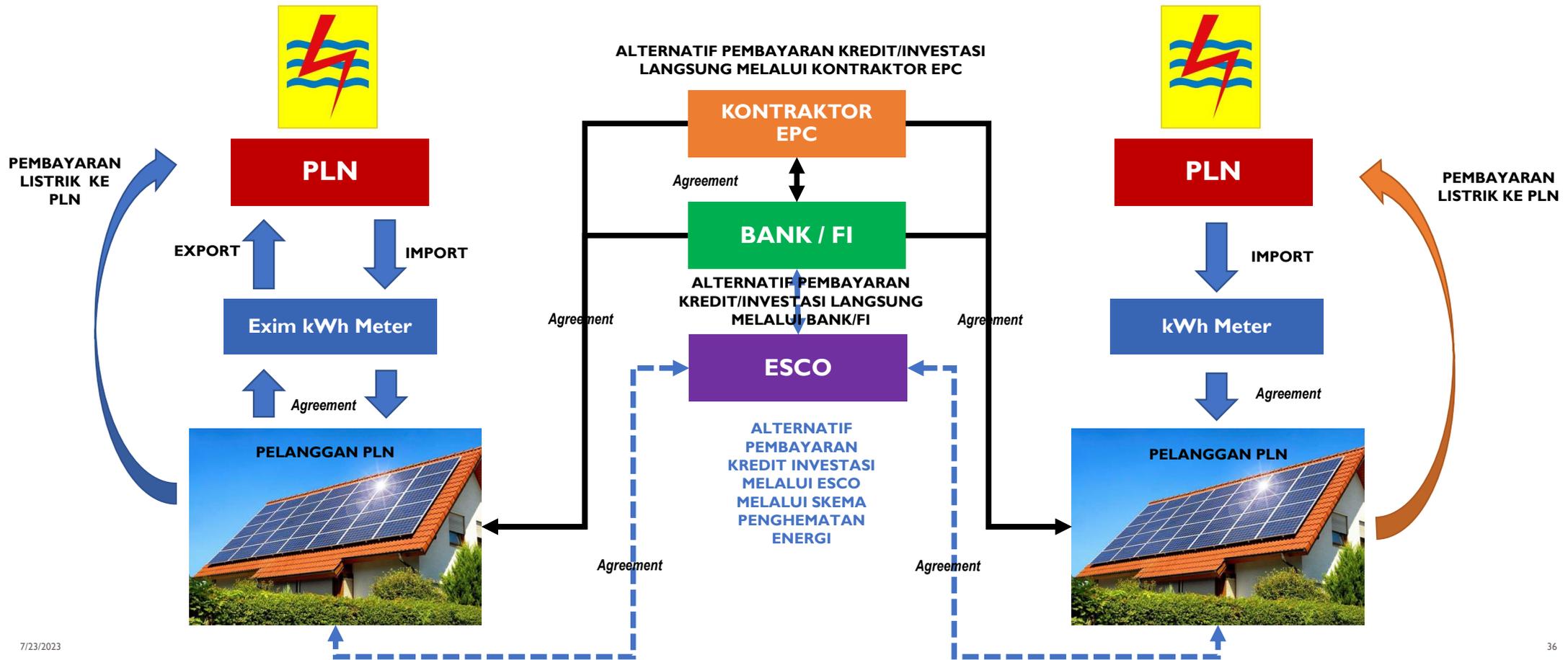
# SKEMA PEMBIAYAAN PROYEK PLTS PV



# TIPIKAL STRUKTUR MODEL BISNIS IPP PLTS PV ATAP

## Net-Metering

## Self Use / Penggunaan Sendiri



# Kriteria Penentuan Skema Pendanaan Berdasarkan Kelayakan Proyek PLTS PV

	Project Feasibility	Financing Scheme	Modalities
1	Economically Feasible, Financially Not Feasible	<div style="background-color: #666; color: white; padding: 5px; text-align: center;">SOE</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 5px; text-align: center;">Government</div>	Government Assignment
2	Economically Feasible, Financial Marginally Feasible	<div style="background-color: #666; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Private</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; background-color: #ccc; padding: 5px;"> <span>Government</span> <span>Private</span> </div>	PPP with VGF support or other Creative Financing such as Infrastructure Bank, etc
3	Economically Feasible, Financially Feasible	<div style="background-color: #666; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Private</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 5px; text-align: center;">Private</div>	Regular PPP / Business to Business (B-to-B)
4	Economically Not Feasible, Financially Not Feasible	<div style="background-color: #666; color: white; padding: 5px; text-align: center;">Government</div> <div style="background-color: #ccc; padding: 5px; text-align: center;">Government</div>	State Budget

