

Model Bisnis untuk Akselerasi PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat





International
Labour
Organization



Copyright © United Nations Development Programme 2023

First published 2023, 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 2023, Model Bisnis untuk Akselerasi PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat

All photos © UNDP Indonesia, 2023

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.



Model Bisnis untuk Akselerasi PLTS Atap Sekolah di Jawa Barat



RINGKASAN UNTUK PENGAMBIL KEBIJAKAN

SUMMARY FOR POLICYMAKER

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 lama¹. Kedua, pihak sekolah hanya boleh membayar tagihan untuk 'pemakaian listrik' kepada PLN² 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 2 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 Hulu Jabar (MUJ) 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

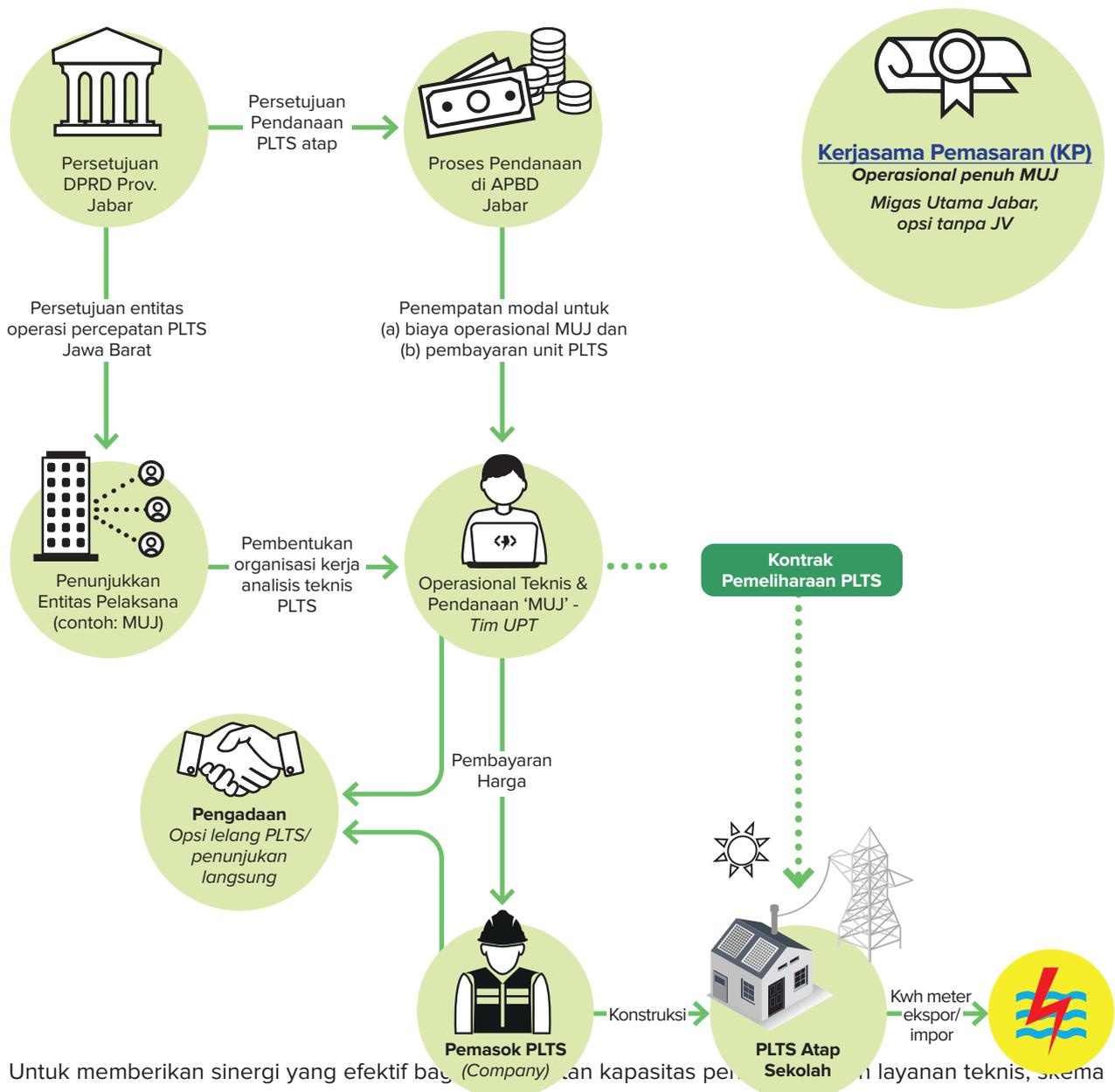
¹ Investasi PLTS atap gedung sekolah nilainya bisa cukup besar, dan umumnya mendapat pengembalian investasi dari keringanan tagihan listrik setelah operasional PLTS atap (penghematan dengan kWh meter ekspor-impor). Namun jika pihak sekolah negeri (SMA/SMK) umumnya mendapat sambungan kelompok tarif TDL-PLN 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.

