

LAPORAN INTEGRASI KAJIAN

PLTS Atap Sekolah – Provinsi Jawa Barat





International
Labour
Organization



**Copyright © United Nations Development Programme 2024
First published 2024, on behalf of PAGE**

The report is published as part of the Partnership for Action on Green Economy (PAGE) – an initiative by the United Nations Environment Programme (UNEP), the International Labour Organization (ILO), the United Nations Development Programme (UNDP), the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and the United Nations Institute for Training and Research (UNITAR).

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. The PAGE Secretariat would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the PAGE Secretariat.

Citation

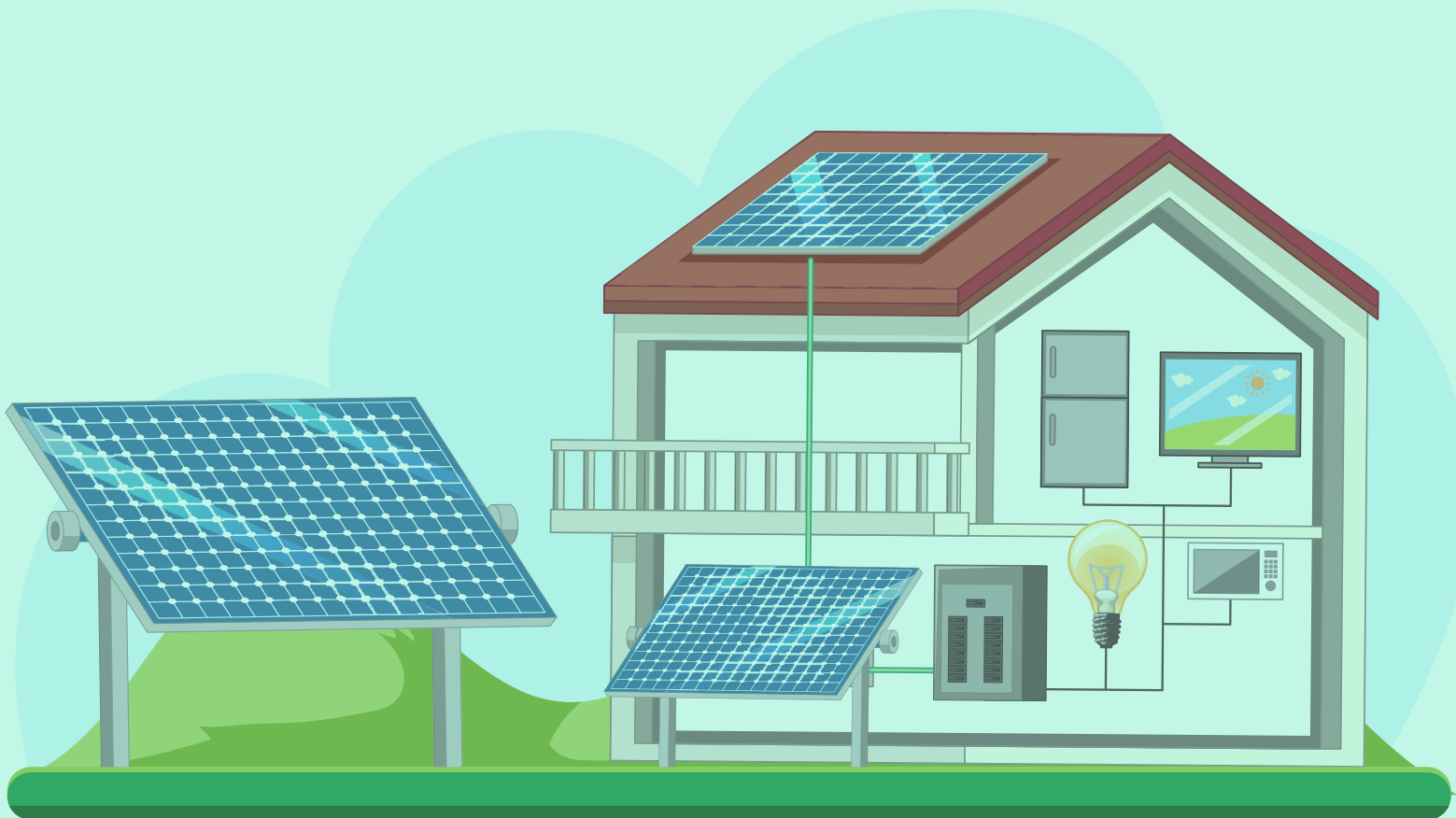
PAGE 2024, Laporan Integrasi Kajian PLTS Atap Sekolah – Provinsi Jawa Barat XXX
All photos © UNDP, 2024

Disclaimer

This publication has been produced with the support of PAGE funding partners. The contents of this publication are the sole responsibility of PAGE and can in no way be taken to reflect the views of any Government. The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the PAGE partners concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decision or the stated policy of the PAGE partners, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement.

DAFTAR ISI

1. Pengantar	4
1.1. Latar belakang	4
1.2. Sasaran yang diharapkan	5
1.3. Pendekatan integrasi kajian PLTS atap di Jawa Barat	6
2. Pendekatan Kajian Pengembangan PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat	7
2.1. Rangkuman hasil kajian 2021 dan 2022	7
2.1.1. Kajian terdahulu (CPI, 2021), pendekatan dan keterbatasan	7
2.1.2. Kajian lanjutan (METI, 2022), pendekatan dan keterbatasan	8
2.2. Keterkaitan ASEAN LCEP 2020, pra-FS pemasangan PLTS atap SMA & SMK Jawa Barat	11
2.3. Sinergi kajian akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat	12
3. Mitigasi Resiko Teknis dan Pembiayaan	14
3.1. Ekspektasi dari opsi implementasi PLTS atap sekolah	14
3.2. Tantangan implementasi PLTS atap sekolah dalam kajian 2021 dan 2022	14
3.3. Opsi mitigasi resiko	16
4. Pemetaan dari Pemangku Kepentingan (<i>Stakeholders</i>)	18
4.1. Opsi implementasi	18
4.2. Tindak lanjut teknis dan kebijakan	19



1. PENGANTAR



1.1. Latar belakang

Proyek *United Nations Partnership for Action on Green Economy* (UN-PAGE), bekerjasama dengan Direktorat Lingkungan Hidup Bappenas saat ini Tengah melaksanakan inisiasi penerapan kebijakan Pembangunan rendah karbon baik di tingkat nasional maupun sub-nasional salah satunya di Provinsi Jawa Barat. Melalui penyusunan dokumen rencana Pembangunan Rendah Karbon Daerah¹, RPRKD Jawa Barat 2022, UNPAGE tetap berkomitmen untuk melanjutkan dukungan penerapan kebijakan pembanguana rendah karbon di daerah. Dari beberapa opsi implementasi kebijakan Pembangunan rendah karbon di sektor energi, pemasangan PLTS atap di Gedung-gedung sekolah menjadi salah satu prioritas, dengan Analisa SWOT berikut (Laporan CPI², 2021). Selain pemasangan PLTS atap di Gedung-gedung sekolah, Pembangunan fasilitas TPS-3R juga masuk menjadi salah satu rekomendasi strategi penerapan kebijakan PRK di Provinsi Jawa Barat. Pemasangan PLTS atap dan Pembangunan Fasilitas TPS-3R di tiga kota dipandang lebih realistis diterapkan, dari seleksi 14 proyek usulan investasi skala besar dan 16 usulan skala menengah/kecil lainnya.

July 2021

UN @ 50

8.6.2 SWOT ANALYSIS

Priority green projects for West Java	Financing gap	Fiscal allocation need	Private finance need	Institutional capacity	Financiers' readiness	Supporting document for financing
 <p>173.38 in Ransong Cimahi dan Purwokerto</p>	IDR 1.4 billion	IDR 0.48 billion	IDR 1.12 billion	<p>Medium</p> <ul style="list-style-type: none"> It is necessary to establish a legal entity, for example BUKUMID in the management of trust to facilitate access to finance. IP3R Project Stages in 3 cities: Preparation stage 	<p>Medium</p> <ul style="list-style-type: none"> Perwakilan pemerintah terhadap IP3R: rendah Struktur dapat memfasilitasi akses investasi, akan menaruh apett bank 	<p>N/A</p> <ul style="list-style-type: none"> Additional documents are required to verify financial and social returns, and emission reductions.
 <p>Rooftop solar PV di 173 sekolah</p>	IDR 223 billion**	IDR 44.9 billion	IDR 154.1 billion	<p>High</p> <ul style="list-style-type: none"> Previous experience in rooftop PV mini-grid installations by the West Java provincial government. Can replicate the role of regional institutions in the portion of roof PV mini-grid financing referenced from other regions, for example Central Java. Stages of the Rooftop PV mini-grid Project in 173 schools: Pre-Feasibility Study 	<p>Medium</p> <ul style="list-style-type: none"> Experience of financiers with rooftop PV mini-grid: medium When complemented by the portion of public finance and financing instruments, cost-saving projects increase bank's appetite 	<p>Partially available</p> <ul style="list-style-type: none"> Pre-feasibility study for 173 schools: verified estimates of financial and social returns, and emission reductions. Further documents are required for implementation, eg. Final feasibility study

Solar rooftop PV: high schools contributes to estimated total emission reduction of 103,610 tons CO2 up to 2030

Source: Pre-Feasibility Study of Solar rooftop PV for 173 highschools in West Java

	Installed panel capacity (kWp)	Number of panels	First year energy production (kWh)	Estimated emission reduction up to 2030 (tons CO2)	Notes:
117 Vocational schools (SMK/KN)	6343	20793	1033152	66448	
56 High schools (SMA/MA)	3272	10788	530791	35162	
Total of 173 high schools in West Java	9615	31583	1563943	103611	Assumption: project starts in 2022
Average of 173 high schools in West Java	55.6	182.2	90398.2	598.9	
Contribution to the total emission reduction target of West Java 2021-2030 (BAU) from energy sector 54,923.30 thousand tons of CO2 eq.					0.2%
Contribution to the total emission reduction target of West Java 2021-2030 (BAU) of 135,212.47 thousand tons of CO2 eq.					0.1%

- Notes:**
- The capacity of the rooftop PLTS to be installed varies from 2.14 kWp to 166.20 kWp, with an average rooftop PLTS capacity of 55.58 kWp. The analysis of the projected capacity of the school roof uses a Helioscope with the upper limit of the PLN power installed on each school.
 - Rooftop solar power production in the first year varied from 3,481.68 kWh to 277,208.07 kWh, with an average production in the first year of 90,398.23 kWh. The calculation is carried out by considering the capacity of the installed rooftop solar PV, the peak sun hour value for each school location, and the efficiency of the system during the first year of installation.
 - Estimated emission reduction until 2030 vary from 23.07 tons of CO2 to 1,836.55 tons of CO2, with an average reduction of CO2 emissions of 598.90 tons of CO2.
 - The estimation above only covers the installation of rooftop solar PV at 173 schools, and does not include 7 government buildings. Adjustments is required.
- The next stage:**
- Pre-Fs document can be used to access financing as initial indication of RoI and payback period
 - Final Feasibility study and more detailed analysis in Detailed Engineering Design (DED) through direct visits to each school

Untuk opsi tersebut, CPI melakukan kajian untuk menginisiasi strategi model bisnis dan analisa investasi singkat bagi 117 SMK Negeri (6343 kWp dan 10,33 GWh/tahun) dan 56 SMA Negeri (3272 kWp dan 5,31 GWh/tahun). Estimasi total kapasitas pada 173 SMK / SMA Negeri dapat mencapai 9615 kWp (15,64 GWh/tahun) dan investasi hingga Rp 223 milyar (target alokasi anggaran fiskal Rp 66,9 milyar ditambah kontribusi pendanaan swasta Rp 156,1 milyar).

Strategi implementasi kelembagaan dan manajemen investasi mulai dibahas pada Hasil Kajian CPI³ 2021 yang dikembangkan lebih lanjut dalam Kajian⁴ METI 2022 yang mengakomodir kontribusi pemasok PLTS atap dan opsi kemitraan BUMD Jawa Barat yang memiliki kapabilitas teknis pada bisnis energi, beserta

1 <https://www.un-pageindonesia.org/en/activities/read/workplan/dokumen-rprkd-jawa-barat> <https://www.un-pageindonesia.org/assets/uploads/40b48-laporan-rprkd-jabar-final.pdf>

2 Developing West Java's Enabling Environment and Banking Needs Assessment to Drive Green Finance, 2021 <https://www.un-page.org/static/cb7361d3fcd17535526dd9371b2c2511/cpi-west-java-final.pdf>

3 Skema Pendanaan Non-Bank dan Model Bisnis Pemasangan Panel Atap Surya untuk Bangunan Sekolah di Propinsi Jawa Barat (CPI, 2021)

4 Model Bisnis untuk Akselerasi PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat (METI, 2022)

rincian tahapan kerja dan contoh perhitungan teknis investasi unit PLTS atap sekolah, yang menjadi basis penyusunan Laporan Integrasi ini. Berbagai masukan dan sesi diskusi dengan pihak Bappeda / Dinas Teknis / Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat dalam periode kerja 2022 – 2023 dirasa sangat bermanfaat bagi kesesuaian analisis hingga opsi mitigasi resiko yang dapat relevan nantinya.

Laporan Integrasi 2023 ini menggambarkan struktur Kajian CPI 2021 terdahulu untuk mengembangkan kesesuaian konsep model bisnis serta opsi implementasi teknis dan keuangan, yang berpotensi mengakselerasi pertumbuhan instalasi PLTS atap di Jawa Barat. Sistematika laporan ini disusun menampilkan deskripsi latar belakang kerjasama UNPAGE dan Pemerintah Provinsi Jawa Barat pada Bab 1. Selanjutnya elaborasi Kajian CPI 2021 dan Kajian METI 2022 dijelaskan dengan padat dan komprehensif pada Bab 2. Analisa resiko dan opsi mitigasi menjadi bahan diskusi pada Bab 3. Laporan ini ditutup dengan gambaran opsi tindak lanjut bagi implementasi teknis dan pengembangan kebijakan yang mendukung percepatan instalasi PLTS atap sekolah, untuk berkontribusi pada peningkatan peran energi terbarukan dalam target bauran energi nasional hingga 23% pada tahun 2025.

Pada bagian Annex laporan integrasi ini diberikan juga informasi tambahan dari dua laporan utama yang menjadi basis pembahasan, yaitu Kajian CPI 2021 (Annex 1) dan Kajian METI 2022 (Annex 2).