Operation and Maintenance
  Construction

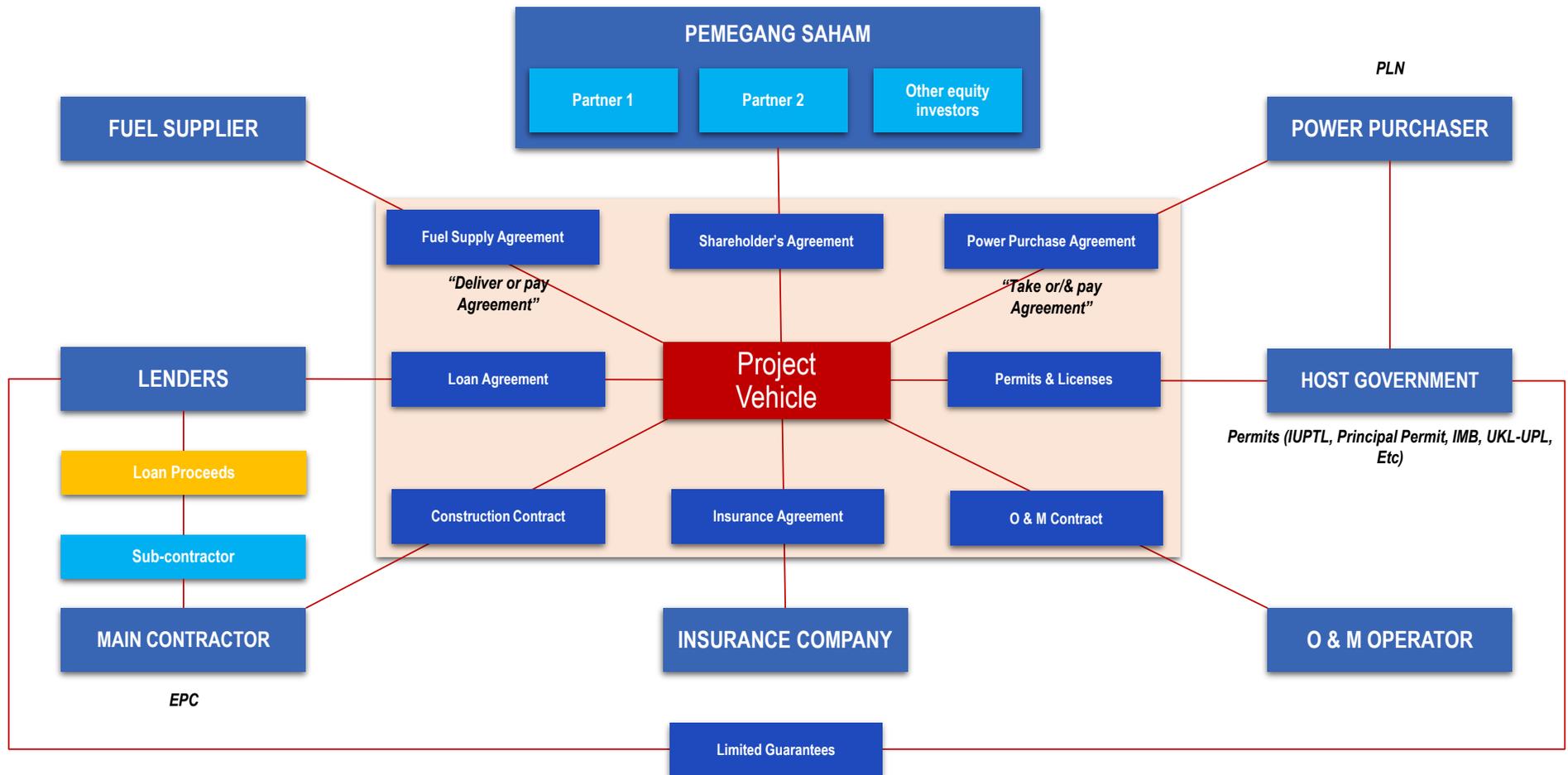
Sumber: Bappenas

# PROYEK PLTS PV KOMERSIAL vs PROYEK PLTS PV NON KOMERSIAL

No.	KARAKTERISTIK	PROYEK PLTS PV SWASTA	PROYEK PLTS PV PUBLIK
1.	Maksud dan Tujuan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendapatkan Keuntungan Finansial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendapatkan Keuntungan Ekonomi dan Sosial</li> </ul>
2.	Sumber Pembiayaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pinjaman (Loan) / Hutang (Debt) Komersial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hibah/Grant, Pinjaman Lunak, Dana Publik</li> </ul>
3.	Multi Purpose	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beberapa proyek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umumnya semua proyek</li> </ul>
4.	Usia Proyek	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jangka Pendek – Panjang(Tergantung Kontrak)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jangka Panjang</li> </ul>
5.	Manfaat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finansial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Finansial, Sosial, Ekonomi, Estetika, ...</li> </ul>
6.	Konflik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menengah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umum dan Tinggi</li> </ul>
7.	Pengaruh Kepentingan / Sensitivitas Politik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rendah - Menengah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tinggi</li> </ul>
8.	Ukuran Efisiensi / Keputusan Kelayakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelayakan Finansial saja dinilai dari nilai NPV, IRR, PB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kelayakan Finansial + Kelayakan Ekonomi (EIRR) / manfaat lain + Efektivitas dan Efisiensi Pembiayaan</li> </ul>

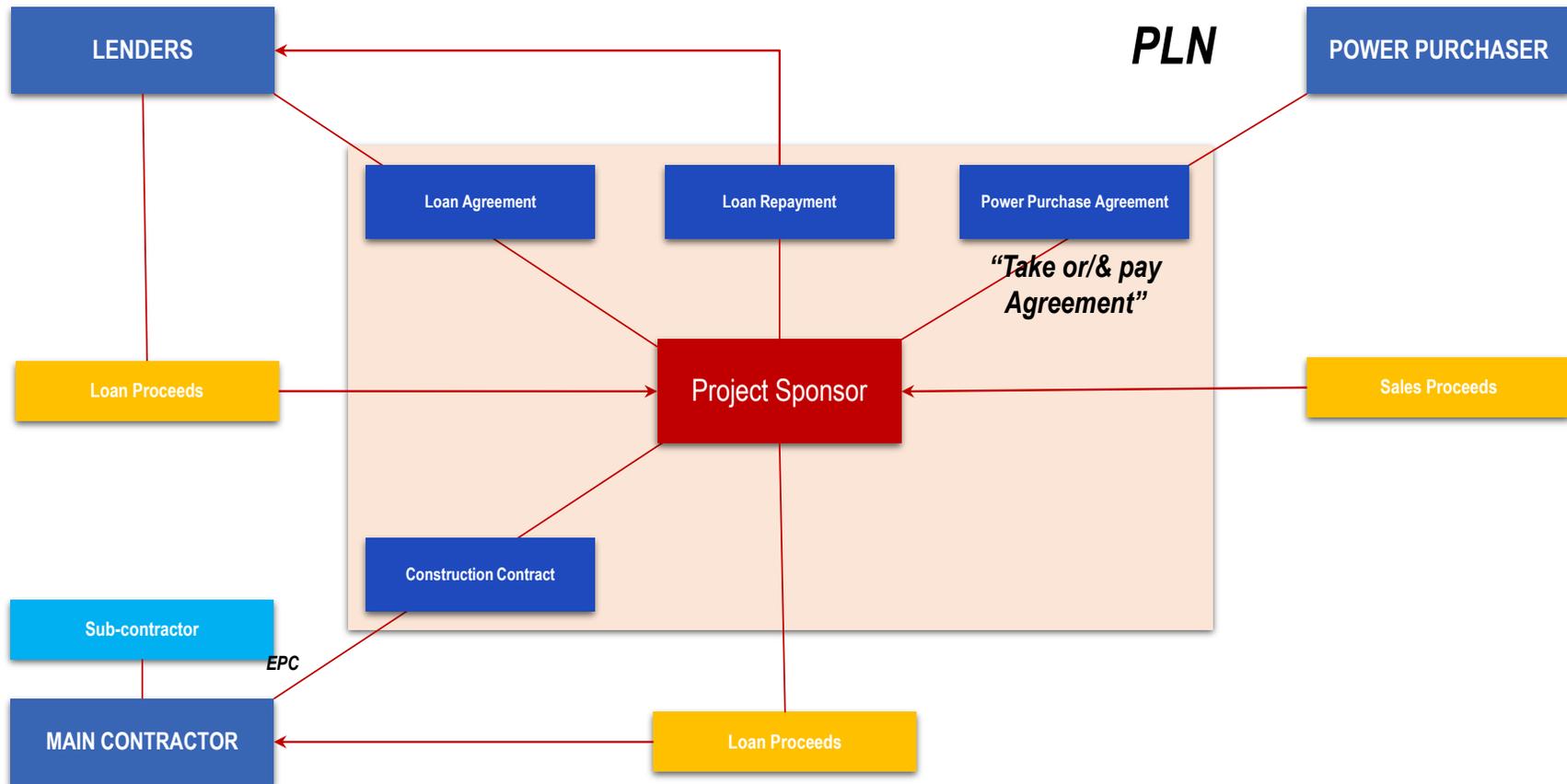
# STRUKTUR PROYEK PLTS PV KOMERSIAL (I)

## LIMITED RESOURCE STRUCTURE, PROJECT FINANCING



# STRUKTUR PROYEK PLTS PV KOMERSIAL (2)

## FULL RESOURCE STRUCTURE, BALANCE SHEET FINANCING



# KELAYAKAN PEMBIAYAAN PENGEMBANG MELALUI PINJAMAN BANK / LEMBAGA FINANSIAL DINILAI DARI **5C of Creditworthiness**

**Creditworthiness / Kelayakan kredit** adalah kesediaan pemberi pinjaman untuk mempercayai anda untuk membayar hutang anda. Peminjam yang dianggap layak kredit adalah pemberi pinjaman yang dianggap bersedia, mampu, dan cukup bertanggung jawab untuk melakukan pembayaran pinjaman sesuai kesepakatan hingga pinjaman dilunasi.