² 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

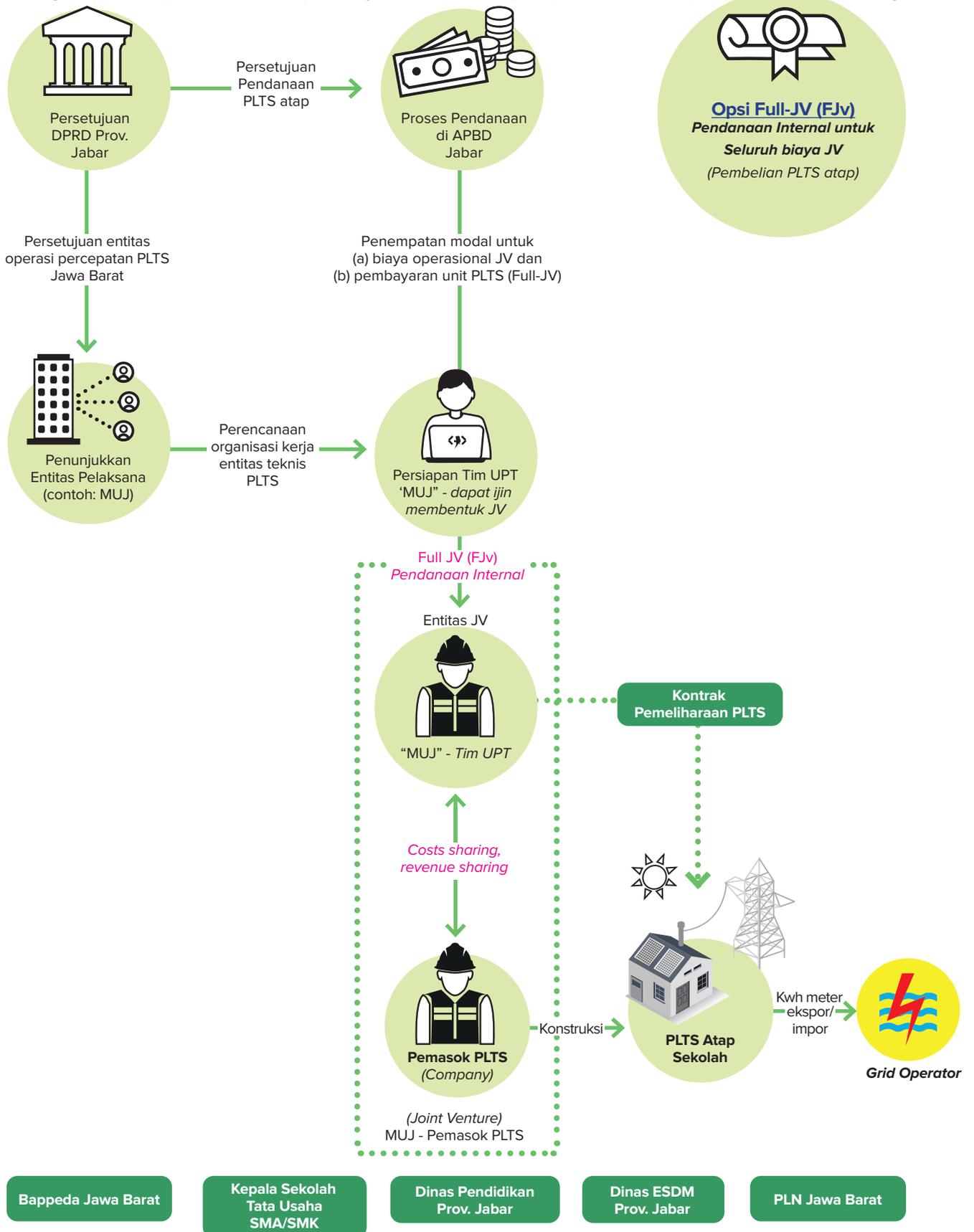


Untuk memberikan sinergi yang efektif bagi (Company) dan kapasitas per... layanan teknis, skema

joint venture secara komersial penuh [**FJv**] antara beberapa badan usaha yang terlibat dijelaskan dalam kajian ini.