1.2. Sasaran yang diharapkan

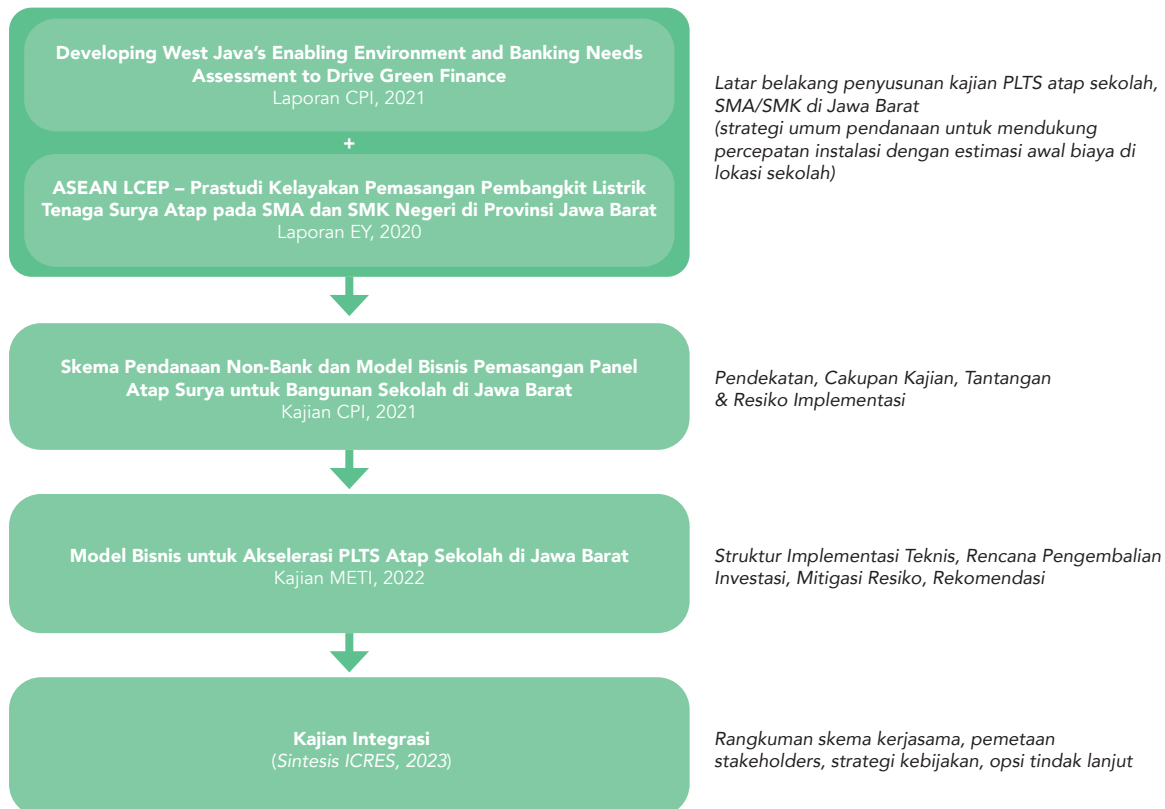
Konsistensi dukungan UNPAGE bagi pengembangan energi terbarukan di Jawa Barat mulai dari Kajian CPI 2021 (based on 2020 Pre-FS, ASEAN LCEP⁵) dan Kajian METI 2022 dirangkum dalam Laporan Integrasi 2023 ini. Dengan memahami paparan singkat dalam laporan ini, diharapkan dapat memberi refleksi pada rangkaian hasil beberapa kajian terdahulu untuk pengembangan PLTS atap sekolah, sekaligus mendorong keingintahuan untuk mempelajari lebih lanjut hasil-hasil kajian tersebut.

Beberapa kelompok pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang akan berperan dalam upaya akselerasi ini diidentifikasi pada bagian akhir laporan integrasi ini. Dengan memahami korelasi antar tiap kelompok pemangku kepentingan yang digambarkan disana, menjadi lebih jelas bagi pembaca untuk dapat mulai menyusun rencana aksi dan strategi implementasi yang efektif. Untuk itu, pembaca dapat mulai mengembangkan prioritas tahapan kerja yang mendorong peran sinergis BUMD (atau unit usahanya) bermitra dengan badan usaha swasta, serta memperhatikan potensi resiko teknis dan keuangan, termasuk opsi mitigasi yang relevan. Pada akhirnya, transformasi kebijakan di tingkat provinsi maupun nasional menjadi salah satu kondisi pemungkin (*enabling conditions*) yang dapat memperbaiki iklim investasi energi bersih, di tingkat tapak hingga regional.

5 Pra-Studi Kelayakan (Pre-FS) yang telah disusun EY (2020) yang disampaikan pada Gubernur Jawa Barat memberi gambaran cukup terinci bagi 117 SMK Negeri dan 56 SMA Negeri yang berpotensi menerapkan percepatan instalasi PLTS atap dalam program UNPAGE ini. Informasi teknis itu menjadi dasar yang cukup komprehensif bagi penyusunan Laporan CPI (2021) dan Kajian CPI (2021) serta Kajian METI (2022)

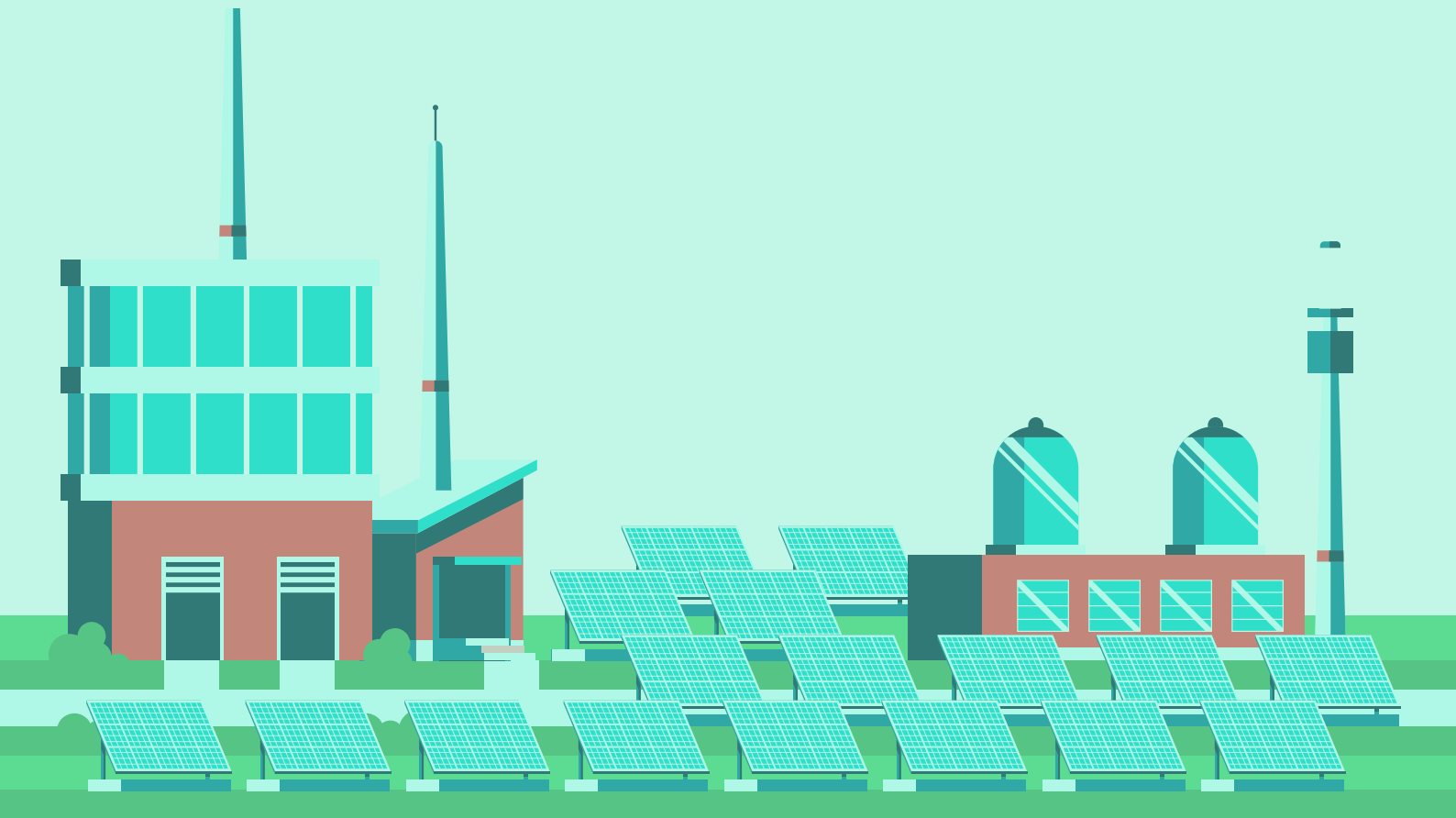
1.3. Pendekatan integrasi kajian PLTS atap di Jawa Barat

Aliran informasi yang bersumber dari beberapa laporan dan kajian terdahulu yang menjadi pembahasan dalam laporan integrasi yang disusun ini tergambarkan pada diagram berikut.



Pembahasan materi kajian integrasi ini menarik benang merah dari berbagai informasi teknis dalam beberapa kajian terdahulu, dijelaskan pada diagram di atas. Struktur pengelola investasi PLTS atap yang di inisiasi dalam Kajian CPI 2021 dikembangkan lebih lanjut dengan beberapa opsi yang realistis pada Kajian METI 2022. Pemetaan para pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang relevan mulai disusun untuk mitigasi awal resiko dan pertimbangan kebijakan bagi implementasi yang efektif dan diterima semua pihak.

Kajian Integrasi 2023 ini disusun oleh tim ICRES, yang terlibat langsung dalam tim penyusun Kajian METI, 2022 lalu.



2. PENDEKATAN KAJIAN PENGEMBANGAN PLTS ATAP SEKOLAH DI JAWA BARAT

2.1. Rangkuman hasil kajian 2021 dan 2022

2.1.1. Kajian terdahulu (CPI, 2021), pendekatan dan keterbatasan

Pendekatan

Kajian CPI 2021 tentang 'skema pendanaan non-bank dan model bisnis pemasangan panel atap surya untuk bangunan sekolah di Jawa Barat' melanjutkan laporan CPI sebelumnya yang membahas kondisi pemungkin untuk kebutuhan perbankan bagi ekonomi hijau (*enabling environment and banking needs assessment to drive green finance*). Dari dua opsi proyek hijau yang mungkin berlanjut dari Bab 1 diatas, salah satunya adalah PLTS atap pada 173 SMA dan SMK (selain proyek TPS-3R Bandung Cimahi Purwakarta).

Kajian CPI 2021 ini membahas dua bagian utama [a] skema model bisnis, bentuk korelasi antara sekolah pengguna PLTS / Dinas teknis / pemasok PLTS / PLN; dan [b] kebutuhan dukungan fiskal, dengan tiga opsi harga listrik yang lebih tinggi dari TDL PLN (diatas Rp 900/kWh).

Tiga skema model bisnis untuk pelanggan listrik gedung sekolah mencakup rental, sewa-beli dan JV. Dari ketiganya, implementasi skema rental dipandang cenderung lebih praktis dan resiko lebih rendah. Skema JV dengan BUMD PT Migas Utama Jabar (BUMD MUJ, sebagai holding bisnis sektor energi) dan perusahaan swasta (ESCO atau semacamnya) tidak dielaborasi mendalam pada Kajian CPI 2021, sehingga peluang keberhasilan dan potensi kelemahan skema kemitraan JV ini mungkin belum dipahami lebih baik (pengembangan skema ini lebih lanjut diuraikan pada Kajian METI 2022).

Kebutuhan dukungan fiskal jelas ditampilkan dalam estimasi perhitungan beban biaya tambahan yang dibutuhkan jika nilai pengembalian investasi PLTS atap sekolah perlu dihitung pada tingkat harga listrik (Rp/kWh) yang lebih tinggi dari TDL PLN golongan Sosial (S). Kajian CPI 2021 menyatakan antara lain LCOE untuk PLTS yang jika diterapkan sebagai tarif minimum untuk menutup biaya, maka nilai LCOE Rp 988/kWh masih tetap diatas TDL PLN Rp 900/kWh, sedangkan jika harus digunakan besaran tarif yang lebih tinggi lagi untuk memperbaiki nilai keekonomian investasi PLTS atap sekolah maka jelas nampak kebutuhan dukungan fiskal pemerintah dibutuhkan setiap tahunnya. Dukungan fiskal ini, yang mungkin dilihat sebagai besaran subsidi, dibutuhkan untuk menutup selisih biaya tarif rental / sewa pengelola sekolah dengan TDL PLN golongan Sosial (dukungan pemerintah tidak lagi diperlukan apabila TDL PLN tersebut sudah bisa lebih tinggi dari LCOE atau tarif rental / sewa).

Pendekatan Kajian CPI 2021 ini menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan lanjutan Kajian METI 2022. Skema model bisnis kemitraan akan dibahas dengan beberapa opsi implementasi yang melibatkan BUMD MUJ dengan peluang kontribusi perusahaan swasta (pemasok / perbankan / jasa teknik), dan juga opsi pengelolaan kemitraan dengan pendanaan campuran (*blended financing*). Estimasi pengembalian investasi juga dielaborasi dengan kemungkinan jumlah kebutuhan dukungan fiskal yang beragam, menurut kondisi yang ditetapkan pada model bisnis dan analisis finansial untuk pengembalian investasi unit PLTS atap.

Keterbatasan (gap analysis)

Kajian CPI 2021 telah membahas hingga estimasi kebutuhan besaran subsidi untuk beberapa skenario tingkat harga (atau biaya) konsumsi listrik asumsi dari pihak pengelola Sekolah SMA/SMK. Basis perhitungan biaya pada tarif dasar listrik, TDL PLN **Rp 900/kWh** saat ini bagi pelanggan golongan tarif sosial (S) seperti 'gedung sekolah', P_0 .

Secara singkat dipaparkan dengan makin tingginya tingkat harga yang diharapkan pada asumsi tersebut maka besaran kebutuhan subsidi juga naik. Besarnya kenaikan ini menjadi proporsional terhadap selisih tingkat harga yang diharapkan ($P_{1/2/3}$) dari harga listrik PLN ($P_0 = \text{Rp } 900/\text{kWh}$).

Analisis Kajian CPI 2021 ini memberi indikasi antara lain :

- Terindikasi kebutuhan pembiayaan PLTS atap sekolah akan *membutuhkan besaran TDL PLN yang lebih tinggi dibanding golongan tarif sosial (S)*, sehingga jika implementasi PLTS sekolah ini tidak memberikan jumlah pengembalian investasi pada tingkat harga yang lebih realistis tersebut maka menjadi tidak layak untuk pembiayaannya;
- Terindikasi kebutuhan subsidi dari tarif tersebut dapat berbeda, jika besaran 'harga' kWh listrik nantinya ditetapkan berbeda untuk tiap kasus pemasangan PLTS atap sekolah, dimana perhitungan rinci tersebut belum tercakup dalam kajian 2021 ini;
- Terindikasi beberapa opsi seperti rental ESCO swasta / sewa-beli dengan ESCO swasta / kerjasama BUMD dengan badan usaha swasta, dimana opsi pertama (rental langsung kepada ESCO) dipandang relatif lebih layak implementasinya.