1<sup>st</sup> C is Character / Karakter: **riwayat kredit pemohon.**

2<sup>nd</sup> C is Capacity / Kapasitas: **rasio utang terhadap pendapatan pemohon.**

3<sup>rd</sup> C is Condition / Kondisi: **mengacu pada lingkungan pasar di mana pinjaman dilakukan atau untuk apa utang digunakan.**

4<sup>th</sup> C is Capital / Modal : **jumlah uang yang dimiliki pemohon.**

5<sup>th</sup> C is Colateral / Agunan: **aset yang dapat kembali atau bertindak sebagai jaminan untuk pinjaman.**

# OUTLINE

1. REGULASI TERKAIT PENGEMBANGAN PLTS PV
2. TAHAPAN, MODEL BISNIS & PEMBIAYAAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV
- 3. DUE DILIGENCE & MANAJEMEN RESIKO PROYEK PLTS PV**
4. PERAN KONSULTAN INDEPENDEN DALAM DUE DILIGENCE PROYEK
5. O & M dan TREN MASA DEPAN PENGEMBANGAN PLTS PV



# 10 PEMAHAMAN YANG TIDAK TEPAT DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV DI INDONESIA

1. Adanya Studi Kelayakan (FS) yang “Bankable” (*Fakta: tidak ada FS yg bankable*)
2. Bankable Studi Kelayakan (FS) + PPA = Loan (*Fakta: Loan bukan dari FS+PPA, tapi juga faktor 5C dan hal lainnya*)
3. Proyek PLTS PV itu mudah dan sederhana (*Fakta: Proyek PLTS PV itu kompleks*)
4. Project Financing (Non-Recourse Financing) dapat segera diimplementasi (*Fakta: Commercial Loan selalu dengan collateral = Recourse Financial*)
5. Pengumpulan Data & Detail Engineering Design itu mahal (*Fakta: Kontraktor bersedia melakukan dengan biaya minimal*)
6. Pengembangan PLTS PV cukup hanya dengancara-cara bisnis tradisional
7. Struktur Kontrak dengan EPC Contract adalah yang terbaik
8. Proyek tidak dapat membeli peralatan yang berkualitas (*Fakta: High Quality comp. is cheaper*)
9. Isu lingkungan & social tidak menimbulkan masalah (*Fakta: penggunaan battery mempunyai isu*)
10. Bisnis Proyek PLTS PV itu mudah (*Fakta: Intermittensi PLTS PV mempengaruhi teknis dan bisnis*)

# MANAJEMEN RESIKO

- **MANAJEMEN RESIKO:** adalah pengelolaan resiko melalui **identifikasi dan evaluasi resiko, mitigasi resiko dan alokasi Resiko.**
- **Resiko Pengembangan Proyek Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Fotovoltaik (PV)** dapat dilihat dari berbagai perspektif. Resiko proyek dapat berbeda dari perspektif masing-masing pemangku terkait.  
Contoh: Resiko Intermitensi Energi Radiasi Surya
  - *Bagi Pengembang/Pemilik Proyek:* resiko yang mempengaruhi output energi → resiko revenue/penghasilan
  - *Bagi Lender/Bank:* Resiko yang mempengaruhi revenue/penghasilan
  - *Bagi PLN:* Resiko yang mempengaruhi kapasitas dan stabilitas jaringan dalam mendeliver eneri listrik ke Pelanggan
- **Bagi Pengembang/Pemilik Proyek:** Manajemen Resiko dilakukan mulai dari tahap perencanaan, konstruksi sampai dengan Tahap operasi dan pemeliharaan PLTS PV.
- **Bagi Lender/Bank:** Risiko adalah peristiwa yang tidak pasti, yang dapat berdampak positif atau negatif terhadap target proyek. Lender secara khusus memperhatikan semua **risiko yang dapat mempengaruhi kemampuan peminjam untuk membayar kembali pinjamannya.** Sebelum mencapai keputusan investasi apa pun, Lender biasanya **mengembangkan Matriks Alokasi Risiko selama setiap uji tuntas (Due Diligence) proyek** untuk memastikan bahwa sebelum pelaksanaan sponsor proyek :
  - mengenali semua kemungkinan elemen risiko, dan
  - membahas bagaimana risiko ini akan dikelola selama pelaksanaan proyek.

# RISIKO INTERNAL DAN EKSTERNAL

- **RESIKO PROYEK** dapat dikelompokkan menjadi dua jenis:
  - RESIKO INTERNAL
  - RESIKO EKSTERNAL.
- **RESIKO INTERNAL** adalah resiko spesifik proyek dimana **dapat dikelola oleh pengembang proyek**. Sebagai contoh: Resiko keterlambatan proyek karena kesalahan dalam instalasi peralatan yang merupakan resiko spesifik proyek yang dapat dihindari dengan langkah kontrol kualitas terhadap proses instalasi.
- **RESIKO EKSTERNAL** adalah resiko umum proyek dimana **tidak dapat dikelola oleh pengembang proyek**. Sebagai contoh: resiko keterlambatan proyek karena kondisi alam Force Majeure atau kondisi politik merupakan resiko eksternal proyek yang tidak dapat dihindari oleh pengembang proyek.

# STRATEGI KONTROL RESIKO

Strategi Kontrol	Penjelasan
HINDARI RESIKO	Ubah rencana proyek untuk menghilangkan risiko atau untuk melindungi tujuan proyek (waktu, biaya, ruang lingkup, kualitas) dari dampaknya. Strategi dapat dicapai dengan memodifikasi ruang lingkup, menambahkan kontingensi ke rencana proyek baik sebagai waktu tambahan untuk kegiatan jalur kritis, atau menambahkan sumber daya. Beberapa ancaman yang muncul di awal proyek dapat dihindari dengan mengklarifikasi persyaratan, memperoleh informasi, meningkatkan komunikasi, atau memperoleh keahlian.
MITIGASI RESIKO	Mengurangi kemungkinan dan/atau dampak risiko yang merugikan ke ambang batas yang dapat diterima. Mengambil tindakan dini untuk mengurangi kemungkinan dan/atau dampak risiko seringkali lebih efektif daripada mencoba memperbaiki kerusakan setelah risiko terjadi. Mitigasi risiko mungkin membutuhkan sumber daya atau waktu. Namun, hasil keseluruhan dapat mengurangi risiko proyek secara keseluruhan.
PINDAHKAN / DISTRIBUSIKAN RESIKO	Mengalihkan dampak negatif risiko kepada pihak ketiga melalui: <b>asuransi, performance bond, garansi, penjaminan, klausul insentif/disinsentif, kontrak biaya &amp; waktu</b> , dengan syarat harga untuk pengalihan risiko dapat didukung oleh arus kas proyek. Pengalihan mengurangi risiko hanya jika pihak yang menerima pengalihan risiko (seperti kontraktor) lebih mampu mengambil langkah-langkah untuk mengurangi risiko dan melakukannya. Pemindahan risiko hampir selalu melibatkan pembayaran premi risiko kepada pihak yang menanggung risiko.
SERAP / TERIMA RESIKO	Adopsi Risiko jika tidak mungkin untuk menghilangkannya dari suatu proyek dengan biaya, waktu atau uang. Strategi penerimaan risiko yang paling umum adalah menetapkan cadangan/kontingensi darurat, termasuk jumlah waktu, uang, atau sumber daya untuk menangani risiko.

# PROJECT DEVELOPMENT RISKS IN VIEW OF ALL STAKEHOLDER PERSPECTIVES

**FEASIBILITY ?**

APAKAH DESAIN & PLANNING PROJECT YANG DIUSULKAN LAYAK ATAU TIDAK?      DESIGN & PLANNING RISKS

APAKAH CUKUP HANYA STUDI KELAYAKAN ?

YES → For CONSULTANTS!