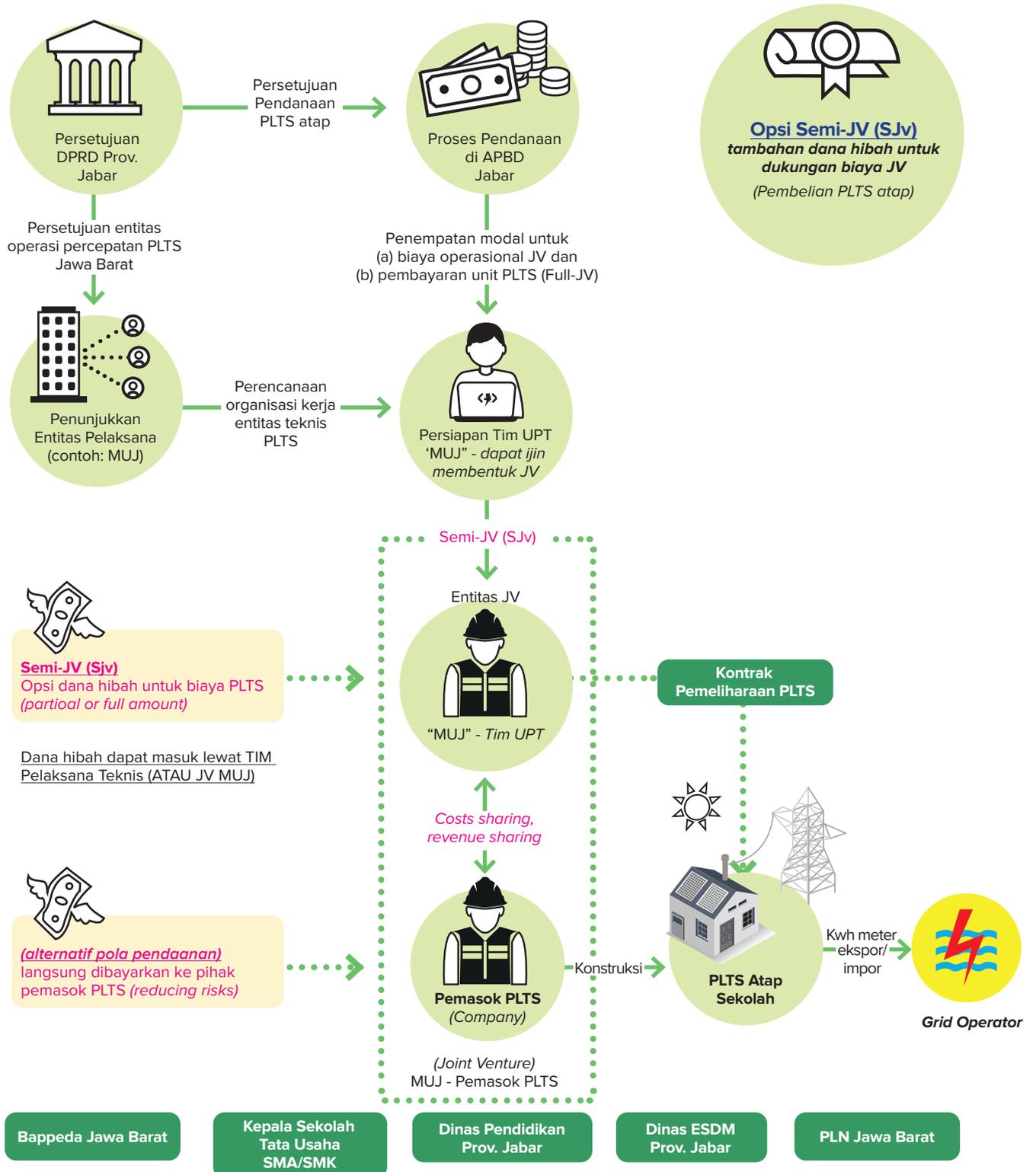
skema [**FJv**] Kemitraan usaha komersial penuh, Full-JV

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-finance*, 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