Dengan ketiga indikasi tersebut, Kajian CPI 2021 ini menemui keterbatasan dalam pendekatan yang digunakan, antara lain :

- *Belum mencakup opsi penyediaan pendanaan melalui perusahaan renewable energy service company (supplier PLTS atap, atau semacam RESCO) ? jika opsi ini dapat dimunculkan, mungkin akan menambah ketertarikan pengguna PLTS atap (pihak pengelola sekolah, atau pengelola gedung lainnya) karena lebih memudahkan dari sisi keuangan / pembiayaan;*
- *Belum mencakup opsi besaran biaya investasi (harga PLTS atap, per unit sekolah, yang dapat berbeda misalnya), karena hanya memfokuskan pada operasional tahunan saja jika opsi ini dapat dimunculkan, mungkin akan memberi gambaran bagaimana investasi PLTS atap dapat memberikan pengembalian yang realistis (klarifikasi kelayakan investasi yang lebih baik pada calon penyedia pembiayaan);*
- *Belum mencakup opsi durasi tahun pengembalian investasi PLTS atap sekolah, karena hanya menghitung konsumsi listrik tahunan (rata-rata) per sekolah ? jika opsi ini dapat dimunculkan, mungkin akan memberi gambaran besaran kebutuhan subsidi dapat berbeda untuk durasi tahun pengembalian investasi yang juga berbeda, untuk tiap kasusnya.*

2.1.2. Kajian lanjutan (METI, 2022), pendekatan dan keterbatasan

Pendekatan

Pengembangan Kajian CPI 2021 yang dibahas lebih komprehensif oleh Tim METI (2022, Model Bisnis untuk Akselerasi PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat) mencakup bidang pembahasan antara lain sebagai berikut.

- Perbandingan upaya instalasi PLTS atap sekolah dengan model konvensional (tanpa intervensi pendanaan) dan dengan model intervensi pendanaan (opsi dukungan APBD atau kerjasama pembiayaan);
- Identifikasi skema investasi unit PLTS atap dengan pertimbangan keterbatasan kemampuan pendanaan APBD hingga lebih dari 170 lokasi sekolah (estimasi dari Laporan EY, 2020 Pre-FS, ASEAN LCEP);
- Perumusan opsi model bisnis dengan pemasaran langsung (*model dasar*), kerjasama pemasaran (*alt.1*), kemitraan usaha Full-JV (*alt.2*) dan kemitraan usaha Semi-JV (*alt.3*);
- Peluang dukungan pendanaan komersial, opsi pendanaan campuran (*blended-financing*) serta beban kerja pengelolaan keuangan;

- Estimasi periode pengembalian investasi dengan asumsi besaran kapasitas unit PLTS atap, dengan kesanggupan besaran pembayaran bulanan lebih rendah atau lebih tinggi;
- Identifikasi peran lembaga atau badan usaha yang terlibat dalam skema model bisnis PLTS atap sekolah, termasuk koordinasi teknik instalasi (penyedia peralatan, tenaga teknik, dan PLN regional);
- Tahapan kerja teknis kelembagaan dan operasional, termasuk administrasi dan dokumentasi kerja;
- Pertimbangan biaya investasi pada besaran kapasitas unit PLTS atap yang lebih efisien;
- Mitigasi resiko pengembalian investasi unit PLTS atap dengan opsi kerjasama pembiayaan langsung, melalui tim pengelola (unit usaha BUMD) dan skema pendanaan campuran.

Fokus utama Kajian METI 2022 ini mengidentifikasi skema model bisnis yang dapat mendukung akselerasi PLTS atap di Jawa Barat. Berawal dari informasi telah beroperasinya 7 unit PLTS atap tersebar di lokasi gedung kantor Pemerintah Provinsi (termasuk SMAN 3 & SMKN 4 Bandung), upaya akselerasi ini akan berkontribusi mendorong pertumbuhan energi terbarukan untuk target 23% pada bauran energi 2025. Model bisnis yang umum digunakan (pembelian langsung unit PLTS atap kepada perusahaan pemasok) mungkin belum cukup mendorong akselerasi ini, sehingga diupayakan terobosan investasi yang difasilitasi lebih baik pada skema kemitraan usaha (JV). Upaya ini dibandingkan dengan model dasar (pembelian langsung, PL), dan model alternatif-1 berupa paket pemasaran beberapa unit PLTS atap sekaligus (kerjasama pemasaran, KP), dimana model alternatif-1 ini hampir sama dengan model dasar PL dengan tambahan kerjasama yang memberi kemudahan bagi pihak sekolah dan pihak penyedia PLTS atap jika skema KP ini dikelola secara berkelompok.

Secara singkat dalam Kajian CPI 2021 sempat disinggung JV sederhana bersama BUMD dan ESCO. Elaborasi rinci pada model bisnis alternatif-2 berupa skema kemitraan penuh, full-JV (FJv) dan alternatif-3 berupa model semi-kemitraan, semi-JV (SJv) melengkapi opsi model bisnis dalam Kajian METI 2022. Kedua model ini, FJv dan SJv difasilitasi BUMD MUJ yang dapat membentuk unit usaha tertentu sebagai Tim Pengelola Teknis dan Keuangan untuk instalasi PLTS atap di berbagai sekolah, misalnya sebagai badan hukum terpisah yang profesional. Kemitraan usaha Tim Pengelola ini dapat dibentuk dengan permodalan bersama, misalnya dengan perusahaan swasta pemasok unit PLTS atap, atau juga dengan perbankan / Bank BJB dan perusahaan jasa teknik lainnya.

Setelah melalui beberapa sesi komunikasi (periode 2022) dengan Bappeda, Dinas Teknis, Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat maupun lembaga swasta lainnya (PLN, BUMD, pemasok sistem PLTS) teridentifikasi kondisi-kondisi dasar yang pada gilirannya memunculkan beragam tantangan implementasi skema FJv atau SJv, antara lain berikut.

- Posisi pengelola sekolah SMA / SMK Negeri yang tidak memiliki sumber pemasukan diluar alokasi anggaran melalui Pemerintah Provinsi, sehingga tantangan muncul pada kurang mampunya pihak pengelola sekolah membayar biaya investasi unit PLTS atap, berupa tunai atau skema cicilan bulanan (mengingat beragam aturan yang wajib pada pengelolaan sekolah) ? termasuk ketentuan pasokan listrik hanya dari PLN saja, dan pembayaran jasa penyediaan listrik hanya kepada PLN saja;
- Berubahnya ketentuan PLN dua tahun lalu yang tidak memungkinkan pemanfaatan 'kWh-net-metering' (ekspor/impur listrik ke jaringan PLN) sehingga produksi PLTS atap sekolah diluar hari kerja (sabtu-minggu dan hari libur) tidak termanfaatkan, dan juga ditetapkan batas maksimum kapasitas PLTS atap dibawah 10-15% besaran kapasitas sambungan pelanggan PLN ? keuntungan produksi listrik PLTS atap jauh berkurang (tantangan ini sangat berpengaruh pada kelayakan pengembalian investasi awalnya), dibanding pengguna residensial yang beban listrik harian relatif lebih konstan karena tetap ada beban listrik sabtu-minggu/libur yang terkompensasi produksi listrik PLTS atap;
- Harga konsumsi listrik untuk sekolah ditetapkan paling murah dibanding golongan pelanggan listrik lainnya (tarif Sosial Rp 900/kWh, ditambah pungutan), sehingga memberikan persepsi kepada penyedia anggaran sekolah (yaitu Pemerintah Provinsi) sudah diuntungkan dalam situasi ini (*business as usual*, BAU), sedangkan jika pengguna PLTS atap dibandingkan dengan golongan tarif TDL PLN komersial

lainnya (yang jauh diatas Rp 900/kWh) maka dianggap menghilangkan kondisi yang menguntungkan tersebut ? memunculkan tantangan keengganan untuk berubah, dari listrik PLN menjadi PLTS atap komersial;

- Kurangnya pemahaman pengelolaan keuangan sekolah, teridentifikasi dari instalasi PLTS atap SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung yang sudah beroperasi sejak 4 tahun lalu masih belum dapat menyelesaikan prosedur serah terima aset dari Pemerintah ke pengelola sekolah, dimana persepsi belum yakinnya pihak sekolah untuk sepenuhnya mampu menyediakan seluruh biaya pemeliharaan PLTS nantinya, sehingga jika terjadi kerusakan unit berpotensi kesulitan biaya perbaikan, yang akan sangat mengurangi manfaat beroperasinya PLTS sekolah ? pemanfaatan energi bersih tidak dijadikan kriteria keberhasilan pengelola sekolah, adanya sehingga PLTS atap hanya dipandang sebatas besaran listrik yang dihasilkan saja, hal ini berbeda dengan persepsi pemilik PLTS swasta yang menganggap listrik dari PLTS bernilai jauh lebih baik dibanding listrik dari sumber energi fosil;
- Manajemen BUMD belum terbiasa mengelola bisnis PLTS atap, sehingga profil resiko bisnis dan strategi peluang usaha PLTS masih belum begitu dipahami baik untuk dapat mengelola resiko nantinya ? mungkin perlu kurva belajar (learning curve) yang cukup tajam, dalam hitungan bulan perlu memiliki kesanggupan mengelola teknis dan keuangan untuk pengembangan bisnis baru (*new business development*).

Serupa dengan Kajian CPI 2021 terdahulu juga nampak pentingnya dukungan fiskal untuk pembiayaan unit PLTS atap yang bisa mengakselerasi instalasi hingga lebih dari 100 sekolah di berbagai Kabupaten / Kota. Dalam kajian pengembangan 2022 ini menjadi lebih jelas asumsi harga unit PLTS atap (Rp 15 juta / kWp kapasitas) dapat memberikan pengembalian investasi yang cukup, jika dukungan pembiayaan diperoleh hingga kisaran sepertiga dari harga unit tersebut. Situasi ini memang masih belum ideal, terkait dukungan pembiayaan yang dibutuhkan masih cukup besar, namun hal ini mengingat pola beban listrik pengguna sekolah memang terbatas hanya pada hari kerja (diluar sabtu-minggu, dan hari libur nasional lainnya, yang jumlahnya cukup besar dalam akumulasi setahun).

Disamping itu, kemampuan membayar pihak pengelola sekolah juga belum mendapat dukungan kebijakan Pemerintah Provinsi (atau kebijakan di tingkat nasional) yang memungkinkan untuk lebih mudah menyusun kerja sama komersial (kontrak pembayaran) jangka menengah – panjang. Dengan demikian, resiko pengelolaan keuangan ini akan perlu dimitigasi melalui Tim Pengelola yang diberi kewenangan usaha komersial (unit usaha BUMD) yang lebih profesional, dengan dukungan kerjasama teknis dan pendanaan, misalnya untuk menyusun skema pendanaan campuran (*blended financing*) dengan berbagai sumber pembiayaan luar, seperti lembaga mitra pembangunan maupun entitas nirlaba / komersial lainnya.

Keterbatasan (gap analysis)

Dengan keterbatasan kemampuan membayar (*ability to pay*) biaya listrik oleh pengelola sekolah maka tingkat harga listrik TDL PLN golongan sosial (S) Rp 900/kWh (ditambah pajak PJU, dan lainnya) telah dianggap kelaziman untuk sekolah umumnya. Pemahaman ini menjadikan pihak pengelola sekolah tidak fleksibel untuk menyatakan kesanggupan menerima penawaran pasokan listrik PLTS atap (yang nol emisi GRK) dengan tingkat harga yang lebih tinggi, misalnya setara dengan golongan tarif non-sosial lainnya. Penawaran ‘harga listrik per kWh’ yang cenderung lebih tinggi dari golongan tarif sosial ini dianggap sebagai tarif premium, yang tidak dapat dipenuhi pengelola sekolah. Hal ini mungkin berbeda dengan pelanggan⁶ komersial yang dapat memiliki kesediaan untuk membayar (*willingness to pay*) lebih baik, jika listrik yang diperoleh memiliki karakteristik yang lebih baik, seperti nol emisi GRK, yang walaupun tarif-premiumnya mungkin lebih tinggi namun dapat dipandang sebanding dengan persepsi manfaat yang diperoleh.

6 bagi pengguna PLTS atap umumnya, ada beberapa karakteristik pelanggan listrik seperti lebih mementingkan biaya, atau mengutamakan dampak manfaat lingkungan; sedangkan dari beberapa sesi diskusi menjadi jelas jika pihak pengelola sekolah dan pemerintah daerah lebih tergolong pada pengguna yang cenderung sensitif pada biaya tagihan listrik umumnya, sehingga kesediaan untuk membayar (*willingness to pay*) cenderung sangat terbatas jika ‘harga listrik per kWh’ dari PLTS atap sekolah ditetapkan lebih tinggi (premium) dari TDL golongan tarif sosial

Keterbatasan cakupan Kajian METI 2022 ini belum mempertimbangkan opsi pemasangan PLTS atap pada gedung pemerintah, dengan TDL relatif lebih tinggi (seperti golongan P-3, lebih dari 50% diatas golongan tarif sosial untuk gedung sekolah). Walaupun dalam paparan Dinas ESDM / Bappeda menjelaskan hasil pemasangan PLTS atap pada 7 bangunan milik Pemerintah Provinsi Jawa Barat yang diselesaikan sebelum 2021 lalu, dan memperoleh manfaat penghematan biaya tagihan listrik dengan besaran TDL yang lebih tinggi tersebut, Kajian ini tidak memasukkan opsi untuk selain gedung sekolah. Dengan demikian, walaupun *persepsi manfaat listrik dari PLTS atap untuk bangunan pemerintah dirasa memadai untuk pengembalian investasi unit PLTS atap* (misalnya dengan tarif listrik Rp 1000 – 1500/kWh, atau lebih, sebagaimana dikenakan pada golongan pelanggan publik P-1 atau P-3), namun dalam Kajian itu belum memungkinkan untuk menyampaikan penerapannya, karena berbeda dengan golongan tarif untuk gedung sekolah (walaupun kepemilikan gedungnya sama, milik Pemerintah Jawa Barat).

2.2. Keterkaitan ASEAN LCEP 2020, pra-FS pemasangan PLTS atap SMA & SMK Jawa Barat

Laporan ASEAN LCEP 2020 (*Low Carbon Energy Programme*) ini disusun sebagai persiapan Pemerintah Provinsi Jawa Barat (salah satu prasyarat untuk mendapatkan persetujuan DPRD Jawa Barat) untuk penerbitan obligasi daerah berwawasan lingkungan dan sosial, untuk rencana terbit tahun lalu. Dalam Laporan ini, beberapa temuan dari hasil studi yang telah dilakukan, informasi kunci yang disampaikan, atau bahasan lainnya yang secara spesifik diperlukan dalam cakupan pekerjaan. Analisis dalam laporan ASEAN LCEP ini masih bersifat terbatas, hanya mencakup estimasi keuangan dari kegiatan yang diusulkan, tanpa menganalisis aspek lingkungan dan teknik dari kegiatan yang diusulkan.