**FINANCIABILITY ?**

APAKAH DESIGN & PLANNING PROJECT YANG DIUSULKAN DAPAT DIBIYAI ATAU TIDAK?      FINANCIAL RISKS

APAKAH CUKUP HANYA STUDI KELAYAKAN + FINANSIAL ?

YES → For PLN & GOVERNMENT & LENDER?

**CONSTRUCTABILITY ?**

APAKAH PROJECT DAPAT DIBANGUN DENGAN DESAIN DAN BIAYA YANG DIUSULKAN ATAU TIDAK?      CONSTRUCTION RISKS

APAKAH CUKUP HANYA STUDI KELAYAKAN + FINANSIAL + BERHASIL KONSTRUKSI ?

YES → For PLN & GOVERNMENT & LENDER?

**OPERATIONABILITY ?**

APAKAH PROJECT DAPAT DIOPERASIKAN DENGAN DESAIN KAPASITAS DAN DESAIN OUTPUT YANG DIUSULKAN ATAU TIDAK?      OPERATIONAL RISKS

APAKAH CUKUP HANYA STUDI KELAYAKAN + FINANSIAL + BERHASIL KONSTRUKSI & OPERASI ?

YES → For PLN & GOVERNMENT & LENDER?

**PRODUCTIVITY ?**

APAKAH PROJECT DAPAT BEROPERASI DENGAN OUTPUT ENERGI YANG DIRENCANAKAN ATAU TIDAK?      REVENUE RISKS

MAMPU MENCAPAI KEUNTUNGAN BISNIS & MENGEMBALIKAN PINJAMAN → **SUKSES PENGEMBANGAN**

YES → For PLN, GOVERNMENT, LENDER & DEVELOPER!!

# Elemen/Area Risiko Dalam Pengembangan Proyek PLTS

Elemen/Area Resiko	Mitigasi Resiko	Alokasi Resiko
Perkiraan Beban / Kebutuhan (Demand)	Metode Analisis Beban yang benar	Konsultan yang kompeten
Ukuran Pembangkit dan Estimasi rugi <sup>2</sup>	Metode Analisis Energi, Shading dan rugi-rugi yang benar	Konsultan yang kompeten Garansi dari Vendor Teknologi yang handal (Performance Guarantee)
Desain Sipil, Mechanical & Electrical	Investigasi Tanah yang Tepat, Kriteria desain dan Spesifikasi M&E Berkualitas Tinggi	Garansi dari Vendor Teknologi yang handal (Performance Guarantee)
Kelayakan Finansial	Realistic Financial Analysis	PPA or such Contracts
Construction: Quality of Equipment & Construction Work	Proper Engineering Design	Contract/Agreement with Qualified EPC contractor Insurance
Grid Interconnection	Proper Impact & Interconnection Study	PPA or Interconnection Agreement
O & M	Proper O & M planning and schedule	Contract/Agreement with Qualified O & M operator

# TIPIKAL ALOKASI RESIKO PROYEK PLTS PV

Masa Konstruksi: Alokasi risiko tercermin dalam PPA, perjanjian konstruksi, polis asuransi, dan perjanjian pinjaman

RESIKO	IPP Sponsors	EPC Contractor	Operator	PLN	Insurers	Lenders
Force Majeure	√			√	√	
Delay	√	√				√
Cost Overrun	√	√				
Performance Standards	√	√				
Project Site Conditions	√	√				√

Periode Operasional:

Risk	IPP Sponsors	Fuel Supplier	Operator	PLN	Insurers	Lenders
Political Risk				√		
Force Majeure	√			√	√	√
Currency Convertibility				√		
Change of Law				√		
Off taker Payment				√	√	
Operating Performance	√		√		√	√

# RESIKO PEMBIAYAAN Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event / year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Volatilitas Suku Bunga	Peningkatan pembayaran bunga, menurunkan DSCR	Medium	Medium	Medium	Fixed rate Hedging Financial Covenants	Transfer	Borrower, Lender	Kenaikan suku bunga dapat ditahan dengan memperbaiki suku bunga, membatasi dan melindunginya. Untuk dipertimbangkan pada negosiasi Term Sheet.
Nilai Tukar / Currency	Perubahan nilai tukar akan mengakibatkan pengurangan kemampuan untuk membayar kembali pinjaman	High	High	High	Hedging Financial Covenants Market Flexibility PPA	Transfer	Borrower, Lender	Hedging harus diatur untuk melindungi dari mata uang devaluasi. Jika nilai mata uang berubah antara istilah lembar dan perjanjian pinjaman, persyaratan pinjaman dapat diubah (market flex). Ketentuan dalam PPA dapat menetapkan tarif yang terkait dengan mata uang pinjaman
Inflation	Inflasi yang tinggi dapat mengakibatkan kenaikan biaya O&M (OPEX)	High	Medium	Low	Fixed O&M Hedging	Transfer	O&M contractor	Kontrak O&M dapat diperbaiki dengan % indeksasi/tahun tetap dan risiko inflasi dilindungi.
Refinancing Risk	Jika pengembalian proyek memburuk, pembiayaan kembali dengan tarif dan kondisi yang lebih baik akan menjadi kurang menarik	Medium	Medium	Low	Financial Covenants	Accept	Borrower	Peningkatan persepsi risiko dan pasar yang memburuk akan membuat pencarian pembiayaan kembali yang lebih murah menjadi sulit.

# RESIKO PEMBIAYAAN Proyek PLTS PV (2)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Violation of Terms	Akan menghasilkan default	Medium	Sangat Tinggi	Medium	Financial Covenants Insurance	Mitigate, Transfer	Borrower, Insurer	Risiko tersebut, khususnya terkait dengan politik dan komersial perlu diasuransikan untuk kepentingan Peminjam, atau diterima dan dikelola oleh pemberi pinjaman.
Sindikasi	Risiko sindikasi yang tidak berhasil akan menyebabkan tidak cukupnya dana untuk membiayai proyek	Medium	High	Medium	Overall risk mitigation Attractive terms	Mitigate, Avoid	Sponsor, MLA (Mutual Legal Assistance)	Risiko, syarat dan ketentuan menarik bagi pemberi pinjaman lain. MLA mendekati lembaga keuangan, yang menerima persyaratan.
Ketidakstabilan lingkungan perpajakan	Perubahan Tax	Low	High	Low	Insurance	Mitigate, Transfer	Borrower, Insurer	Ketidakstabilan lingkungan perpajakan dengan seringnya perubahan pedoman signifikan di sektor energi terbarukan Indonesia.
High Investment Cost	Kesulitan mendapatkan loan / ekuitas	Continue	High	Low	Insurance	Accept	Developer Contractor	
Inisiatif / Kesadaran Lender Kurang	Pelanggan / kreditor tidak mengetahui adanya peluang	High	Low	Low	Outreach Capacity Building	Mitigate	Borrower, Government	