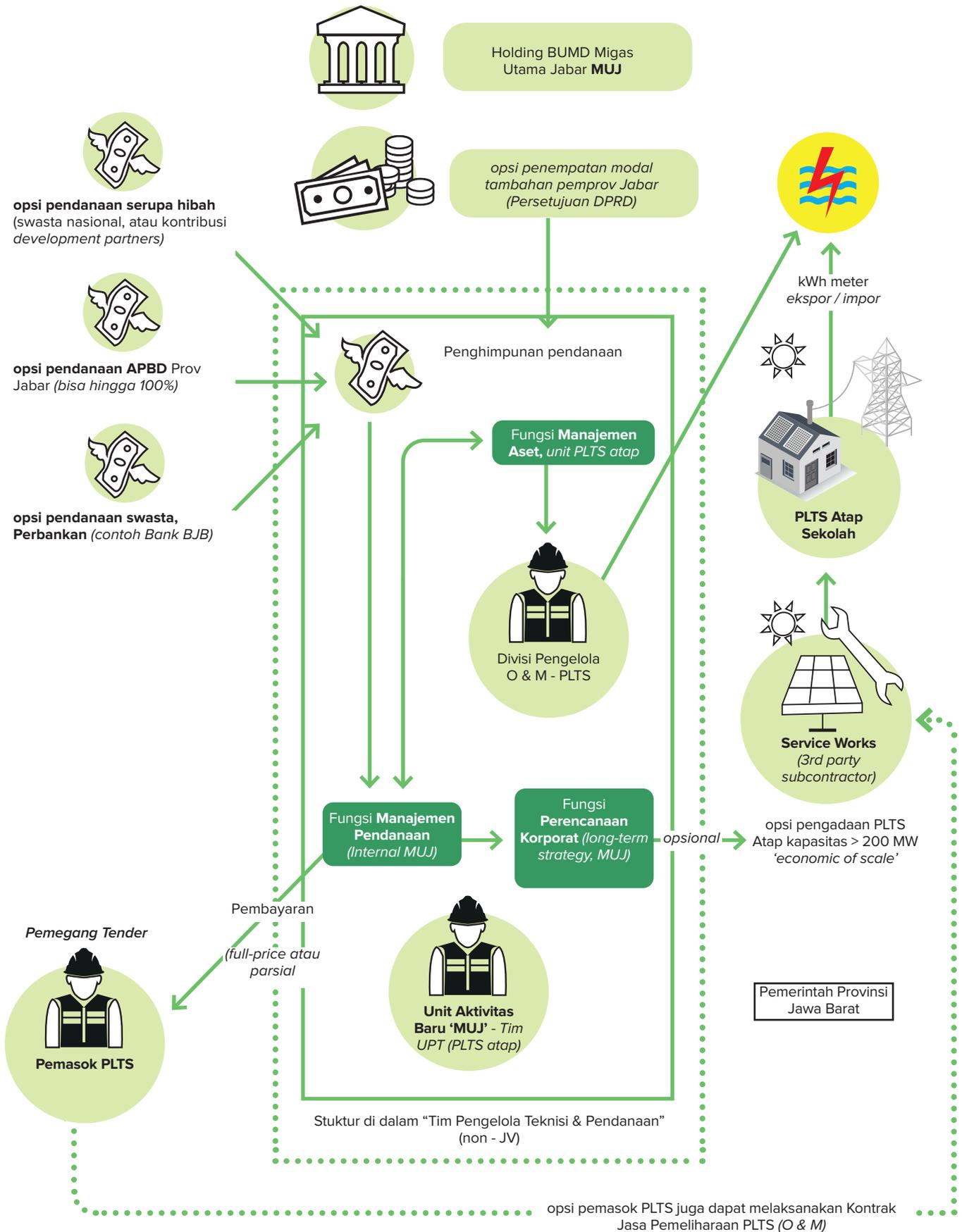


Selanjutnya, upaya meringankan kebutuhan biaya investasi peralatan PLTS atap menjadi penting, mengingat saat ini harga per satuan kapasitas, kWp masih cukup besar nilainya. Disamping itu, urgensi untuk dapat memperluas jangkauan lokasi sekolah di berbagai pelosok Jawa Barat menjadi dorongan upaya percepatan 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

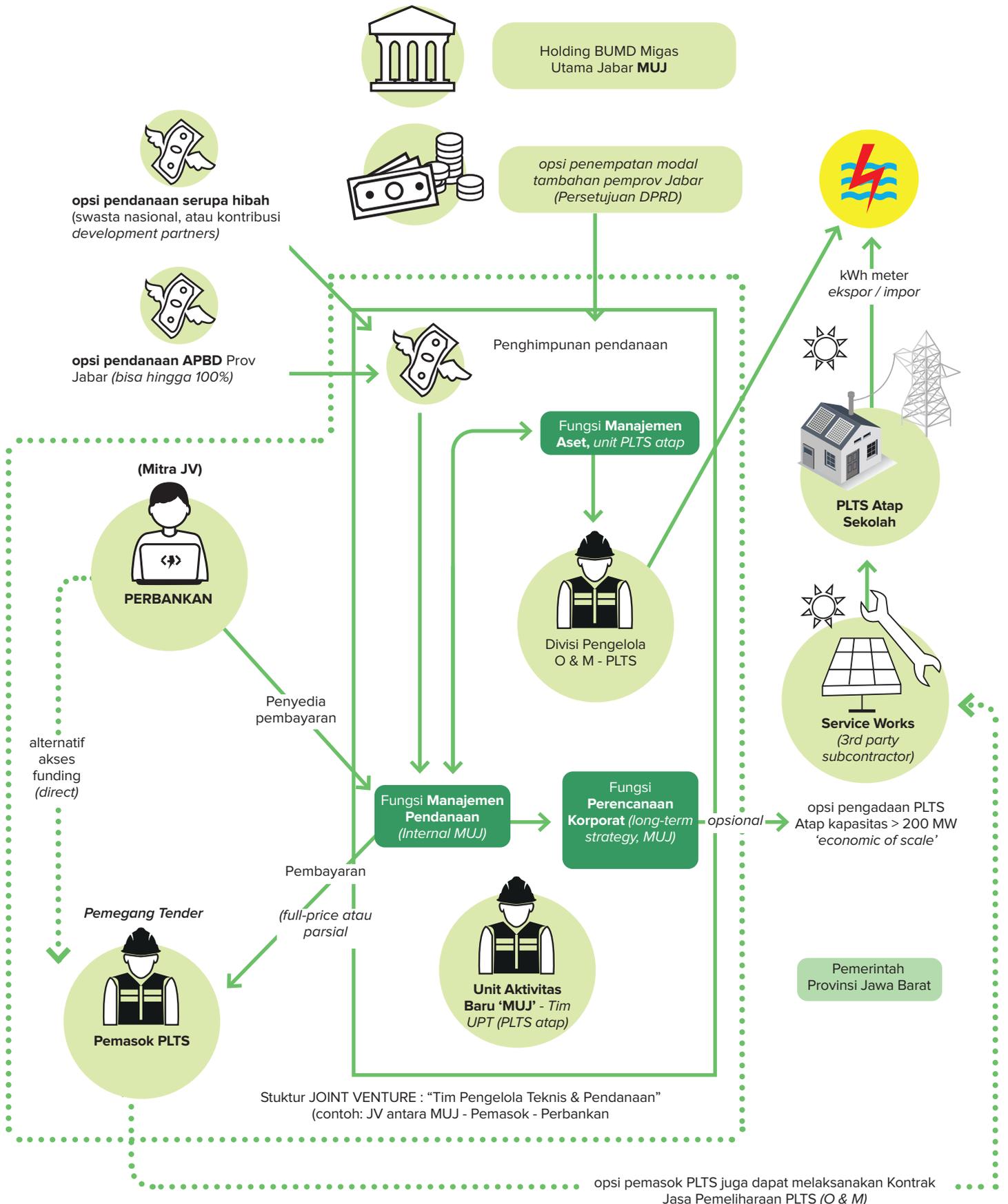
Operasional entitas pengelola PLTS Atap dapat berjalan mandiri (tanpa kemitraan JV), atau, jika dibutuhkan, bisa juga menggunakan opsi kemitraan-usaha JV. Dalam struktur Entitas Pelaksana (*'platform manager'*) PLTS Atap umumnya menjalankan [a] Fungsi Manajemen Pendanaan (menghimpun beberapa sumber pendanaan 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**