Dari 794 sekolah negeri di Jawa Barat (dari total keseluruhan 4596 sekolah), Pemerintah Provinsi memprioritaskan instalasi PLTS atap pada sejumlah sekolah SMA dan SMK untuk opsi sumber pendanaan Obligasi Daerah Jawa Barat. Pemilihan prioritas sekolah berdasarkan pada beberapa tapisan yang telah ditentukan bersama oleh Dinas Pendidikan, Dinas ESDM dan Biro Badan Usana Milik Daerah (BUMD) dan Investasi Provinsi Jawa Barat, yaitu :

- SMA dan SMK dengan status kepemilikan tanah sepenuhnya oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat;
- SMK yang memiliki jurusan kelistrikan atau jurusan lainnya yang berhubungan dengan energi;
- SMA dan SMK yang berada di radius 5 km dari pusat kota (untuk mengurangi biaya operasional dan perawatan, serta untuk mempermudah sosialisasi ke masyarakat); dan
- Proporsi sekolah yang dijadikan objek pemasangan PLTS atap adalah 70% SMK dan 30% SMA.

Berdasarkan tapisan untuk memilih sekolah yang dicakup, diperoleh sebanyak 173 SMA dan SMK negeri yang terpilih untuk menjadi objek dari kegiatan pemasangan PLTS atap di Jawa Barat. Prastudi kelayakan ini mencakup analisis teknis dan finansial atas kegiatan pemasangan PLTS atap gedung sekolah.

Pada analisis teknis, keluaran yang dihasilkan adalah besaran kapasitas daya dan jumlah panel surya yang dapat dipasang, jumlah energi yang dihasilkan pada tahun pertama, dan jumlah emisi CO₂ yang dapat dikurangi tiap sekolah dengan dioperasikannya PLTS atap. Dari hasil analisis teknis yang dilakukan, total kapasitas PLTS atap yang akan dipasang pada seluruh sekolah yang menjadi objek analisis pada prastudi kelayakan ini adalah sebesar 9615 kWp, dengan total produksi energi pada tahun pertama sebesar 15,6 GWh, serta total emisi CO₂ yang dapat dihindari hingga tahun 2030 adalah sebesar 103,6 ribu ton CO₂e.

Pada analisis finansial, keluaran yang dihasilkan adalah nilai investasi awal yang perlu dikeluarkan untuk membiayai kegiatan pemasangan PLTS atap, nilai *internal rate of return* (IRR), *payback period*, jumlah penghematan di tahun pertama dan arus kas terakumulasi dari investasi dan penghematan biaya listrik selama usia optimal sistem PLTS. Melalui analisis finansial, total penghematan biaya listrik yang dihasilkan

pada tahun pertama pemasangan PLTS atap hampir Rp 23 milyar, dengan total nilai investasi awal yang perlu dikeluarkan untuk seluruh sekolah adalah sebesar Rp 222 milyar. Arus kas terakumulasi pada tahun ke-25 yang diperoleh berdasarkan total penghematan finansial dari biaya listrik pada setiap sekolah sampai dengan usia optimal PLTS (25 tahun) setelah dikurangi biaya investasi pemasangan PLTS atap pada masing-masing sekolah adalah sebesar Rp 354 milyar.

Prastudi kelayakan ini menganalisa daya terpasang dan mengidentifikasi kecocokan 173 atap sekolah dengan dimensi panel surya yang akan dipasang dengan menggunakan data satelit. Karena analisis ini berdasarkan pada data satelit, hasil analisis yang dilakukan merupakan estimasi terdekat yang dapat diberikan dengan berbagai keterbatasan kondisi dan informasi yang diterima. Prastudi kelayakan ini tidak mencantumkan analisis secara rinci mengenai aspek teknis pemasangan di lapangan maupun analisis dampak lingkungan. Oleh karena itu, Pemerintah Provinsi perlu melakukan analisis Detailed Engineering Design (DED) melalui kunjungan langsung ke setiap sekolah sebelum melakukan pemasangan PLTS atap untuk menghasilkan studi kelayakan yang dapat diimplementasikan.

2.3. Sinergi kajian akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat

Secara singkat, kajian model bisnis untuk akselerasi PLTS atap sekolah telah disusun dalam sinergitas inisiatif UNPAGE pada beberapa kajian terdahulu, digambarkan dalam tabel berikut.

Aspek Pembahasan	Kajian model bisnis untuk akselerasi PLTS atap sekolah	Sinergi dengan kajian terdahulu pada PLTS atap sekolah
Pemilihan target implementasi untuk akselerasi energi terbarukan dalam bauran energi daerah	Sekolah SMA dan SMK Negeri di seluruh Jawa Barat, hingga 173 lokasi menjadi target implementasi, mengingat kerja teknis pengelolaan SMA / SMK dibawah koordinasi Pemerintah Provinsi (berbeda dengan tingkat sekolah dibawahnya, SMP-SD yang dibawah koordinasi Kabupaten-Kota), dan operasional BUMD juga mengikuti kebijakan Pemerintah Provinsi, sehingga terobosan kebijakan dan rencana aksi dapat berjalan dalam koordinasi yang konsisten, profesional dan sinergis	Sejak 2020 Laporan EY disampaikan pada Pemerintah Provinsi untuk <i>Pre-FS rooftop PV installation</i> , 173 SMA / SMK Jawa Barat (ASEAN LCEP 2020) yang mengidentifikasi kondisi teknis tiap lokasi sekolah, dilanjutkan dengan Kajian CPI 2021 : [a] <i>enabling environment & banking, to drive green-finance,</i> [b] <i>financing scheme & business model, rooftop-PV for school,</i> yang keduanya mengidentifikasi sasaran yang serupa, dengan pertimbangan bisnis komersial dan dukungan fiskal lain diluar anggaran pemerintah atau perbankan umumnya
Struktur model bisnis yang disusun, dengan koordinasi / interaksi beberapa lembaga dan komponen pendukungnya (teknis instalasi hingga keuangan)	Model bisnis sederhana berupa penjualan langsung relatif mudah dijalankan, namun untuk mencapai target akselerasi skala lebih luas membutuhkan terobosan model bisnis yang efektif bersinergi dengan para pihak, seperti badan usaha swasta (instalasi teknis PLTS maupun lembaga keuangan), BUMD (atau unit usahanya), anggaran Pemerintah hingga kontribusi pendanaan publik / swasta / nirlaba lainnya, juga opsi skema pendanaan campuran	Kajian CPI 2021 mulai memperkenalkan skema kemitraan usaha (JV) dengan BUMD dan badan usaha swasta (ESCO, atau semacamnya), kemudian dielaborasi lebih rinci pada model bisnis kemitraan komersial-penuh (full-JV), dan kemitraan semi-komersial (semi-JV, untuk mengakomodir opsi pendanaan campuran, <i>blended financing</i>), beserta opsi partisipasi penuh dari badan usaha swasta yang tidak terlalu membebani anggaran Pemerintah Provinsi

Aspek Pembahasan	Kajian model bisnis untuk akselerasi PLTS atap sekolah	Sinergi dengan kajian terdahulu pada PLTS atap sekolah
Kelayakan investasi PLTS atap sekolah, dalam konteks TDL PLN golongan sosial yang cukup rendah, namun harga satuan kapasitas unit PLTS atap cenderung masih tinggi (sedang agak menurun)	Estimasi besaran dukungan fiskal cukup signifikan jumlahnya, telah disusun beberapa model perhitungan yang mencakup biaya investasi awal, harga listrik untuk kompensasi besaran pengembalian investasi (dan jumlah tahun yang lebih realistis), mengingat tarif listrik pelanggan Sosial untuk gedung sekolah saat ini cukup rendah (berpersepsi diuntungkan), karena tanpa dukungan fiskal diluar kemampuan pengelola sekolah menjadi hampir tidak mungkin untuk menggeser pola konsumsi listrik dengan energi bersih (beralih dari pasokan PLN), sedangkan aturan PLN untuk PLTS atap belum cukup menarik	Kebutuhan dukungan fiskal teridentifikasi pada Kajian CPI 2021 untuk pengembalian investasi unit PLTS atap sekolah, mencakup besaran harga per kapasitas PLTS (yang masih agak turun dalam kecenderungan beberapa tahun terakhir) dan asumsi kesanggupan membayar besaran harga listrik (yang bisa menjadi jauh diatas tarif golongan Sosial dalam TDL PLN) sebagai basis pengembangan model bisnis yang lebih realistis dalam kajian selanjutnya, 2022 (kesimpulan akhir konsisten pada besarnya dukungan fiskal yang menjadi tantangan kelayakan investasi PLTS atap sekolah)
Pemahaman dari pengalaman instalasi PLTS atap sekolah, termasuk besaran pengembalian investasi	Pengalaman teknis dan kelembagaan dari instalasi PLTS atap di sekolah SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung berkontribusi menjadi dasar pertimbangan strategis untuk penyusunan model bisnis, termasuk koordinasi dengan Dinas Teknis dan badan usaha yang masih memiliki tantangan untuk implementasinya, dengan berbagi wawasan bersama Manajemen BUMD bidang energi di Jawa Barat (PT MUJ, atau unit usahanya), dengan analisis pengembalian investasi unit PLTS atap yang perlu disesuaikan dengan kemampuan pihak pengelola sekolah (<i>willingness-/ability-to-pay</i>) yang relatif rendah, memunculkan resiko implementasi teknis dan keuangan untuk Tim Pengelola	Kajian CPI 2021 juga menyebutkan pengalaman instalasi PLTS atap pada 7 bangunan Pemerintah Provinsi (termasuk SMAN 3 dan SMKN 4) yang sudah berjalan sebelum 2021 lalu, serta pengalaman hasil implementasi PLTS ini dipahami bersama Dinas ESDM, Dinas Pendidikan dan Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat (dan juga Dinas ESDM sudah menyusun Studi Kelayakan 2022, terfokus pada 14 SMA dan SMK sebagai target instalasi tahap awal)
Kontribusi pengguna energi bersih (PLTS atap) pada target penurunan emisi GRK	Rekomendasi hasil model bisnis untuk instalasi PLTS atap juga mendukung pencapaian target penurunan emisi GRK di Jawa Barat, sehingga tahapan kerja untuk pelaporan mitigasi emisi GRK terkait operasional PLTS atap dijelaskan pada bagian akhir laporan Kajian METI 2022, juga berkontribusi pada inisiatif pembangunan rendah karbon (LCDI, Bappenas)	Potensi penurunan emisi GRK menjadi salah satu hasil estimasi Kajian CPI 2021 untuk ekonomi hijau (<i>enabling environment & banking, to drive green-finance</i>) pada operasional PLTS atap di 173 sekolah SMA & SMK, sebagai referensi awal kajian pengembangan lanjut

Sebagai salah satu upaya mitigasi resiko pengembalian investasi unit PLTS atap terkait keterbatasan kemampuan pengelola sekolah menyediakan anggaran untuk pembayaran bulanan pada badan usaha penyedia instalasi PLTS atap, inisiatif pendanaan campuran (*blended-financing*) diharapkan dapat menyediakan dukungan pembiayaan kepada pengguna PLTS atap sekolah. Model bisnis yang dapat dikembangkan antara lain melalui skema kemitraan semi-komersial (semi-JV, SJv) yang memungkinkan kerjasama dengan pihak luar yang dapat mengupayakan dukungan fiskal melalui saluran pendanaan publik atau swasta lainnya. Tim Pengelola (BUMD, atau unit usahanya) dapat merintis kerjasama penyediaan pendanaan campuran dengan beberapa lembaga mitra pembangunan (*development-partner agency*) dari dalam dan luar negeri. Disamping itu, potensi pendanaan campuran juga perlu diidentifikasi dengan keterlibatan entitas swasta nasional, baik komersial maupun lembaga nirlaba yang relevan.

Disadari juga ada hal-hal yang masih menjadi keterbatasan dalam laporan pengembangan lanjut (Kajian METI 2022) yang mungkin dapat menemui beragam tantangan dalam opsi implementasinya, seperti dijelaskan pada bagian berikutnya dari Laporan Integrasi ini. Beberapa tantangan atau resiko implementasi teknis dan pembiayaan serta opsi mitigasi yang mungkin relevan dapat juga dicontohkan untuk memberi perspektif yang lebih realistis dan komprehensif.



3. MITIGASI RESIKO TEKNIS DAN PEMBIAYAAN

3.1. Ekspektasi dari opsi implementasi PLTS atap sekolah

Kedua kajian ini (2021 dan 2022) diharapkan dapat menjelaskan beberapa opsi tindak lanjut implementasi dari dua aspek implementasi : [a] struktur operasional/kelembagaan investasi dan manajemen, dan [b] estimasi pembiayaan unit PLTS atap sekolah.

Kajian pengembangan (2022) mengelaborasi strategi kelembagaan investasi dan manajemen, pada tim pengelola seperti unit usaha BUMD MUJ (PT Migas Utama Jabar, Perseroda) yang dipandang mampu untuk operasional di berbagai daerah Jawa Barat. Secara khusus, hal ini memperbaiki struktur operasional dalam Kajian CPI 2021 yang belum menampilkan beberapa rincian strategis dan teknis operasional pada skema kemitraan (JV). Dengan elaborasi teknis yang lebih baik mungkin dapat memberi opsi mitigasi resiko pada skema kemitraan (JV) ini, yang mendorong keterlibatan lebih lanjut Pemerintah Provinsi Jawa Barat melalui BUMD bidang energi, utamanya dalam implementasi skema subsidi yang diharapkan memperbaiki skema pengembalian investasi unit PLTS atap sekolah.

Ekspektasi dari implementasi PLTS atap sekolah di SMA/SMK Jawa Barat

Dalam Kajian CPI 2021 ini, ekspektasi awal untuk implementasi di Jawa Barat antara lain :

- struktur operasional melibatkan pihak pemasok PLTS atap (PV installer / RESCO) yang dinilai layak menerapkan rental unit PLTS atap (dibandingkan skema sewa-beli / leasing, atau skema JV dengan BUMD),
- subsidi sangat dibutuhkan untuk menutup kekurangan / selisih biaya listrik untuk sekolah (yang diharapkan lebih tinggi dibanding tarif dasar listrik, TDL PLN golongan Sosial), karena dinilai tidak cukup untuk mengembalikan investasi unit PLTS atap.

Dalam kajian pengembangan (2022) diberikan beberapa contoh antara lain :

- struktur kelembagaan untuk pengelolaan implementasi teknis dan investasi, mencakup :
 - skema pembiayaan langsung,
 - skema kerjasama pemasaran,
 - skema kemitraan komersial penuh (full-JV), dan
 - skema kemitraan semi-komersial (semi-JV),
 - ➔ *dimana skema kemitraan dipandang sebagai opsi realistis, dengan mempertimbangkan peran aktif unit usaha yang dibentuk bersama BUMD MUJ*
- perhitungan untuk investasi unit PLTS atap sekolah yang perlu memperoleh pengembalian yang realistis (dipandang memenuhi kelayakan), mencakup :
 - durasi tahun pengembalian investasi,
 - kisaran harga tiap unit PLTS (Rp per kWp kapasitas PLTS),
 - nilai harga listrik (Rp/kWh listrik dibangkitkan) yang lebih sesuai.