# RESIKO SPONSOR Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
EKUITAS DAN LEVERAGE	Tidak cukup ekuitas, leverage yang tinggi akan memperburuk DSCR dan membuat proyek tidak menarik bagi pemberi pinjaman	Low	Sangat Tinggi	Low	Komitmen sponsor untuk menyediakan ekuitas dan ekuitas kontinjensi yang memadai	Avoid	Sponsor	Sponsor proyek berkomitmen untuk menyediakan ekuitas yang cukup
Struktur shareholder (Pemegang saham)	Perselisihan di antara pemegang saham akan membuat proyek tidak menarik bagi pemodal lain	High	High	Low	Sponsor membayangkan struktur pemegang saham yang sederhana, di mana awalnya 100% saham ada pada Sponsor, dengan opsi investor lain untuk membeli setelah penutupan keuangan (financial closure)	Avoid	Sponsor	Struktur pemegang saham yang jelas
Keinginan untuk memberi dukungan	Resiko diabaikan	High	Very High	Low	Komitmen sponsor untuk menyediakan ekuitas dan mengembangkan investasi kapita dan ekuitas	Avoid	Sponsor	Surat Komitmen yang diterbitkan oleh Sponsor Proyek
Tata kelola perusahaan	Menghasilkan masalah manajemen dan kepatuhan yang tidak efisien	High	High	Low	Sponsor dan perusahaan pengoperasi dipandu oleh prinsip-prinsip tata kelola perusahaan sponsor proyek	Avoid	Sponsor	Struktur dan tata kelola perusahaan harus disajikan dan disetujui oleh pemberi pinjaman
Manajemen Proyek	Manajemen yang tidak efisien, terjadinya penundaan dan kerugian	High	High	Low	Proyek akan dikelola oleh manajer profesional dengan rekam jejak yang terbukti dan di bawah praktik manajemen terbaik	Mitigate	Sponsor, Kontraktor O&M	Prosedur manajemen, jaminan O&M

# RESIKO POLITIK Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
STABILITAS WILAYAH	Keterlambatan penyelesaian proyek, kehilangan penghasilan (revenue)	High	High	High	Garansi/jaminan politik	Accept, Mitigate	Sponsor Proyek / Asuransi	Asuransi politik untuk diatur ulang dengan lembaga-lembaga kunci. Keterlibatan DFI
Terorisme, kerusuhan, perang	Penundaan penyelesaian proyek atau berhenti, kehilangan penghasilan (revenue) atau proyek	Medium	Extreme High	Medium	Penggunaan langkah-langkah perlindungan keamanan yang ketat, jaminan politik	Accept, Mitigate	Sponsor Proyek / Asuransi	Asuransi politik untuk diatur ulang dengan lembaga-lembaga kunci.
Pencurian, vandalism	Penundaan penyelesaian proyek atau berhenti, kehilangan penghasilan (revenue) atau proyek	Medium	Low	Low	Penggunaan langkah-langkah perlindungan keamanan yang ketat, kontribusi kepada ekonomi lokal	Mitigate	Sponsor Proyek / Kontraktor Keamanan	Proyek ini akan berkontribusi pada program socail lokal. Masyarakat setempat akan memiliki kepentingan dalam keberhasilan proyek
Pengambilalihan, nasionalisasi	Kehilangan Proyek	Low	Extreme High	Low	Perjanjian dukungan proyek dengan pemerintah, jaminan politik, kontribusi ekonomi lokal	Mitigate	Sponsor Proyek / Asuransi	Asuransi politik untuk diatur ulang dengan lembaga-lembaga kunci. Keterlibatan DFI
Perubahan Peraturan dan Perundangan	Penundaan penyelesaian proyek atau berhenti, kehilangan penghasilan (revenue) atau proyek	High	High	Medium	Dukungan politik yang kuat dan dukungan secara institusi dari Pemda dan dari BUMN	Mitigate	Sponsor Proyek	Perjanjian dukungan plying dengan Pemerintah
Amandemen ketentuan	Kehilangan Penghasilan (Revenue)	Medium	High	Medium	Dukungan politik yang kuat dan dukungan secara institusi dari Pemda dan dari BUMN	Mitigate	Sponsor Proyek	Perjanjian dukungan plying dengan Pemerintah
Keberlakuan	Kehilangan of Kontrak	Medium	Medium	Medium	Penggunaan kontribusi yurisdiksi hukum yang sesuai	Mitigate	Sponsor Proyek	Perjanjian dukungan plying

# RESIKO OFF TAKER Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Kebutuhan Listrik / Harga dan Kuantitas	Dapat menyebabkan penurunan pendapatan proyek  Hasil yang lebih rendah = pendapatan yang lebih rendah Kerugian = MWh yang hilang x tariff	High	Medium	Medium	Long Term Off Take Agreement (PJBL) take and payGaransi/jaminan politik	Transfer, Mitigate	Sponsor Proyek / Off-taker / Pemda	Harga dan kuantitas penuh dijamin oleh off-taker.  Bentuk umum peningkatan kredit yang akan diberikan
TENOR	Berkurangnya pengembalian dari proyek	Low	Medium	Low	PJBL jangka panjang - 20 tahun Menandatangani PJBL jangka panjang dan Perjanjian Dukungan Proyek dengan otoritas Pemda yang relevan untuk melawan risiko perubahan tarif yang sewenang-wenang, pajak yang dipercepat, peraturan, dll.	Mitigate	Sponsor Proyek / Off-taker	PJBL yang dinegosiasikan, termasuk: penjualan dan pembelian energi berdasarkan tka dan pembayaran, wanprestasi dan ganti rugi, ganti rugi, jaminan, kontrol operasi, metering, tarif, penagihan pembayaran, asuransi, pembebasan dan ganti rugi, pemutusan hubungan kerja, pajak dan undang-undang
Kekuatan Finansial Pembeli Listrik	Dapat menyebabkan kekurangan dana untuk terus membeli produk	Low	Medium	Low	Peningkatan kredit, komersial dan asuransi politik, usaha dari pemerintah	Transfer, Mitigate	Sponsor Proyek / Off-taker / Pemda	Dukungan politik dan kelembagaan yang kuat dari Pemda

# RESIKO LINGKUNGAN Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event / year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Dampak lingkungan yang tidak dapat diterima	Protected territory, endangered species, pollution etc	Medium	Low	Low	Ijin Lingkungan,AMDAL, UKL UPL, SSPL	Avoid, Mitigate	Developer, Designer / EPC contractor	Prosedur lingkungan yang ketat yang harus diikuti pada konstruksi dan operasi sesuai dengan Rencana Aksi Lingkungan yang disepakati
Dampak lingkungan selama konstruksi	Polusi ke area konstruksi dan lingkungan. Penghancuran habitat lokal.	Medium	Low	Low	Ijin Lingkungan,AMDAL, UKL UPL, SSPL	Avoid, Mitigate	Developer, Designer / EPC contractor	Sponsor akan melakukan upaya terbaiknya untuk memilih lahan untuk proyek-proyek yang tidak menunjukkan penggunaan pertanian dan juga di mana tidak diperlukan pemukiman kembali. Jika lahan yang dipilih menunjukkan dampak seperti itu, langkah-langkah mitigasi yang tepat akan ditetapkan
Dampak lingkungan dari konstruksi saluran transmisi	Dampak visual. Gangguan habitat lokal.	Low	Low	Low	Ijin Lingkungan,AMDAL, UKL UPL, SSPL	Avoid, Mitigate	Developer, Designer / EPC contractor	Desain akan mengikuti praktik internasional terbaik.
Penolakan oleh masyarakat setempat	Keterlambatan penyelesaian, hilangnya pendapatan.	High	High	Medium	Ijin Lingkungan,AMDAL, UKL UPL, SSPL	Avoid, Mitigate	Project Sponsor	Sponsor akan melakukan upaya terbaiknya untuk memilih tanah untuk proyek-proyek yang tidak menunjukkan penggunaan pertanian dan juga di mana sedikit, atau tidak ada pemukiman kembali yang diperlukan dan pemilik/pengguna tanah diberi kompensasi yang adil. Kontribusi Program Sosial dari setiap proyek yang diperkirakan akan ditentukan lebih lanjut dalam FS&D.