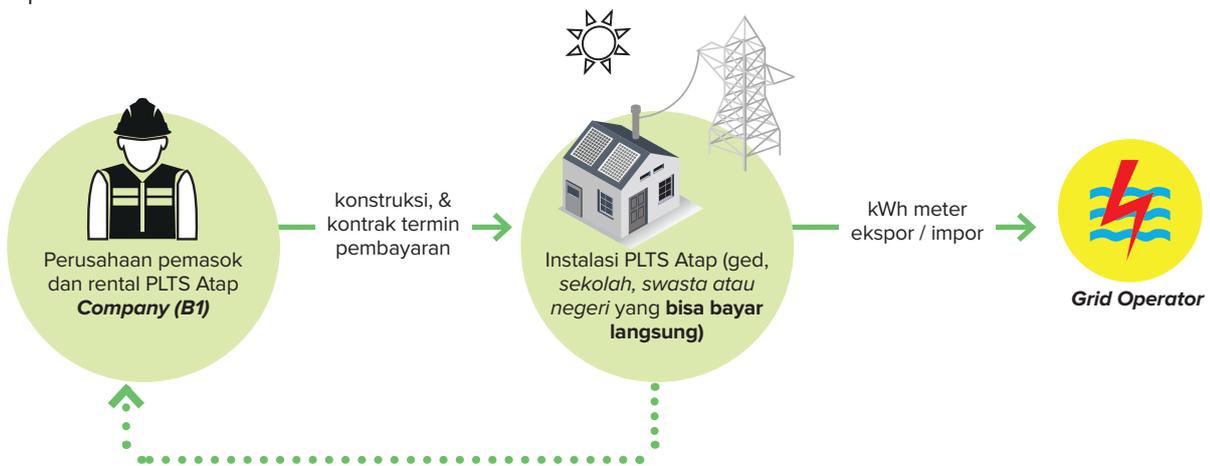


Kesepakatan biaya tetap atau variabel dalam skema pembayaran bulanan

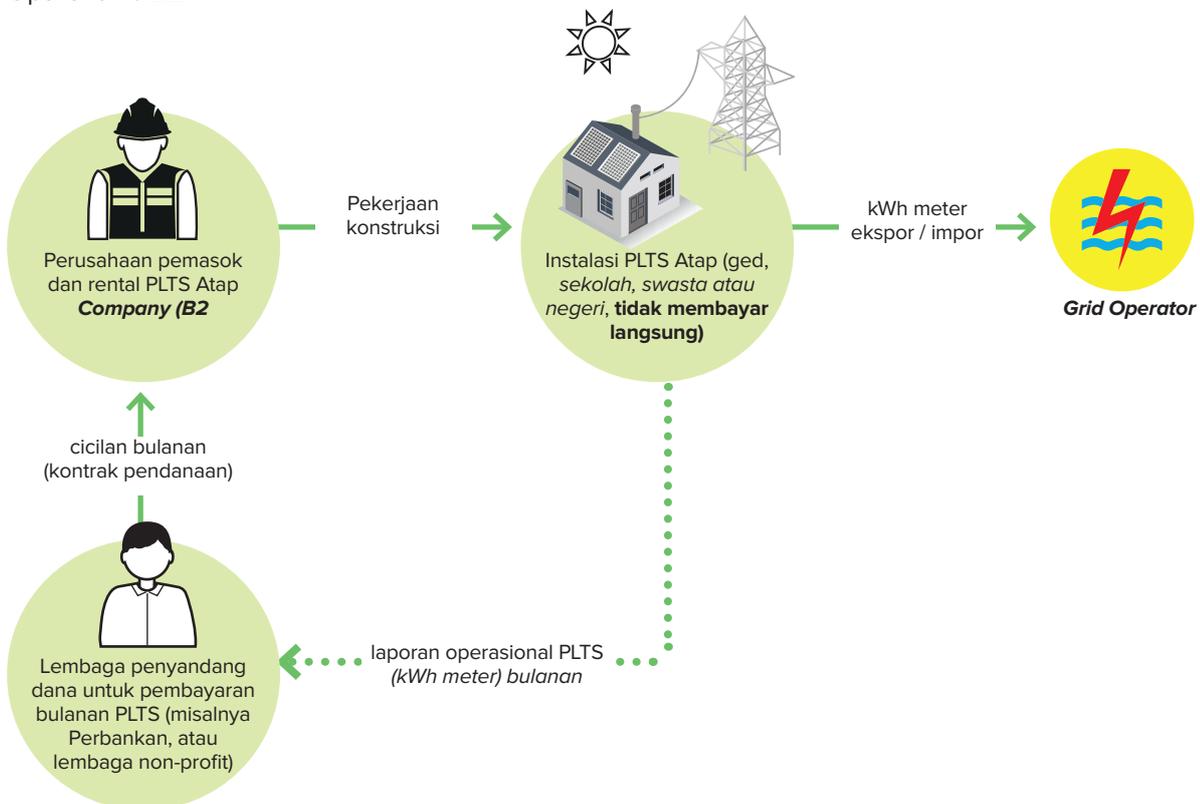
Untuk menjaga keberlanjutan keuangan dari entitas pengelola PLTS atap sekolah, maka diupayakan nantinya akan dapat memperoleh pengembalian investasi awal dari tiap sekolah. Skema pembayaran cicilan bulanan untuk mengembalikan biaya investasi awal PLTS atap sekolah dijelaskan pada diagram berikut. Secara 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)**

Opsi skema **B1**



Opsi skema **B2**



Alternatif skema B2 menggambarkan dimungkinkannya adanya suatu lembaga eksternal yang dapat berperan sebagai penyandang 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 penyandang 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 penyandang 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*, 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-finance*.