3.2. Tantangan implementasi PLTS atap sekolah dalam kajian 2021 dan 2022

Identifikasi beberapa tantangan implementasi teknis dan investasi antara lain :

- pengembalian investasi unit PLTS sulit diselesaikan dalam waktu 20 tahun atau kurang, disebabkan
 - tarif listrik yang digunakan sebagai pembanding menggunakan TDL PLN golongan sosial, kisaran Rp 900/kWh⁷,
 - harga⁸ unit PLTS diharapkan tidak lebih tinggi dari Rp 15 juta per kWp,
- ketentuan PLN yang tidak memungkinkan pemasangan kWh-net-metering (ekspor impor) sehingga operasional sekolah yang hanya 5 hari per minggu (260 hari per tahun jika tanpa libur panjang / hari-raya, atau < 250 hari per tahun jika dikurangi libur hari-raya juga) kurang efektif untuk memaksimalkan konsumsi listrik dari PLTS atap sekolah (karena pada sabtu/minggu dan libur panjang tidak memanfaatkan hasil pembangkitan listrik PLTS atap, jika tidak dibolehkan ekspor listrik ke sistem jaringan PLN grid),
- sumber pembiayaan yang belum dapat dipastikan sumbernya, seperti pendanaan bank dengan suku bunga komersial domestik (hingga 10% p.a.), atau opsi ketersediaan tingkat bunga asing (jauh dibawah 5% p.a., jika diperoleh opsi pendanaan bunga lebih rendah, misalnya kerjasama lembaga luar),
- operasional tim pengelola dapat membutuhkan biaya yang besarnya mungkin cukup signifikan, sedangkan *belum dapat dipastikan ketersediaan anggaran pembayaran listrik yang cukup*, dari pengguna PLTS atap sekolah (sesuai kemampuan membayar harga listrik, *willingness to pay / ability to pay*).

Gambaran umum resiko implementasi (teknis dan investasi)

Resiko implementasi PLTS atap sekolah dimulai dari rendahnya harga listrik TDL PLN golongan Sosial (Rp 900/kWh) dan harga unit PLTS (masih diatas Rp 15 juta per kWp kapasitas terpasang) sedangkan PLN tidak membolehkan ekspor listrik pada hari libur. Dampak resiko ini menjadikan pengembalian investasi unit PLTS atap sulit diselesaikan dalam waktu yang realistis, dibawah 10 tahun misalnya. Hal ini yang membedakan dengan instalasi PLTS atap umumnya (pelanggan residensial / bisnis komersial) dengan harga listrik TDL bisa Rp 1000 – 1500/kWh, atau lebih. Dengan demikian penghematan biaya listrik rumah / gedung biasa umumnya dapat menjadi jauh lebih tinggi, dan juga jumlah kWh pembangkitan yang dikonsumsi juga tinggi (tidak ada hari libur, atau pada jenis pelanggan lama PLN masih memungkinkan beroperasinya 'kWh-net-metering' PLTS atap, sehingga nilai pembangkitan listrik bisa lebih baik untuk pengembalian investasinya).

Resiko lain dari sisi pembiayaan untuk percepatan implementasi PLTS atap pada lebih dari 100 lokasi sekolah Kota / Kabupaten adalah kebutuhan jumlah pendanaan yang akan cukup besar. Jika secara sederhana diasumsikan kapasitas 10 kWp per unit sekolah maka kebutuhan biaya diatas 1000 kWp dikalikan Rp 15 juta per kWp berkisar Rp 15 milyar. Jika hanya mengandalkan beban anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat akan sangat memberatkan, sedangkan kemampuan keuangan BUMD relatif terbatas. Dampak resiko pada percepatan implementasi PLTS atap mungkin akan kesulitan memenuhi ekspektasi hingga 173 sekolah SMA dan SMK yang teridentifikasi pada kajian⁹ ASEAN LCEP 2020.

Resiko selanjutnya mungkin dapat terkait kebijakan energi / ketenagalistrikan yang berlaku. Salah satu ketidakpastian aturan PLN yang awalnya membuka kesempatan pelanggan PLN yang memasang unit PLTS atap dapat memanfaatkan kelebihan listrik yang belum digunakan untuk 'dititipkan' pada jaringan listrik PLN pada jam siang hari saat iradiasi matahari cukup baik, dan 'diambil' kembali malam hari untuk dikonsumsi langsung. Dengan pemasangan 'kWh-net-metering' ini dapat mengoptimalkan penghematan¹⁰ biaya tagihan

7 Jika ditambah pajak PJU (mungkin bervariasi di beberapa Kabupaten / Kota), maka total harga listrik mungkin kisaran Rp 900 – 1000 / kWh

8 Harga unit PLTS masih berada pada kisaran Rp 15 – 20 juta per kWp kapasitas terpasang (*kecenderungan penurunan harga berlanjut, sehingga asumsi harga Rp 15 juta per kWp menjadi cukup realistis*)

9 Pre-FS untuk PLTS atap sekolah disusun lembaga EY (Gilles Pascual, Albidin Linda) untuk ASEAN Low Carbon Energy Programme, ditujukan kepada Gubernur Jawa Barat

10 pada awalnya 'net-metering' mengacu pada regulasi Peraturan Direksi PLN 0733.K/DIR/2013, 19 November 2013 (Pemanfaatan Energi Listrik dari Fotovoltaik oleh Pelanggan), SPLN D5.005-1:2015, 13 Mei 2016 (Persyaratan Teknis Interkoneksi PV pada JTR kapasitas hingga 30 kWp)

PLN sebagai basis justifikasi pengembalian investasi unit PLTS atap. Namun dengan beredarnya ketentuan Surat Edaran PLN lebih dari dua tahun lalu yang membatasi [a] maksimum kapasitas unit PLTS atap hanya 10-15% dari besaran sambungan pelanggan PLN (per nomor pelanggan), dan [b] tidak memungkinkan ekspor kelebihan listrik PLTS atap kembali ke jaringan PLN maka resiko ketertarikan pengguna PLTS atap jauh berkurang, terutama pihak pengguna yang sangat memperhitungkan pengembalian investasi dari penghematan biaya tagihan PLN. Ketidakpastian kebijakan PLTS atap, baik dari PLN dan Kementerian ESDM, menambah resiko kesulitan pencapaian target akselerasi energi terbarukan yang diharapkan banyak berkontribusi pada bauran energi hingga 23% terbarukan, pada tahun 2025.

3.3. Opsi mitigasi resiko

Opsi mitigasi resiko umum

Terhadap resiko pertama dari sisi implementasi teknis (TDL golongan tarif Sosial) mungkin belum dapat ditemukan opsi mitigasi yang mudah dilaksanakan, selain memberikan dukungan subsidi biaya yang memperbaiki pengembalian investasi unit PLTS atap. Namun jika implementasi bisa diperluas pada gedung lain diluar fasilitas umum / sosial seperti sekolah (yang tidak dikenai TDL golongan tarif Sosial) maka resiko pertama ini dapat dimitigasi. Pada resiko selanjutnya terkait keterbatasan operasi PLTS atap tidak dibolehkan memanfaatkan produksi listrik pada hari libur) mungkin opsi mitigasi dapat mencakup penggunaan sistem baterai (penyimpanan listrik) dengan kapasitas hingga 6 jam dikalikan kapasitas terpasang (kWp) unit PLTS atap. Terhadap resiko kedua dari sisi besarnya kebutuhan pendanaan untuk akselerasi PLTS atap pada lebih dari 100 sekolah SMA dan SMK, opsi mitigasi resiko ini dengan mengembangkan model pendanaan yang memenuhi kelayakan, melalui dukungan pembiayaan dari sumber publik dan perbankan komersial lainnya (domestik dan asing), termasuk dengan menyusun skema pendanaan campuran (*blended financing*) yang sesuai.

Terhadap resiko kebijakan energi dan ketenagalistrikan yang berubah dalam beberapa tahun terakhir, sehingga mengurangi ketertarikan investasi pada unit PLTS atap mungkin belum teridentifikasi opsi mitigasi yang dipandang baik atau praktis. Kendala teknis pada kapasitas jaringan interkoneksi PLN saat ini berpotensi meningkatkan resiko gangguan jaringan PLN jika pasokan listrik ekspor dari PLTS atap mengganggu kestabilan kualitas daya listrik, yang mungkin akan perlu dimitigasi dengan investasi peralatan jaringan PLN yang lebih baik. Keterbatasan kemampuan keuangan PLN untuk perbaikan kapasitas jaringan interkoneksi pelanggan yang ada dalam jangka pendek juga memunculkan resiko serupa disini, yang baru akan dapat diselesaikan dalam jangka menengah-panjang.

Opsi mitigasi resiko implementasi (pada berbagai skema operasional kelembagaan Tim Pengelola PLTS atap)

Beberapa resiko implementasi tertentu yang dapat ditimbulkan pada berbagai skema operasional misalnya :

- Kompleksitas pembiayaan unit PLTS atap, pada instalasi gedung sekolah SMA / SMK
 - o besarnya kebutuhan dana untuk lebih dari 100 lokasi sekolah target instalasi PLTS atap
 - o kredibilitas tim pengelola keuangan untuk mendapat kepercayaan pendanaan
 - o kepastian pengembalian investasi
- ➔ *mitigasi resiko keuangan misalnya: perumusan kewenangan Tim Pengelola (unit usaha MUJ) sesuai ketentuan Pemerintah Provinsi Jawa Barat dapat bertindak independen dan profesional, dukungan permodalan dari anggaran Pemerintah Provinsi, serta dibuka opsi kerja sama langsung dengan lembaga keuangan seperti Bank BJB / perbankan dan lembaga keuangan non-bank lainnya*
- Kriteria kelayakan teknis proyek dan investasi unit PLTS atap, kapasitas kecil-menengah
 - o rendahnya nilai golongan tarif pelanggan sosial (S), pada gedung sekolah
 - o terbatasnya beban listrik pengguna PLTS atap untuk pola aktivitas belajar di sekolah

- o ketentuan PLN batas maksimum kapasitas PLTS atap hingga 10-15% kapasitas sambungan pelanggan
→ *mitigasi resiko kelayakan proyek misalnya: penyediaan anggaran luar untuk mengurangi besaran investasi proyek di tiap lokasi sekolah, dan dibuka opsi kerja sama langsung dengan mitra pendanaan lainnya (opsi blended financing)*
- Resiko pengelolaan sistem teknis pada kepastian operasional unit PLTS atap dalam jangka panjang (periode pengembalian investasi), dan kemungkinan peningkatan biaya perbaikan / perawatan
 - o unit PLTS atap berproduksi dibawah kapasitas yang direncanakan
 - o tantangan kesesuaian struktur bangunan dan instalasi sekolah untuk kebutuhan teknis operasional
 - o isu logistik peralatan selama periode instalasi dan pemeliharaan
 - *mitigasi resiko sistem teknis misalnya: seleksi kualitas sistem dan komponen PLTS atap pada tingkat harga yang masih cukup kompetitif, serta opsi skema kerjasama operasional dan pemeliharaan (O&M) untuk menjamin tingkat produksi listrik sesuai perencanaan teknis investasinya, dengan perencanaan kerja jangka menengah – panjang (bukan hanya pertimbangan jangka pendek saja)*
- Masih kurangnya pemahaman teknis manajemen untuk pengembangan usaha renewable energy service company (semacam RESCO) yang spesifik pada PLTS atap
 - o kemampuan tim pengelola keuangan dalam skema kemitraan (JV)
 - o resiko kendala komunikasi kebijakan dengan regulator (Dinas Teknis, Pemerintah Provinsi, etc.) yang dengan pemahaman yang berbeda untuk pengembangan unit usaha (new business development)
 - o kecepatan kerja manajemen (leadership vision) untuk menyelesaikan kendala teknis lapangan dan peningkatan kapasitas organisasi Tim Pelaksana (unit usaha MUJ)
 - o keterbatasan tenaga teknis lapangan dengan sertifikasi kelistrikan yang sesuai untuk PLTS atap
 - *mitigasi resiko kapabilitas teknis manajemen misalnya: program pelatihan dan pendampingan untuk peningkatan kapasitas personil tim kerja, dukungan koordinasi Pejabat Daerah di tingkat atas, maupun dengan badan usaha lain yang telah berpengalaman implementasi di berbagai daerah, serta lembaga mitra pembangunan untuk akses manajemen skema pendanaan campuran*



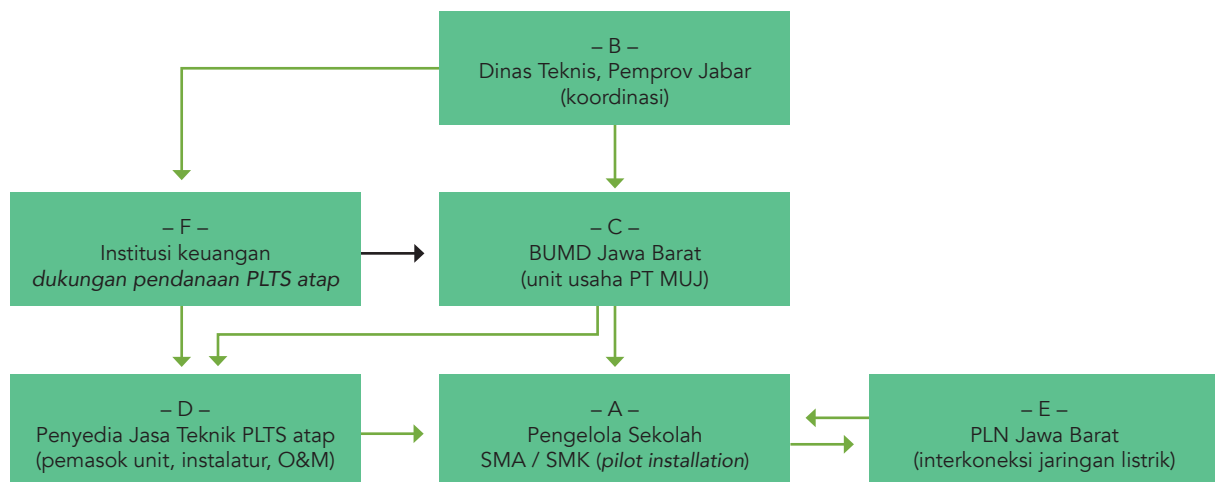
4. PEMETAAN DARI PEMANGKU KEPENTINGAN (STAKEHOLDERS)

4.1. Opsi implementasi

Akselerasi implementasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat telah dielaborasi dalam beberapa kajian terdahulu, mulai dari Laporan CPI 2021 (*enabling environment to drive green finance*), Laporan EY 2020 (*ASEAN LCEP pre-FS rooftop PV*), Kajian CPI 2021 (*financing scheme, business model rooftop PV*) hingga Kajian METI 2022 (*business model rooftop PV installation*). Salah satu tindak lanjut melalui Dinas ESDM Jawa Barat pada studi kelayakan¹¹ PLTS atap di 14 SMA / SMK memberi indikasi kuat untuk dapat memulai implementasi terfokus pada kelompok sekolah terseleksi, dengan potensi keberhasilan yang baik.