# RESIKO LINGKUNGAN Proyek PLTS PV (2)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
PERISTIWA CUACA BURUK								
Sambaran Petir	Kerusakan instalasi	High	High	Low	Gunakan langkah-langkah proteksi teknis	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi
Kondisi Angin yang ekstrim	Kerusakan instalasi	High	High	High	Gunakan langkah-langkah proteksi teknis	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi
Temperatur ekstrim	Kinerja rendah/ Kerusakan instalasi	High	High	High	Gunakan langkah-langkah proteksi teknis	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi, ketahanan yang baik dari kinerja modul manufaktur terhadap suhu tinggi
Banjir	Kerusakan instalasi	Low	Medium	Medium	Pemilihan Lokasi Proyek yang tepat	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi
Badai Pasir	Kinerja rendah / Kerusakan instalasi	High	High	High	Gunakan langkah-langkah proteksi teknis	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi
Gerakan pindah bukit pasir	Kerusakan instalasi	High	High	Medium	Pemilihan Lokasi Proyek yang tepat	Transfer, Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi
Gempa Bumi	Kerusakan instalasi	High	High	Low	Pemilihan Lokasi Proyek yang tepat	Mitigate, Accept	Designer / Kontraktor EPC	Langkah-langkah yang tepat untuk dimasukkan ke dalam desain instalasi, Asuransi

# RESIKO KONSTRUKSI Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event / year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Pembengkakan Biaya (Cost overrun)	Dapat menyebabkan kurangnya dana untuk menyelesaikan proyek	Medium	Medium	Low	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (kontrak EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan pemantauan, Laporan kinerja, Klausul penalty, Biaya proyek yang dianggarkan akan mencakup biaya dana darurat (Contingency)	Hindari, Transfer, Mitigasi	Pabrikan, Kontraktor EPC	Instalasi akan disediakan oleh Pabrikan – perusahaan 60% dimiliki oleh Sponsor Proyek.
Keterlambatan Pengiriman Peralatan	Keterlambatan penyelesaian, hilangnya pendapatan, penalti atas keterlambatan penyelesaian di bawah PPA	Medium	Medium	Low	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (kontrak EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan Pemantauan, Laporan Kinerja, Klausul Penalti.	Hindari, Transfer, Mitigasi	Pabrikan, Kontraktor EPC	Instalasi akan disediakan oleh Pabrikan – sebuah perusahaan yang 60% dimiliki oleh Sponsor Proyek.
Harga/biaya Transportasi	Harga Transportasi	Medium	Medium	Low	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (Kontract EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan Pemantauan, Laporan Kinerja, Klausul Penalti.	Transfer, Mitigasi	Pabrikan, Kontraktor EPC	Transportation rate to be included in EPC contract.

# RESIKO KONSTRUKSI Proyek PLTS PV (2)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event / year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
Penundaan penyelesaian /tidak penyelesaian	Keterlambatan penyelesaian, hilangnya pendapatan, penalti atas keterlambatan penyelesaian di bawah PPA	Medium	High	Medium	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (kontrak EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan Pemantauan, Laporan Kinerja, Klausul Penalti.	Transfer, Mitigasi	Pabrikasi, Kontraktor EPC	Instalasi akan disediakan oleh Pabrikasi – sebuah perusahaan yang 60% dimiliki oleh Sponsor Proyek.
Subkontraktor	Kinerja pekerjaan yang kurang baik	High	Low	Low	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (kontrak EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan Pemantauan, Laporan Kinerja, Klausul Penalti.	Transfer, Mitigasi	Kontraktor EPC	Untuk dimasukkan dalam jaminan kontrak EPC dan jaminan penyelesaian
Memenuhi spesifikasi proyek	Kinerja yang menurun	High	Low	Low	Kontrak turnkey waktu dan anggaran tetap (kontrak EPC): Jaminan Penyelesaian, Laporan Pemantauan, Laporan Kinerja, Klausul Penalti.	Transfer, Mitigasi	Kontraktor EPC	Untuk dimasukkan dalam jaminan kontrak EPC dan jaminan penyelesaian
Land Availability	Tidak mampu melanjutkan konstruksi	Medium	High	Low	Perjanjian sewa tanah eksklusif dengan pemerintah daerah	Hindari, Mitigasi	Project Sponsor / Kontraktor EPC	Dukungan penuh dari pemerintah daerah

# RESIKO O&M Proyek PLTS PV (I)

Resiko	Potential Effect	Frequency (event/year)	Severity	Estimated risk	Mitigation/Strategy	Risk Control Strategy	Risk taker	Notes
ESTMASI ? FORECAST BIAYA								
CAPEX	Estimasi CAPEX rendah dapat menyebabkan kekurangan dana untuk penyelesaian proyek	Medium	High	Low	Perkiraan biaya didasarkan pada kutipan terbaru dari pabrikan/pemasok. EPC harga tetap.	Transfer	Sponsor Proyek / Kontraktor EPC	Anggaran akan didasarkan pada kontrak EPC harga tetap
Fixed OPEX	Estimasi OPEX rendah dapat menyebabkan berkurangnya ARUS KAS	Medium	High	Low	Estimasi biaya didasarkan pada kutipan terbaru dari kontraktor O&M. O&M harga tetap dengan eskalasi yang terintegrasi ke dalam model keuangan.	Transfer	Sponsor Proyek / Kontraktor O&M	Anggaran akan didasarkan pada kontrak O&M harga tetap
Variable OPEX	Estimasi CAPEX rendah dapat menyebabkan berkurangnya ARUS KAS	Medium	High	Low	Estimasi biaya didasarkan pada kondisi lokasi proyek (debu, angin, hujan, dll.).	Transfer	Sponsor Proyek / Kontraktor O&M	Model akan mempertimbangkan tingkat keparahan kondisi cuaca/lingkungan
Akun Cadangan Pemeliharaan (penggantian inverter)	Estimasi CAPEX rendah dapat menyebabkan berkurangnya ARUS KAS	Medium	High	Low	Biaya untuk penggantian dimasukkan ke dalam model keuangan, kecukupan MRA untuk dipertimbangkan dalam anggaran.	Transfer	Sponsor Proyek	Model akan mempertimbangkan kebutuhan penggantian berdasarkan karakteristik teknis yang disediakan oleh pabrikan. Jaminan kinerja yang kuat untuk diminta

# Keterbatasan Pemberi Pinjaman untuk melakukan Due Diligence (DD) Aspek Teknis Proyek PLTS

1. Proposal Proyek PLTS PV Ssepenuhnya proposal teknis dengan desain teknologi canggih yang terlibat. Proposal terkadang terdiri dari Detail Engineering Design dan beberapa studi detail engineering lainnya.
2. Jadi, tanpa DD kompetensi yang tepat dari proposal Proyek sangat sulit.
3. Salah dalam mengidentifikasi gap/resiko dalam proposal proyek akan menyebabkan ketidaktepatan dalam memetakan risiko proyek, dan ini dapat menyebabkan kegagalan parah dalam konstruksi, komisioning, operasi dan pemeliharaan proyek. Akibatnya, pendapatan proyek yang ditargetkan tidak akan pernah tercapai, dan peminjam mungkin mengalami kesulitan dalam pengembalian pinjaman.
4. Kapasitas pemberi pinjaman dalam aspek ini dapat ditingkatkan dengan menyewa konsultan/ahli.

# TUJUAN DAN MANFAAT DARI DUE DILIGENCE (DD)/UJI TUNTAS

## TUJUAN:

1. Mengidentifikasi gap atau resiko yang ada pada proposal investasi yang diajukan oleh pengembang proyek.
2. Mengundang pengembang proyek untuk melakukan proper mitigasi dan proper alokasi resiko yang berhasil diidentifikasi dalam proses DD.