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 PPRKD).

DAFTAR ISI

RINGKASAN UNTUK PENGAMBIL KEBIJAKAN	i
ABSTRAK	xii
Bab 1 Pendahuluan	13
1.1. Pendahuluan	1
1.1.1. Latar belakang	1
1.1.2. Pemahaman dasar model bisnis	2
1.2. Sasaran capaian, <i>objectives</i>	3
1.3. Cakupan kajian dan keterbatasan pembahasan	4
1.4. Tahapan kerja.....	5
Bab 2 Opsi Pengembangan Model Bisnis	8
2.1. Informasi awal penyusunan model bisnis PLTS atap sekolah Jawa Barat	8
2.1.1. Kondisi penerapan model bisnis PLTS atap sekolah	8
2.1.2. Opsi pelaksana teknis untuk PLTS sekolah di Jawa Barat.....	9
2.2. Deskripsi model bisnis PLTS atap gedung sekolah.....	10
2.2.1. Deskripsi umum model bisnis PLTS	10
2.2.2. Kebutuhan model bisnis PLTS untuk sekolah menengah negeri, kondisi khusus.....	11
2.3. Model bisnis PLTS atap pada sekolah negeri.....	13
2.3.1. Pemahaman umum.....	13
2.3.2. Skema kemitraan usaha untuk pembiayaan PLTS atap.....	15
2.3.3. Peran pendanaan BUMD dalam skema kerjasama pembiayaan PLTS atap	20
2.3.4. Periode serah terima aset PLTS atap pada pengelola sekolah	28
Bab 3 Analisis pada Implementasi Model Bisnis	36
3.1. Koordinasi Lembaga dan perannya di Pemerintah Provinsi Jawa Barat	36
3.1.1. Identifikasi peran Lembaga	36
3.1.2. Kesepakatan kerjasama usaha, perencanaan pendanaan dan teknis-operasional).....	38
3.2. Peran aktif badan usaha swasta	40
3.2.1. Pemasok peralatan PLTS atap (<i>supplier</i> , pengembang sistem PLTS)	40
3.2.2. Opsi dukungan permodalan pada skema pembayaran bulanan.....	41
3.2.3. Penyusunan rencana kerjasama pembiayaan investasi PLTS.....	46
3.3. Catatan alternatif implementasi PLTS atap gedung sekolah	50
3.3.1. Pola kerjasama awal, peluang perbaikan pada implementasi terdahulu.....	50
3.3.2. Pola kerjasama alternatif dengan permodalan internal.....	51
3.3.3. Pola kerjasama alternatif dengan opsi pendanaan campuran, <i>blended-financing</i>	52
Bab 4 Kesimpulan dan Rekomendasi	54
4.1. Kesimpulan	54
4.2. Rekomendasi.....	56
Annex 1	59
Annex 2	67

ABSTRAK

Akselerasi pemanfaatan energi bersih di Jawa Barat diimplementasikan salah satunya melalui PLTS atap sekolah. Kondisi obyektif penggunaan instalasi listrik di gedung sekolah, terkait rencana instalasi PLTS atap adalah pengenaan golongan TDL (tarif dasar listrik) PLN sosial 'S-2' yang cukup murah, masih dibawah Rp 1000/kWh, dan ketentuan anggaran operasional sekolah bagi penggunaan listrik hanya bisa dibayarkan ke PLN (bukan kepada entitas bisnis lain, sehingga menjadi tantangan bagi investasi swasta yang akan masuk ke bisnis PLTS atap sekolah).

Alokasi anggaran pemerintah untuk pengadaan instalasi PLTS atap di lingkungan pemerintah daerah dan sekolah di Jawa Barat telah berjalan pada tiga tahun lalu, untuk < 10 lokasi, dan biaya investasi yang masih belum terlalu kompetitif. Hal ini menjadi tantangan tambahan bagi upaya percepatan implementasi PLTS atap, dimana alokasi selanjutnya dari anggaran Pemerintah Provinsi mungkin akan dapat dikelola oleh BUMD yang kompeten di bidang energi, PT Migas Hulu Jabar (Perseroda), 'MUJ'. Situasi keterbatasan anggaran yang ada mendorong upaya identifikasi model bisnis yang dapat beroperasi lebih efisien dan nantinya dapat mencakup hingga ratusan sekolah yang dapat memasang PLTS atap.

Dua pertanyaan pendahuluan dari kajian ini, bagaimana menyediakan sejumlah besar pembiayaan untuk pengadaan PLTS atap, dan bagaimana prosedur teknis pembayaran (pengembalian investasi awal) harus diselesaikan kepada pihak penyedia / pemasok peralatan PLTS atap, dijelaskan pada beberapa opsi model bisnis. Kajian ini berupaya menemukan struktur model bisnis yang sesuai, yang dapat berupa skema kemitraan-usaha (*joint venture*) : BUMD, Perbankan (Bank Jabar, BJB) dan badan usaha swasta (penyedia teknologi, instalasi PLTS atap) berkolaborasi mendukung percepatan implementasi PLTS atap sekolah. Temuan dari kajian ini utamanya berupa opsi skema kemitraan-usaha tidak penuh, *semi joint-venture [SJv]*. Skema ini diharapkan dapat berkontribusi mengelola berbagai sumber pembiayaan baik dari alokasi anggaran pemerintah, pendanaan pihak ketiga / Perbankan, investasi swasta maupun dana mitra pembangunan / *development partners organization*, serta skema dana hibah atau *phylantrophy* lainnya. Pengelolaan sumber-sumber pendanaan campuran ini, yang dapat menjadi cukup kompleks, memberi tantangan bagi rancangan struktur kelembagaan entitas JV dan sumberdaya manusia yang kompeten, profesional menjaga pertanggungjawaban pendanaan yang berbeda sesuai alokasinya.