Pemetaan keterlibatan pemangku kepentingan, stakeholders

Dari enam kelompok pemangku kepentingan yang dapat terlibat erat dalam implementasi PLTS atap sekolah di tahap awal, secara sederhana dipetakan dalam skema kerjasama berikut misalnya. Pihak pengelola sekolah 'A' sebagai titik temu skema ini dapat memperoleh dukungan menyeluruh dari tim pengelola teknis dan keuangan 'C' (unit usaha PT MUJ), yang berkoordinasi erat dengan penyedia jasa teknik PLTS atap 'D'. Operasional skema ini tetap berada dibawah koordinasi Dinas Teknis Provinsi Jawa Barat 'B', yang juga dapat bekerjasama dengan institusi keuangan atau kelompok pendanaan 'F'. Di sisi teknis, instalasi dan pemeliharaan unit PLTS atap sekolah selalu berkoordinasi dengan PLN Jawa Barat 'E', pada diagram berikut.



[tampilan diagram ini dapat diperbaiki nanti dengan draw.io, dengan struktur serupa korelasi ini juga]

¹¹ Penyusunan dokumen studi kelayakan, design teknis rinci pembangunan PLTS rooftop di lingkungan sekolah (PT Rafja Karya Wasista, 2022)

Berbagai pihak yang cukup relevan dalam akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat antara lain :

- A – Pengelola sekolah (SMA dan SMK) yang akan terlibat dalam instalasi tahap awal, *pilot stage*
- B – Dinas Teknis dan Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat
 - o Dinas Pendidikan
 - o Dinas ESDM
 - o Biro BIA (BUMD Investasi & Administrasi Pembangunan)
 - o Badan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD)
- C – BUMD PT MUJ (anak usaha untuk bisnis pengelolaan PLTS)
- D – Penyedia jasa teknis
 - o Penyedia sistem PLTS (*supplier, rooftop-PV*)
 - o Perusahaan instalasi dan perawatan sistem PLTS (*3rd party*)
- E – PLN Jawa Barat
- F – Institusi keuangan
 - o Bank BJB (Bank Pembangunan Daerah, BPD Jawa Barat)
 - o Kontributor penyedia dana untuk PLTS atap sekolah (kelompok usaha, kelompok komunitas)

Beberapa rincian skema kerjasama teknis dan keuangan ini telah dielaborasi dalam Kajian METI 2022, yang melengkapi beberapa laporan teknis terdahulu. Tim pengelola teknis dan keuangan (unit usaha BUMD MUJ) memegang peran sentral dalam skema kemitraan (JV) dengan beberapa pihak yang dapat memberikan dukungan teknis (perusahaan pemasok unit PLTS) dan/atau pihak penyediaan skema pembiayaan PLTS (lembaga keuangan, perbankan atau lembaga mitra pembangunan dalam skema pendanaan campuran, *blended financing*).

4.2. Tindak lanjut teknis dan kebijakan

Secara sederhana, instalasi PLTS atap sekolah dapat langsung berjalan dengan pemasangan unitnya oleh pihak pemasok PLTS, melalui skema pembelian, sewa-beli (serupa *leasing*), atau sewa (*rental*), sebagaimana dijelaskan dalam Kajian CPI 2021 terdahulu. Dengan memperhatikan tantangan aspek keuangan proyek ini yang dapat menjadi cukup kompleks, struktur kemitraan usaha (JV) kemungkinan memberi solusi yang mendukung akselerasi implementasi skala besar, di atas 100 lokasi sekolah di Jawa Barat, dalam elaborasi Kajian METI 2022. Peran sentral BUMD MUJ dalam tim pengelola teknis dan keuangan skema ini akan membutuhkan dukungan kebijakan yang tepat sasaran dan efektif untuk diimplementasikan, dalam koordinasi Dinas Teknis, Badan dan Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Upaya penyesuaian kebijakan ini dapat mendukung akselerasi pemanfaatan energi bersih di Jawa Barat akan dibutuhkan dalam beberapa tahun ke depan.

Kebijakan Pemerintah Provinsi Jawa Barat sedapat mungkin dapat mendorong transformasi unit usaha BUMD MUJ untuk mampu menjadi badan usaha yang independen (*perusahaan terpisah, dari induk holding MUJ*) untuk pengambilan keputusan profesional yang memajukan bisnis sektor energi terbarukan. Masuknya banyak perusahaan swasta pada subsektor PLTS (utamanya PLTS atap) menunjukkan daya tarik pasarnya, sehingga anak usaha MUJ perlu memiliki kemampuan profesional di bidang keuangan dan teknis instalasi PLTS atap. *Dukungan permodalan melalui perbankan daerah (seperti Bank BJB) dapat juga difasilitasi kebijakan Pemerintah Daerah*, yang sangat penting sebagai modal usahanya. Tanpa sinkronisasi kebijakan yang efektif seperti pada aspek pengelolaan keuangan, kewenangan kerja dan kerjasama antar lembaga (misalnya untuk *memperoleh permodalan komersial*, atau inisiatif *skema pendanaan campuran dengan anggaran pembiayaan lainnya*), anak usaha MUJ mungkin lebih sulit untuk tumbuh dan memenuhi potensinya sebagai penggerak bisnis energi terbarukan di Jawa Barat.

Perhatian lainnya dapat diberikan pada pihak pengelola sekolah yang memiliki beban konsumsi listrik cukup besar, seperti sekolah yang mengoperasikan gedung asrama siswa, atau pesantren misalnya. Pertimbangan terobosan kebijakan Pemerintah Provinsi perlu memperhatikan besarnya pengguna listrik potensial seperti itu juga, dengan pelibatan lembaga pendidikan lain yang mungkin berada diluar kewenangan Pemerintah Daerah seperti pondok pesantren atau model sekolah terintegrasi lainnya. Nilai penting dari pelibatan sekolah dengan gedung asrama siswa antara lain dengan cukup stabilnya beban listrik harian (bukan hanya saat jam kegiatan pendidikan dimulai dan berhenti), serta besarnya beban listrik pada waktu libur akhir pekan (sabtu-minggu), sehingga manfaat PLTS atap lebih dirasakan besarnya, untuk memberi pengembalian investasi tahunan yang lebih baik.


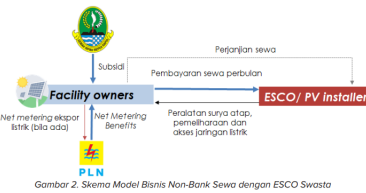
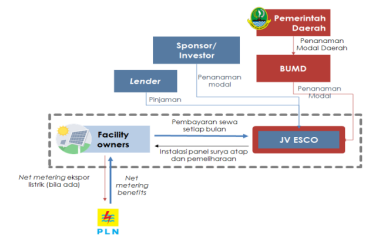
Arah kebijakan selanjutnya dapat juga ditujukan pada pihak *PLN Regional Jawa Barat* (dan *PLN Pusat*), serta Kementerian ESDM (*Ditjen Ketenagalistrikan*). Pentingnya koordinasi aturan tata kelola PLTS atap sangat penting untuk memberi iklim usaha yang kondusif dan memungkinkan akselerasi yang lebih cepat di Jawa Barat.

Langkah tindak lanjut untuk memulai implementasi skema akselerasi PLTS atap sekolah ini dapat dimulai antara lain sebagai berikut.

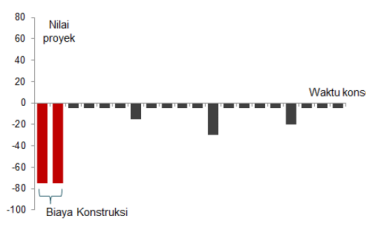
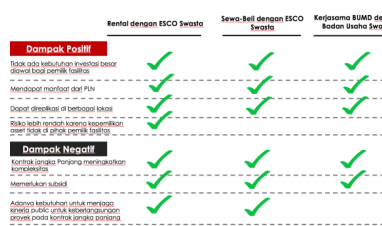
- Identifikasi pihak sekolah (nama, lokasi) yang dapat segera memulai instalasi PLTS atap;
- Identifikasi entitas penyedia pendanaan, sektor publik dan swasta (nasional / asing);
- Koordinasi PLN Jawa Barat untuk sinkronisasi kebijakan ketenagalistrikan bagi instalasi PLTS atap sekolah;
- Koordinasi Kementerian ESDM untuk sinkronisasi kebijakan energi nasional dan provinsi;
- *Detailed regulatory review* (yang memang belum dicakup dalam kajian ini) nantinya menjadi penting untuk melancarkan inisiatif pengadaan PLTS atap sekolah di berbagai kota / kabupaten, sesuai ketentuan yang berlaku di tingkat lokal.

Tindak lanjut dari laporan integrasi ini dapat berjalan dalam tahap awal, *pilot stage* (misalnya pada beberapa lokasi sekolah yang teridentifikasi dalam laporan Dinas ESDM / PT Raffa Karya Waskita, 2022). Hasil dari upaya tersebut akan bersifat transformatif bagi aktivitas pengadaan peralatan energi bersih yang perlu mencapai target skala besar, dan membuka peluang kerjasama investasi swasta yang sesuai dengan peta jalan nasional menuju ekonomi rendah karbon. Dengan dukungan para pihak terkait untuk operasionalisasi kebijakan yang efektif berjalan di tingkat tapak, peningkatan kontribusi energi terbarukan dalam bauran energi di Jawa Barat diharapkan mencapai sasaran yang diharapkan.

Annex 1 – Rangkuman Kajian Terdahulu (2021, CPI)

[verbatim] CPI 2021 Report	Manfaat Bagi ESCO	Manfaat Bagi Pemilik Fasilitas
<p>2.1 Model Bisnis Rental Dengan ESCO Swasta</p>  <p>Gambar 1. Skema Model Bisnis Non-Bank Sewa dengan ESCO Swasta</p>	<p>Kepemilikan aset ada di ESCO</p> <p>Nilai tarif yang layak dapat dicapai melalui bantuan subsidi dari Pemda</p> <p>Fleksibilitas opsi pada masa akhir kontrak terkait perpanjangan kontrak/ aset transfer/ peremajaan aset</p>	<p>Tidak ada investasi besar di fase awal proyek</p> <p>Risiko terhadap aset rendah karena kepemilikan aset ada di pihak ESCO</p> <p>Adanya cost sharing antara pemilik fasilitas dengan Pemda melalui subsidi terhadap selisih tarif rental dengan tarif listrik PLN</p>
<p>2.2 Model Bisnis Sewa-Beli Dengan ESCO Swasta</p>  <p>Gambar 2. Skema Model Bisnis Non-Bank Sewa dengan ESCO Swasta</p>	<p>Kepemilikan aset ada di pemilik fasilitas, dan perlu ada penentuan mekanisme pemanfaatan aset di akhir masa kontrak.</p> <p>Nilai tarif yang layak dapat dicapai melalui bantuan subsidi dari Pemda</p> <p>Manfaat optimum dapat diperoleh dengan skala bisnis yang besar di berbagai lokasi</p>	<p>Tidak ada investasi besar di fase awal proyek</p> <p>Kontrak tahun jamak menjamin kelangsungan pemeliharaan aset</p> <p>Adanya cost sharing antara pemilik fasilitas dengan Pemda melalui subsidi terhadap selisih tarif rental dengan tarif listrik PLN</p>
<p>2.3 Model Bisnis Kerjasama BUMD dengan Badan Usaha Swasta</p>  <p>Gambar 3. Skema Model Bisnis Kerjasama BUMD dengan Badan Usaha Swasta</p>	<p>Kepemilikan aset ada di JV ESCO, dan adanya fleksibilitas pengelolaan aset</p> <p>Fleksibilitas dukungan melalui penanaman modal</p> <p>Penugasan langsung dari Pemda kepada BUMD untuk mengelola instalasi panel surya atap</p>	<p>Tidak ada investasi besar di fase awal proyek</p> <p>Kontrak tahun jamak menjamin kelangsungan pemeliharaan aset</p> <p>Adanya cost sharing antara pemilik fasilitas dengan Pemda melalui subsidi terhadap selisih tarif rental dengan tarif listrik PLN</p>

[verbatim] CPI 2021 Report	Manfaat Bagi ESCO	Manfaat Bagi Pemilik Fasilitas
<p>2.4 Aspek Regulasi Model Bisnis Rental / Sewa</p> <p>Ketiga opsi model bisnis inovatif diatas terkait panel surya atap dapat di implementasikan karena telah diakomodir oleh regulasi.</p> <p>Saat ini ada tiga regulasi yang memungkinkan model bisnis rental/sewa antara lain</p>	<p>Regulasi</p>	<p>Aspek Model Bisnis Panel Surya Atap</p>
	<p>Peraturan Menteri ESDM No. 49 / 2018</p> <p>tentang Penggunaan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Atap Oleh Konsumen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan panel surya atap dan net-metering ekspor listrik ke PLN beserta manfaat yang diperoleh • Dengan adanya revisi Peraturan Menteri terbaru, total kapasitas dari instalasi panel surya atap sama dengan daya listrik, setelah sebelumnya kapasitas panel sebesar 65% dari total daya listrik di lokasi tersebut • Manfaat yang dapat diperoleh apabila ada ekspor listrik ke PLN adalah pengurangan beban pemakaian listrik di bulan berjalan berikutnya sesuai dengan besaran daya listrik yang di ekspor
<p>Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 96 / 2016</p> <p>tentang Pembayaran Ketersediaan Layanan (<i>Availability Payment</i>) dalam rangka Kerjasama Pemerintah Daerah dengan Badan Usaha</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk dukungan jangka panjang untuk model rental/ sewa menggunakan anggaran negara untuk meminimalkan biaya karena menghindari kebutuhan investasi dimuka • Peluang untuk mengalokasikan dana khusus sebagai subsidi • Memberikan insentif kepada ESCO swasta dalam konstruksi, operasi, dan pemeliharaan yang efisien • Memberikan kesempatan untuk menetapkan standar kinerja publik tentang energi berkelanjutan 	