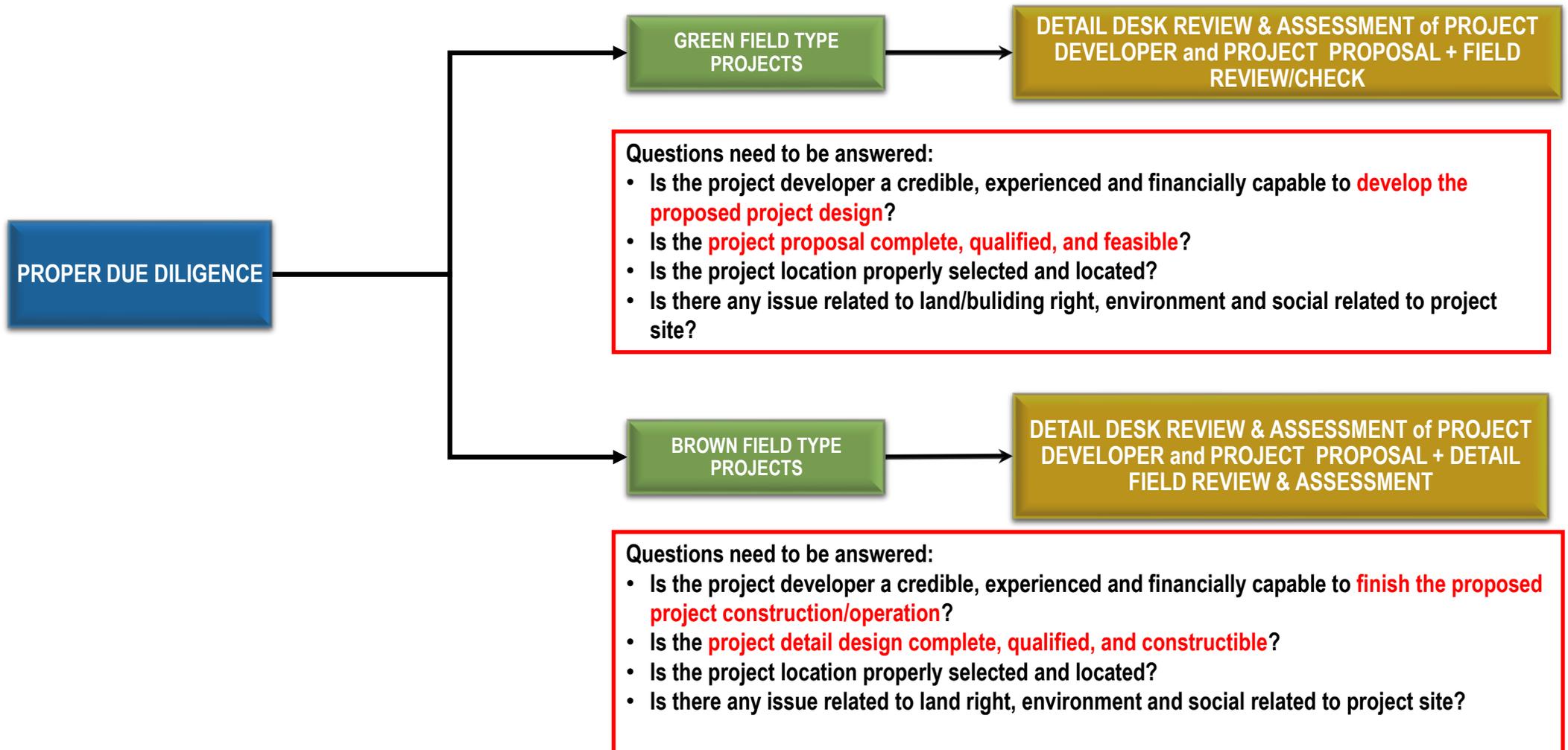
## MANFAAT:

Mendapatkan proposal proyek dan pengembang proyek yang dapat diandalkan dalam mengembangkan/mewujudkan proyek.

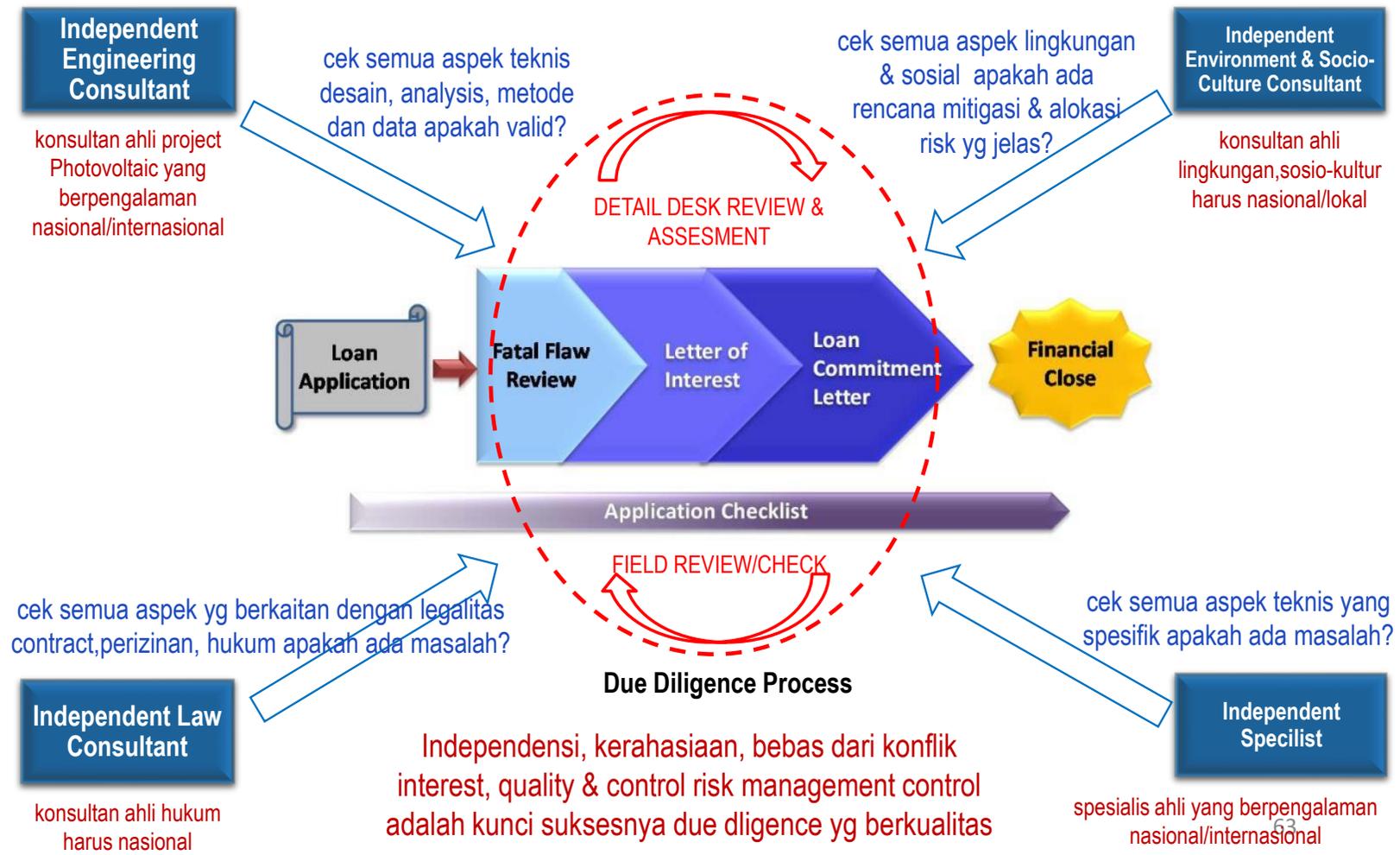
## Note:

Due Diligence/Uji Tuntas adalah suatu proses yang berulang yang harus dilakukan oleh lender/investor untuk sampai pada tahap dimana lender/investor yakin dan puas bahwa tidak ada lagi gap/resiko signifikan pada proposal proyek yang diajukan oleh pengembang dan lender/investor yakin bahwa pengembang akan mampu mewujudkan proyeknya sesuai dengan target dan jadwal yang ditentukan, dan project tersebut mampu beroperasi dan menghasilkan revenue sesuai dengan yang diperkirakan sehingga pada akhirnya lender/investor sampai pada keputusan untuk membiayai proyek.