Disamping temuan tersebut, upaya penyesuaian kebijakan, yang dapat mendukung akselerasi pemanfaatan energi bersih di Jawa Barat akan dibutuhkan dalam beberapa tahun ke depan. *Detailed regulatory review*, yang memang belum dicakup dalam kajian ini, nantinya menjadi penting untuk melancarkan inisiatif pengadaan PLTS atap sekolah di berbagai kota / kabupaten. 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.

ENERGI BERSIH UNTUK JAWA BARAT PLTS Atap Sekolah



Bab 1 Pendahuluan

1.1. Pendahuluan

1.1.1. Situasi umum

Perkembangan dekade ini dalam pelaksanaan transisi energi sebagai upaya mitigasi perubahan iklim dunia dimulai dengan situasi pandemi SARS-COV2 menunjukkan bahwa pola penggunaan energi tengah bergeser dari kebutuhan bahan bakar transportasi ke arah pemanfaatan energi listrik yang lebih luas. Hal ini membuktikan adanya kemampuan adaptasi manusia dalam pola kegiatan yang berbeda dari sebelumnya. Turunnya aktivitas transportasi di sekitar perkotaan, maupun perjalanan antar daerah terbukti memperbaiki kualitas udara yang langsung dirasakan masyarakat luas. Ditambah mulai populernya kendaraan listrik dalam dekade ini, mulai dari kendaraan pribadi dan meningkat pada transportasi umum (bus dan kereta listrik) makin mendorong upaya transisi energi di banyak negara, ke arah pemanfaatan energi yang lebih bersih.

Pemerintah Indonesia merespon kesadaran kolektif untuk inisiasi transisi energi nasional, sejalan dengan dimulainya ‘*commitment period*’ Persetujuan Paris³ dekade ini. Kebijakan berbasis data (*science-based policy*) pemerintah memahami sektor energi yang diproyeksikan akan menjadi sektor dengan emisi GRK tertinggi pada 2030, mendorong transisi energi Indonesia menjadi salah satu prioritas upaya dekarbonisasi yang segera dimulai sejak tahun lalu. Peningkatan kapasitas energi terbarukan yang masif dipandang sebagai opsi solusi global, bukan hanya di Indonesia. Disamping itu, pergeseran bahan bakar transportasi berbasis fosil menjadi kendaraan listrik, juga elektrifikasi pasokan energi industri dan domestik, sangat berperan dalam upaya dekarbonisasi sektor energi.

Komitmen Indonesia disampaikan dalam NDC-update 2021 dan Enhanced-NDC⁴ (ENDC 2022, Annex-1) memandang subsektor energi terbarukan sangat penting. PLTS atap ditulis secara khusus untuk aplikasi hunian, bangunan komersial dan industri, disamping PLTS terintegrasi wilayah usaha kelistrikan (*solar rooftop, PV-Wilus, Hydro-Wilus, Off-grid RE by 2030 to install 15,483 MW; and additional RE in Power according to RUPTL by 2030 to install 20,923 MW*). Peningkatan ambisi ENDC dari 29% menjadi 31.89% (*unconditional*) atau naik dari 41% ke 43.2% (*conditional*) berarti kontribusi energi terbarukan menjadi jauh lebih penting lagi perannya.

Dukungan para pihak, domestik (BUMN dan swasta nasional) serta internasional seperti ADB (ETM, *energy transition mechanism*), UN-OPS (ETP, *energy transition partnership*), IEA (*Energy-sector Roadmap to net-zero-emissions in Indonesia*), G7 (JETP, *just energy transition partnership*), UNDP Indonesia dan lainnya menguat tahun ini. Peran aktif implementasi regulasi seperti Peraturan Presiden 98 / 2021 tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon untuk Pencapaian Target NDC dan Pengendalian Emisi GRK berpotensi mengembangkan skema ijin emisi yang mendorong penerapan PLTS atap sebagai opsi kepatuhan batas emisinya. Skema pajak karbon di UU Harmonisasi Peraturan Perpajakan (HPP, UU 7 / 2021) dapat menekan operasional PLTU batubara secara bertahap, dalam transisi energi nasional pada energi terbarukan, juga didorong penerapan Peraturan Presiden 112 / 2022 tentang Percepatan Energi Terbarukan untuk penyediaan Tenaga Listrik.