<p>[verbatim] CPI 2021 Report</p>	<p>Manfaat Bagi ESCO</p>	<p>Manfaat Bagi Pemilik Fasilitas</p>
<p>2.5 Konsep Kebutuhan Dukungan Fiskal</p> <p>Implementasi model bisnis panel surya atap diatas bergantung pada tingkat pengembalian investasi yang dapat menarik pihak swasta. Dengan tarif listrik PLN untuk bangunan sekolah saat ini (Rp 900/ kWh), kemungkinan besar tarif rental dan sewa panel surya atap akan lebih tinggi dari tarif PLN sehingga membutuhkan dukungan fiskal dari pemerintah. Berdasarkan data IESR terkait Levelized Cost of Electricity di Indonesia untuk panel surya ada di Rp 988/ kWh, dimana ini lebih tinggi dari tarif PLN yang dibayarkan gedung sekolah.</p> <p>Dengan karakteristik kebutuhan investasi panel surya atap, dukungan fiskal pemerintah dibutuhkan setiap tahun untuk menutup selisih biaya tarif rental/ sewa dengan tarif PLN.</p> <p>Dukungan pemerintah tidak diperlukan apabila tarif rental/ sewa ada dibawah tarif PLN.</p>	<p>Sebagai ilustrasi, berikut adalah pendekatan tradisional untuk pendanaan pembangunan infrastruktur:</p>  <p>Gambar 4. Pendekatan tradisional dalam pendanaan infrastruktur</p> <p>Pada pendekatan tradisional, biaya konstruksi atau investasi awal dibebankan secara keseluruhan nilai proyek di periode awal masa konsesi. Hal ini menjadikan kebutuhan investasi terbesar ada pada masa konstruksi di tahun awal. Selama masa konsesi, pengeluaran untuk biaya operasional dan pemeliharaan aset menjadi beban operator. Pada pendekatan tradisional ini, tidak ada dukungan fiskal pemerintah yang terlibat.</p>	<p>Selanjutnya, berikut adalah pendekatan pembelian layanan, termasuk model rental/ sewa panel surya atap:</p>  <p>Gambar 5. Pendekatan pembelian layanan (Availability Payment)</p> <p>Melalui pendekatan ini, pemerintah berkontribusi dalam memberi dukungan fiskal setiap tahun untuk membiayai biaya operasional dan pemeliharaan setiap tahun. Besaran dukungan fiskal ditentukan berdasarkan hasil analisa kelayakan proyek bersamaan dengan lama waktu konsesi proyek. Dengan konsep yang sama, dukungan fiskal pemerintah juga dapat diberikan dalam bentuk subsidi tarif bagi skema rental/ swasta untuk panel surya atap</p>

	Rental dengan ESCO Swasta	Sewa-Beli dengan ESCO Swasta	Kerjasama BUMD dengan Badan Usaha Swasta
Dampak Positif			
Tidak ada kebutuhan investasi besar diawal bagi pemilik fasilitas	✓	✓	✓
Mendapat manfaat dari PLN	✓	✓	✓
Dapat direplikasi di berbagai lokasi	✓	✓	✓
Risiko lebih rendah karena kepemilikan aset tidak di pihak pemilik fasilitas	✓	✓	✓
Dampak Negatif			
Kontrak jangka Panjang meningkatkan kompleksitas	✓	✓	✓
Memerlukan subsidi	✓	✓	✓
Adanya kebutuhan untuk menjaga kinerja public untuk keberlangsungan proyek pada kontrak jangka panjang	✓	✓	✓

Gambar 9. Dampak positif dan negatif dari masing-masing opsi model bisnis

Annex 2 – Ringkasan Eksekutif Kajian METI 2022

Tantangan implementasi PLTS atap sekolah yang menjadi salah satu prioritas Pemerintah Provinsi Jawa Barat untuk percepatan pemanfaatan energi terbarukan antara lain meliputi dua hal utama. Pertama, tarif dasar listrik (TDL) PLN bagi pelanggan sekolah termasuk kategori sosial 'S-2' yang cenderung sangat rendah, sehingga jika nilai pemanfaatan listrik dari PLTS atap digunakan untuk kompensasi pengembalian investasinya maka periode pengembalian investasi itu menjadi terlalu lama¹². Kedua, pihak sekolah hanya boleh membayar tagihan untuk 'pemakaian listrik' kepada PLN¹³ sehingga kesulitan untuk diperbolehkan melakukan pembayaran yang bersifat investasi peralatan listrik dengan nilai cukup besar (hingga beberapa ratus juta rupiah per sekolah misalnya).

Untuk mengatasi tantangan itu, sebagai langkah awal kajian ini berupaya memperoleh klarifikasi dua pertanyaan pendahuluan, yaitu [a] bagaimana menyediakan sejumlah besar pembiayaan untuk pengadaan PLTS atap, dan [b] bagaimana prosedur teknis pembayaran (pengembalian investasi awal) harus diselesaikan kepada pihak penyedia / pemasok peralatan PLTS atap.

Akselerasi implementasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat dapat didorong untuk periode beberapa dekade ke depan, dimulai dengan dukungan pendanaan sektor publik (APBN / APBD) dan selanjutnya didorong lebih cepat dengan kontribusi pembiayaan badan usaha swasta maupun lembaga nirlaba / mitra pembangunan lainnya. Tantangan implementasi sisi koordinasi pendanaan-usaha, koordinasi sistem-teknis dan koordinasi tenaga-pelaksana menjadi tiga sisi pengembangan entitas pengelola (dalam kajian ini dapat disebut entitas serupa UPT) dielaborasi untuk memberikan beberapa usulan struktur dan pola kerja '*platform manager*', disertai contoh uraian aktivitas dan dokumen kerja yang dapat menjadi referensi awal.

BUMD yang dalam tahun ini akan mulai mendapat penugasan untuk akselerasi implementasi PLTS atap, PT Migas Utama Jabar (MUJ, dahulu PT Migas Hulu Jabar) yang selama ini beroperasi di bidang energi, dapat memegang peran dasar bagi pembentukan entitas usaha yang dapat segera beroperasi. Anggaran awal bagi permodalan operasi entitas MUJ yang akan dibentuk dapat dimulai dari APBD Jawa Barat dengan pola kerja pengadaan alat yang sudah sering dilakukan di lingkungan provinsi, memanfaatkan ekuitas MUJ. Entitas ini nantinya akan dapat melanjutkan penghimpunan permodalan usaha, baik melalui kerjasama dengan badan usaha swasta, pemasok peralatan PLTS, pihak Perbankan atau lembaga penyedia jasa keuangan (*financial services provider*) lainnya, maupun lembaga nirlaba lain yang dapat mengelola dana mitra pembangunan / pendanaan swasta lainnya. Perlu diperhatikan pula upaya menjamin keberlanjutan operasional dan keuangan entitas ini dalam jangka panjang, mengingat instalasi PLTS atap diharapkan beroperasi baik hingga 20 tahun usia pakai, atau lebih.

Model bisnis untuk implementasi PLTS atap, skema kemitraan-usaha JV

Rencana kerja melalui operasional BUMD nantinya juga perlu mengikuti aturan tata kelola terkait pengelolaan alokasi anggaran Provinsi Jawa Barat. Kajian regulasi yang spesifik nantinya menjadi penting bagi pedoman kerja entitas usaha (dengan operasional serupa UPT, dalam organisasi BUMD, atau opsi badan hukum yang dibuat terpisah) terkait pendanaan awal atau tambahan ekuitas badan usaha sebagai '*platform manager*' untuk [a] biaya modal kerja, working capital, dan [b] biaya investasi peralatan PLTS. Disamping itu, upaya

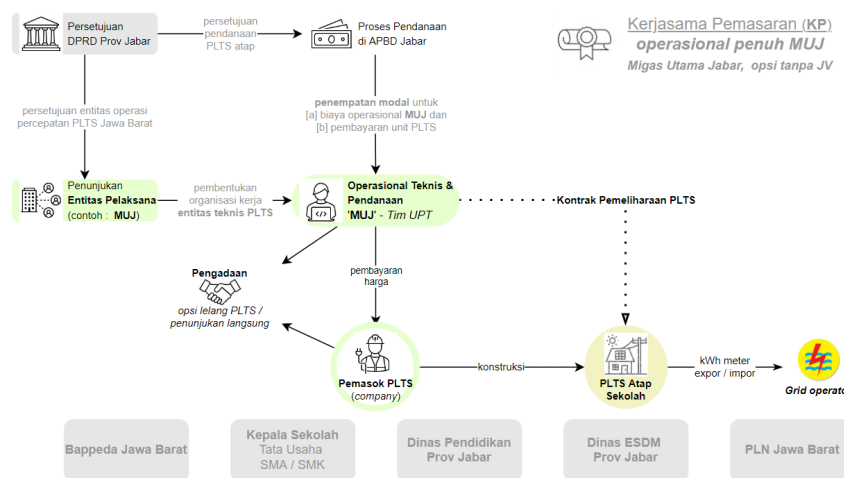
12 Investasi PLTS atap gedung sekolah nilainya bisa cukup besar, dan umumnya mendapat pengembalian investasi dari keringanan tagihan listrik setelah operasional PLTS atap (penghematan dengan kWh meter ekspor-impor). Namun jika pihak sekolah negeri (SMA/SMK) umumnya mendapat sambungan kelompok tarif TDL-PLN sosial, golongan S-2 misalnya, maka harga listrik cenderung rendah (dibawah Rp 1000 / kWh). Rendahnya tarif sosial SMA/SMK menjadikan penghematan biaya juga lebih rendah, sehingga nilai pengembalian investasi terpengaruh < lebih kecil besarnya, dengan demikian periode pengembalian investasi lebih lama.

13 Anggaran operasional sekolah di provinsi Jawa Barat hanya mengatur pembayaran listrik PLN, sehingga tidak bisa langsung untuk pembayaran "cicilan bulanan PLTS atap" < menjadi permasalahan tersendiri bagi pihak Pemasok PLTS, yang akan menjadi berbeda dengan pengadaan PLTS pada pelanggan lainnya, misalnya untuk 5 – 10 tahun payback period (bagaimana penerapan aturan anggaran di Jawa Barat, pada satu tahun anggaran, atau bisa tahun jamak / *multiyears*)

akselerasi instalasi PLTS atap sekolah akan perlu melibatkan sumber permodalan diluar anggaran publik Jawa Barat, antara lain skema kemitraan-usaha / *joint venture*, JV dengan pihak badan usaha pemasok peralatan PLTS (atau opsi kemitraan JV yang dapat juga melibatkan lembaga keuangan lokal, atau juga Bank Jabar Banten BJB misalnya).

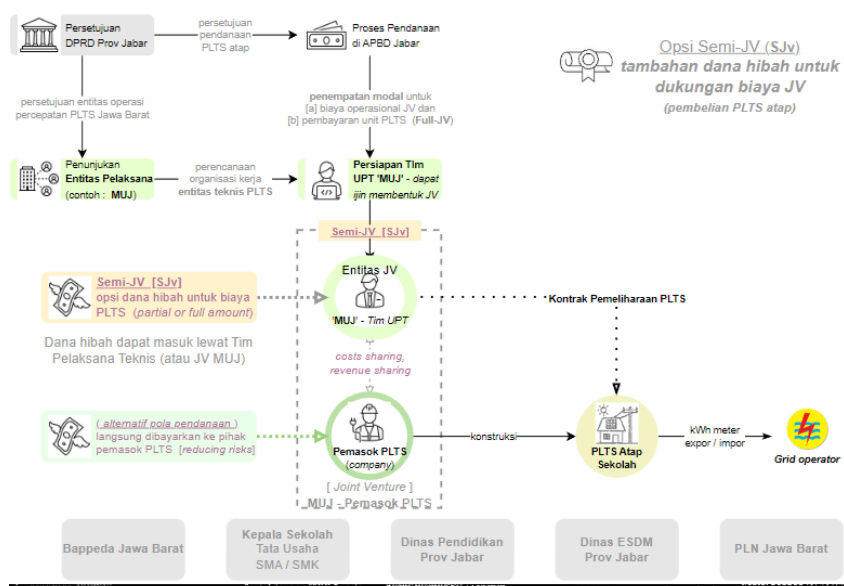
Dimulai dengan pendekatan yang lebih sederhana, model bisnis untuk kerjasama pemasaran [KP] dapat disusun untuk entitas usaha baru pada BUMD yang mendapat penugasan untuk implementasi PLTS atap. Model ini merupakan pengembangan dari struktur kerja yang umum dilakukan, dengan skema pemasaran langsung [PL] yang telah diterapkan pada beberapa sekolah dan gedung pemerintah di Bandung.

Skema [KP] Kerjasama pemasaran, tanpa entitas JV



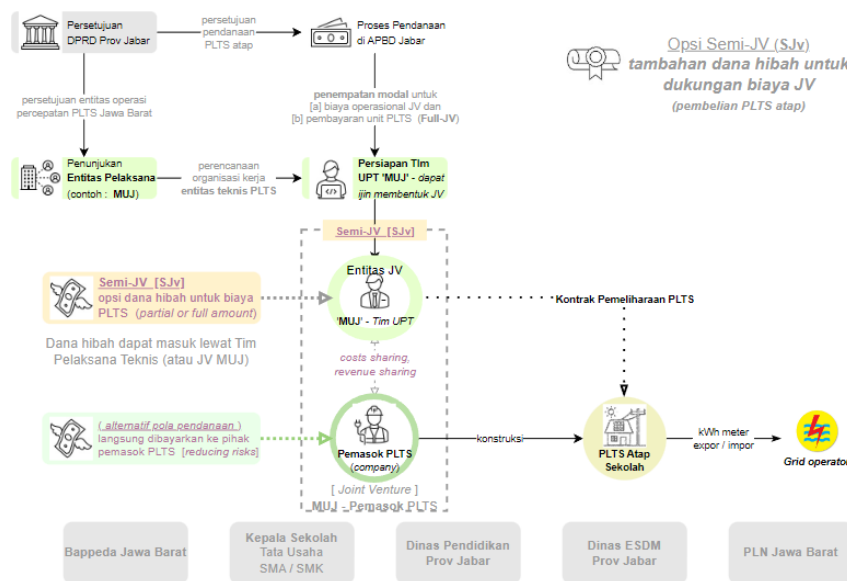
Untuk memberikan sinergi yang efektif bagi peningkatan kapasitas permodalan dan layanan teknis, skema joint venture secara komersial penuh [FJV] antara beberapa badan usaha yang terlibat dijelaskan dalam kajian ini.

Skema [FJV] Kemitraan usaha komersial penuh, Full-JV



Sebagai opsi memperoleh sumber pembiayaan alternatif seperti pendanaan campuran (*blended-financing*, sumber dana publik lainnya, maupun skema hibah dan pendanaan inovatif yang melibatkan sektor swasta) juga diuraikan model bisnis semi-JV [SJv] yang serupa. Model bisnis ini dapat menjadi salah satu solusi bagi pemanfaatan anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat, melalui BUMD, yang didukung dengan pendanaan swasta lainnya. Implementasi model bisnis [SJv] ini dapat menjadi lebih kompleks terkait pertanggungjawaban dana *blended-financing*, sehingga dibutuhkan dukungan kapasitas sumberdaya manusia dan kemampuan manajerial kelembagaan yang lincah dan transparan, untuk menjamin layanan pendanaan bagi 'klien' (pengelola sekolah) serta keberlanjutan bisnisnya dalam jangka panjang.