# PROPER DUE DILIGENCE



# METODE DUE DILIGENCE DALAM TAHAP DESIGN & PLANNING (**GREEN** FIELD TYPE PROJECT)



## SITE DUE DILIGENCE: SITE VISIT

- Is the proposed project location, correct?
- Does the propose design meet with the site condition?
- Is it possible to construct the project in the proposed site?
- What are the challenges to develop the project in the proposed site?

Project Documents (FS, studi-studi) dapat terlihat begitu meyakinkan. Tetapi pada banyak kasus, studi-studi tersebut tidak sesuai dengan kenyataan dilapangan / di project site.



# OUTLINE

1. REGULASI TERKAIT PENGEMBANGAN PLTS PV
2. TAHAPAN, MODEL BISNIS & PEMBIAYAAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV
3. DUE DILIGENCE & MANAJEMEN RESIKO PROYEK PLTS PV
- 4. PERAN KONSULTAN INDEPENDEN DALAM DUE DILIGENCE PROYEK**
5. O & M dan TREN MASA DEPAN PENGEMBANGAN PLTS PV



# Why, what, when, where and how Consultant is needed?

1. Kapasitas Pemberi Pinjaman (Bank/Lembaga Finansial) Terbatas untuk melakukan DD dalam Aspek Teknis
2. Diperlukan Bantuan (Pendampingan) dari Konsultan Independen yang berkompeten::
  - Siapakah Konsultan Independen yang berkompeten?
  - Mengapa diperlukan bantuan konsultan Independen yang berkompeten?
  - Peran Konsultan harus didefinisikan dengan jelas
  - Apa resiko melakukan Due Diligence tanpa bantuan konsultan Independen yang berkompeten?
3. Pada tahap Pengembangan Proyek manakah diperlukan bantuan konsultan Independen yang berkompeten?
4. Bantuan konsultan independen yang kompeten dalam (DD) Uji Tuntas Dokumen Proyek
5. Bantuan konsultan independen yang berkompeten dalam Uji Tuntas Kunjungan Lokasi Proyek
6. Bantuan konsultan independen yang berkompeten dalam Review Project Construction Progress & Report
7. Bantuan konsultan independen yang berkompeten dalam Review Project Operation & Maintenance Report

# Requirement Consultant for PLTS PV Project Assessment

Baik untuk Due Diligence proyek sebelum Financial Close (penutupan keuangan), atau untuk pengawasan proyek selama pekerjaan konstruksi, bank/lembaga keuangan dapat meminta bantuan dari konsultan PLTS PV untuk memberikan penilaian/pendapat independen terkait persiapan dan pelaksanaan proyek:

- [Konsultan Engineer independen](#) bekerja atas nama bank untuk:
  - ✓ meninjau spesifikasi proyek dan desain teknik terperinci (termasuk perkiraan biaya);
  - ✓ meninjau kontrak dan jadwal rekayasa, pengadaan, dan konstruksi (EPC);
  - ✓ mengawasi dan memantau pekerjaan konstruksi, termasuk kunjungan pabrik (bila perlu);
  - ✓ peninjauan proyek start-up, commissioning, dan pengujian kinerja;
  - ✓ melakukan tinjauan operasional/kinerja proyek tahunan
  - ✓ melakukan investigasi khusus jika terjadi kegagalan/default proyek
- [Konsultan lingkungan dan sosial \(E&S\)](#). (apabila diperlukan) untuk membantu bank dalam mengidentifikasi risiko lingkungan dan sosial dari pelaksanaan proyek; meninjau penilaian dampak lingkungan (AMDAL/UKL-UPL) dan merekomendasikan tindakan mitigasi yang mungkin ingin diadopsi oleh bank ke dalam perjanjian pembiayaan. Proyek dengan risiko lingkungan/sosial yang tinggi dapat memaparkan bank pada risiko reputasi yang tidak perlu;
- [Konsultan Spesialis \(e.g. tenaga ahli PV\)](#) untuk membantu bank dalam meninjau isu-isu khusus terkait ketersediaan energi primer, analisa shading, dll.;
- [Konsultan Legal](#) membantu penyiapan perjanjian proyek dan perjanjian pembiayaan, termasuk penerbitan pendapat hukum yang dianggap perlu.

# OUTLINE

1. REGULASI TERKAIT PENGEMBANGAN PLTS PV
2. TAHAPAN, MODEL BISNIS & PEMBIAYAAN DALAM PENGEMBANGAN PROYEK PLTS PV
3. DUE DILIGENCE & MANAJEMEN RESIKO PROYEK PLTS PV
4. PERAN KONSULTAN INDEPENDEN DALAM DUE DILIGENCE PROYEK
5. **O & M dan TREN MASA DEPAN PENGEMBANGAN PLTS PV**



# Pengoperasian dan Pemeliharaan pada PLTS PV

Personel yang terlatih dengan baik sangat penting untuk O&M yang efektif. Pemodal dan industri swasta harus berinvestasi dalam melatih tim O&M mereka atau melibatkan penyedia layanan terkemuka dengan personel yang berkualitas.

Tim O&M harus mengelola garansi peralatan untuk memastikan perbaikan atau penggantian tepat waktu, meminimalkan

Pemantauan kinerja sistem dan analisis data membantu mengidentifikasi tren, inefisiensi, atau kinerja yang buruk,

Pelaporan berkala tentang kinerja sistem, kegiatan pemeliharaan, dan hasil keuangan sangat penting bagi pemodal dan industri swasta untuk melacak laba atas investasi dan membuat keputusan berdasarkan informasi.



Inspeksi dan Pemantauan Reguler



Inspeksi untuk mengidentifikasi masalah dalam sistem PLTS PV: pemeriksaan visual panel, inverter, dan struktur pemasangan, serta memantau kinerja sistem melalui analitik data untuk mendeteksi kinerja yang kurang baik atau malfungsi.

Manajemen Garansi & Pelatihan dan Pengembangan Keterampilan

Pembersihan Debu Kotoran



Debu & kotoran menumpuk di panel PV dapat mengurangi efisiensi.

O&M PLTS PV

Pemantauan Kinerja dan Analisis Data & Remote Monitoring dan Automasi

Pemeliharaan Inverter



Pemeliharaan inverter berkala untuk memastikan berfungsi dengan baik.

Pemeliharaan preventif dan korektif dan Performance Reporting



Pemeliharaan preventif: seperti mengencangkan sambungan, memeriksa kabel, dan memverifikasi grounding sistem, untuk mencegah potensi masalah dan downtime sistem. Perawatan korektif yang cepat penting untuk meminimalkan kehilangan produksi energi.

# Tren masa depan Bisnis PLTS PV