Skema [SJv] Kemitraan usaha semi-komersial, Semi-JV

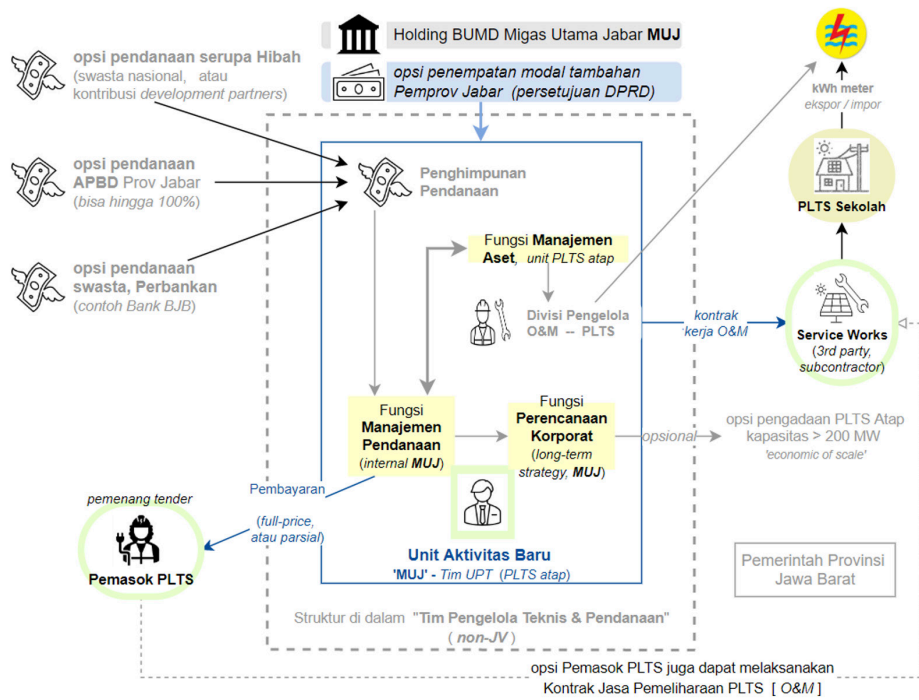


Selanjutnya, upaya meringankan kebutuhan biaya investasi peralatan PLTS atap menjadi penting, mengingat saat ini harga per satuan kapasitas, kWp masih cukup besar nilainya. Disamping itu, urgensi untuk dapat memperluas jangkauan lokasi sekolah di berbagai pelosok Jawa Barat menjadi dorongan upaya percepatan implementasi PLTS atap. Untuk itu, strategi pengembalian investasi dapat disusun dengan perhitungan cicilan bulanan misalnya, yang mungkin dapat dilaksanakan langsung oleh pihak Pengelola Sekolah, maupun dengan pendampingan biaya operasi dari entitas swasta yang relevan dalam mencapai target besaran instalasi energi terbarukan yang lebih bersih. Nantinya sebagai tindak lanjut akan dibutuhkan kajian terfokus pada regulasi dan praktik administrasi keuangan daerah, yang dapat mengkonfirmasi rincian tata kelola anggaran bagi kebutuhan pengembalian investasi PLTS atap ini, melalui strategi pembayaran bulanan atau opsi finansial lain yang relevan, sehingga permodalan yang dimiliki dapat bergulir lebih lanjut pada instalasi PLTS di lokasi berikutnya.

Struktur koordinasi internal entitas pengelola PLTS atap sekolah

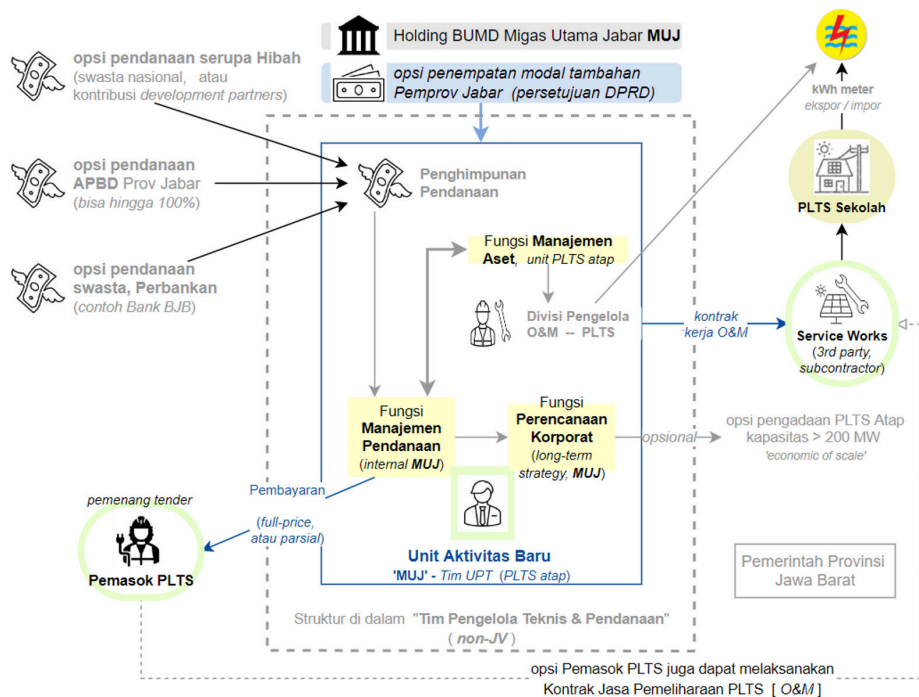
Operasional entitas pengelola PLTS Atap dapat berjalan mandiri (tanpa kemitraan JV), atau, jika dibutuhkan, bisa juga menggunakan opsi kemitraan-usaha JV. Dalam struktur Entitas Pelaksana ('platform manager') PLTS Atap umumnya menjalankan [a] Fungsi Manajemen Pendanaan (menghimpun beberapa sumber pendanaan dan mengelola skema pembayaran harga unit PLTS atap, termasuk opsi cicilan bulanan), dan [b] Fungsi Manajemen Aset (dengan kontrak kerja pemeliharaan / O&M yang menjamin keberlangsungan operasi PLTS dalam jangka panjang). Sebagai tambahan, entitas pelaksana dalam jangka panjang dapat juga menjalankan [c] Fungsi Perencanaan Korporat, digambarkan dalam skema berikut.

[skema dasar] Tanpa Kemitraan JV, struktur koordinasi internal lebih sederhana



Sebagai perbandingan dengan opsi JV (misalnya kemitraan dengan pihak Pemasok PLTS dan pihak Perbankan / penyedia pendanaan), struktur kerja didalam entitas pelaksana misalnya diilustrasikan berikut.

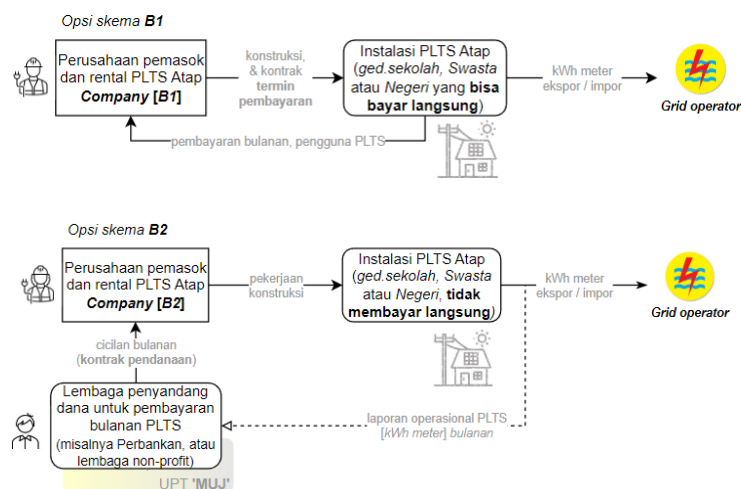
[skema JV-2] Kemitraan JV dengan Mitra Perusahaan Pemasok PLTS dan Mitra Perbankan



Kesepakatan biaya tetap atau variabel dalam skema pembayaran bulanan

Untuk menjaga keberlanjutan keuangan dari entitas pengelola PLTS atap sekolah, maka diupayakan nantinya akan dapat memperoleh pengembalian investasi awal dari tiap sekolah. Skema pembayaran cicilan bulanan untuk mengembalikan biaya investasi awal PLTS atap sekolah dijelaskan pada diagram berikut. Secara sederhana, opsi skema B1 memberikan pola pembayaran langsung dari pihak Sekolah, sedangkan opsi skema B2 memberi ilustrasi sekolah yang mungkin terkendala aturan untuk tidak dapat membayar cicilan bulanan bagi pemakaian listrik (karena aturan yang berlaku hanya dimungkinkan membayar pengeluaran konsumsi listrik terbatas kepada PLN misalnya).

[skema pembayaran] Sekolah yang dapat langsung membayar biaya cicilan (B1), atau tidak dimungkinkan membayar langsung (B2)



Alternatif skema B2 menggambarkan dimungkinkannya adanya suatu lembaga eksternal yang dapat berperan sebagai penyanggah dana / pengelola pembayaran. Sebagai contoh, lembaga keuangan dapat berperan dalam pengelolaan dana untuk PLTS, menggunakan anggaran yang ada misalnya, atau pendanaan eksternal seperti dana philanthropy atau hibah umum lainnya, maupun inisiatif pembiayaan serupa *impact investment*. Skema B2 tidak mengharuskan pihak Pengelola Sekolah untuk mengeluarkan biaya bulanan (jika aturan yang berlaku masih belum memungkinkan pihak Sekolah untuk membayar pengeluaran listrik kepada pihak lain diluar PLN). Kewajiban pembayaran bulanan itu mungkin dapat ditutup dari lembaga penyanggah dana tersebut, kepada pihak perusahaan pemasok (atau penyedia jasa 'rental') PLTS atap.

Disamping itu, pihak Pengelola Sekolah juga harus memberikan laporan operasional PLTS secara kontinyu, yang datanya dapat diperoleh antara lain dari instalasi kWh meter ekspor / impor (kWh eks-im). Dengan demikian menjadi jelas manfaat operasional instalasi PLTS atap sekolah yang disampaikan dalam laporan berkala kepada lembaga penyanggah dananya.

Kajian ini berupaya menyoroti dua tantangan implementasi PLTS atap sekolah, yaitu relatif rendahnya TDL PLN bagi pelanggan sekolah (tarif Sosial, umumnya 'S-2') dan ketentuan pembayaran listrik dari anggaran sekolah hanya pada PLN (tidak bisa melakukan pembayaran ke pihak luar PLN untuk penyediaan listrik, misalnya jika dibangkitkan dari PLTS atap yang dibiayai pihak swasta non-PLN). Urgensi dua pertanyaan pendahuluan yang dianggap relevan, seperti disampaikan di awal telah dijawab dalam kajian ini. Pertama, penyediaan pembiayaan untuk pengadaan PLTS atap diupayakan awalnya melalui anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat, yang sebagian dapat berupa penyertaan modal pada BUMD. Selanjutnya, kebutuhan pembiayaan investasi mungkin akan bisa ditutup dari kontribusi dana non-anggaran, seperti dari lembaga mitra pembangunan / *development-partners organization*, dana serupa hibah dan philanthropy lainnya, baik dari sumber dana publik maupun privat (dari perseorangan, kelompok atau korporasi). Yang kedua,

menjawab teknis prosedur pembiayaan yang perlu diselesaikan dengan penyedia PLTS atap, usulan pembentukan skema kerjasama atau kemitraan-usaha / JV bisa menjadi alternatif solusi, yang dapat melibatkan perusahaan pemasok PLTS dan lembaga keuangan, Perbankan lainnya. Teknis koordinasi yang baik di dalam entitas pengelola PLTS atap (bisa BUMD, atau JV misalnya) dapat memudahkan kebutuhan pembayaran investasi awal, atau jika dibutuhkan skema cicilan bulanan yang lebih ringan, maupun kombinasi dari keduanya, mengingat tantangan prosedur pembayaran dari pihak sekolah untuk pengadaan PLTS atap yang mungkin perlu diatasi dengan kolaborasi pendanaan multipihak.

Investasi peralatan PLTS pada tahap awal program percepatan PLTS atap sekolah mungkin dapat memanfaatkan sebagian alokasi anggaran (APBD misalnya) dari Pemerintah Provinsi Jawa Barat pada penambahan modal BUMD sebagai entitas pengelola. Sebagai contoh, pada 5 – 8 sekolah pertama dapat diterapkan pengadaan umum kepada badan usaha penyedia PLTS, misalnya 10 kWp instalasi lengkap per sekolah. Untuk tahapan selanjutnya, mungkin perlu diupayakan memperoleh akses pada sumber pembiayaan inovatif, seperti penempatan dana pihak ketiga (e.g. Perbankan, lembaga keuangan) maupun sumber pendanaan campuran, *blended-financing*.

Pertanyaan lanjutan yang belum terjawab dalam kajian ini antara lain terkait bagaimana strategi yang paling efektif untuk menjadikan alokasi anggaran kepada entitas JV (BUMD sebagai '*platform manager*') untuk lebih bersifat sebagai 'katalitik' dalam mendorong penerapan skema pendanaan-campuran, [SJv] sebagai temuan yang penting dari kajian ini. Teknis pelaksanaan yang lebih detil nantinya akan membutuhkan berbagai informasi teknis, data dan pengalaman kerja terkini, dalam situasi lapangan untuk implementasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat, karena data teknis yang diperoleh dari hasil kerja lapangan itu menjadi penting dalam menyusun strategi pengelola dana dari berbagai sumber *blended-financing*. Hanya dengan memanfaatkan penempatan modal Pemerintah Provinsi Jawa Barat pada entitas JV sebagai katalis, bukan sebagai sumber investasi utama, maka akselerasi kapasitas PLTS bisa mencakup area kerja yang jauh lebih luas, dan tidak dibatasi hanya dari besaran anggaran yang tersedia.

Analisis kajian ini menyimpulkan opsi model bisnis yang dapat memenuhi kebutuhan akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat dikelola entitas yang dibentuk BUMD seperti PT Migas Utama Jabar, MUJ. Struktur entitas pengelola nantinya dapat bermitra dengan pihak bisnis lain yang sesuai, misalnya dalam skema *joint venture*. Rekomendasi yang dapat disampaikan terkait [a] rencana implementasi model bisnis (sumber pendanaan yang tersedia dan dapat diakses, mengelola berbagai sumber pendanaan campuran, dan opsi alternatif dalam skema instrumen nilai ekonomi karbon); dan [b] pelaporan operasional PLTS atap sekolah (disusun sebagai bagian dari inventarisasi GRK Jawa Barat, dan juga memasukkan dalam aksi mitigasi perubahan iklim dengan perluasan cakupan kerja yang dapat dikelola dengan model bisnis PLTS atap sebagai akselerasi peningkatan kapasitas terpasang yang menjangkau pengguna umum, masyarakat dan dunia usaha di Jawa Barat; serta integrasi skema pelaporan PRKD).