Pemangku kepentingan di tingkat provinsi juga aktif dalam implementasi Perencanaan Pembangunan

³ Paris Agreement works on a 5- year cycle of increasingly ambitious climate action carried out by countries. By 2020, countries submit their plans for climate action known as NDCs (*verbatim*) <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>

⁴ Enhanced Nationally Determined Contribution (ENDC Indonesia, Sep.2022) <https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-09/ENDC%20Indonesia.pdf>

Rendah Karbon Daerah, PPRKD dalam koordinasi tiap Bappeda. Pelaporan berkala platform PPRK-Aksara⁵ Bappenas membuktikan komitmen pembangunan rendah karbon dan berketahanan iklim dalam RPJMN 2020 – 2024 ini. Beberapa implementasi dalam perencanaan anggaran daerah, APBD Provinsi menjadi salah satu evaluasi komitmen dekarbonisasi di tingkat sub-nasional, seperti meningkatnya peran luas energi terbarukan. Secara bertahap, implementasi Bappenas⁶ untuk pembangunan ekonomi hijau menuju target emisi nol bersih (NZE, *net-zero-emission*) pada 2060 atau lebih cepat menjadi salah satu referensi utama bagi pemangku kepentingan. Peran aktif penyediaan pendanaan hijau yang dikoordinir Kementerian Keuangan sangat penting, mengingat keterbatasan kemampuan dalam negeri dan meningkatnya peluang kerjasama multilateral maupun institusi swasta dalam dan luar negeri, dapat mengakselerasi pembangunan fisik daerah. Investasi PLTS atap yang berkembang dapat menjadi lebih terintegrasi dengan inventarisasi GRK pelaku usaha dan institusi pengguna, yang nantinya perlu memperhatikan batas atas emisi. Keterlibatan pengguna energi pada skema instrumen nilai ekonomi karbon dapat menjadi lebih besar nantinya, misalnya sebagai opsi pendanaan alternatif melalui platform perdagangan ijin emisi yang dibangun Kementerian Keuangan bersama Otoritas Jasa Keuangan, OJK.

Inisiasi PPRKD Bappeda Jawa Barat bersama Direktorat Lingkungan Hidup, Bappenas (nota kesepahaman PPRK Provinsi Jawa Barat ditandatangani dengan Bappenas pada 2 April 2019) menempatkan rencana aksi daerah “PLT hybrid rooftop” dengan besaran target⁷ yang sementara masih rendah, dimana upaya akselerasi bersama Dinas ESDM⁸ terus didorong bersama jajaran Kepala Daerah. RPJMD⁹ Jawa Barat menjelaskan Kerjasama Pemerintah – Badan Usaha (KPBU) pada salah satu Proyek Strategis (Pembangunan PLT Surya Atap di Gedung Pemerintah Provinsi), dan Prioritas Pembangunan Daerah (kemudahan berinvestasi dan bantuan pembangunan pembangkit listrik serta roadmap EBT).

1.1.2. Latar belakang aktivitas kajian

Transisi energi bersih di Indonesia berupaya menggantikan sumberdaya energi fosil menjadi terbarukan. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, K-ESDM menyusun peta jalan energi terbarukan yang juga mencakup tenaga surya, termasuk implementasi PLTS atap dalam koordinasi Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat. Program Energi Juara dalam RPJMD-perubahan tersebut antara lain mengembangkan penerapan energi baru terbarukan dan diversifikasi energi, yaitu dengan memberikan kemudahan dalam berinvestasi, dukungan regulasi, pembangunan pembangkit (Prioritas Pembangunan Daerah 2018 – 2023, halaman VI-135). Salah satu potensi terbesar di kawasan tropis misalnya, pembangkit listrik tenaga surya (matahari, PLTS) banyak diterapkan pada skala mikro (per unit lampu listrik misalnya), kecil (skala rumah tangga, SHS *solar home system*), menengah (skala gedung atau kelompok-bangunan, area) hingga skala besar (pembangkit jaringan interkoneksi listrik, *power grid utility-scale*) dengan beberapa karakteristik operasi dan investasi tertentu.

Istilah ‘PLTS’ karena keserupaannya dengan penamaan jenis pembangkit lain yang umum dikenal seperti PLTA, PLTU, PLTP, PLTG dan lainnya (berawalan PLT-, dari ‘pembangkit listrik tenaga –’) sering dikonotasikan sebagai sistem besar yang beroperasi komersial. Namun demikian, pada

⁵ Implementasi kegiatan rendah karbon dan berketahanan iklim yang menjadi salah satu Program Prioritas dalam RPJMN (Peraturan Presiden 18 / 2020), dengan target [PN6 PP-3] *Penurunan emisi gas rumah kaca hingga 27,3% dan penurunan intensitas emisi sebesar 31% di 2024*; dan [PN6 PP-2]. Pemantauan, evaluasi dan pelaporan PPRK-AKSARA hadir sebagai wadah perekaman aksi pembangunan rendah karbon nasional yang transparan, akurat, lengkap, konsisten dan terintegrasi <https://pprk.bappenas.go.id/aksara/>

⁶ Laporan PPRK 2021, *A Green Economy for a Net-Zero Future: How Indonesia can Build Back Better after COVID-19 with the Low Carbon Development Initiative* (LCDI, Sep.2021) <https://lcdi-indonesia.id/wp-content/uploads/2021/10/GE-Report-English-8-Oct-lowres.pdf>

⁷ Daftar rencana aksi Provinsi Jawa Barat (3428 Total Kegiatan Aksi PRK dilaksanakan) https://pprk.bappenas.go.id/aksara/aksara_dashboard_provinsi/

⁸ Rencana Strategis Dinas ESDM Jawa Barat, 2018 – 2023 <https://esdm.jabarprov.go.id/wp-content/uploads/2019/09/Renstra-DESDM-2018-2023.pdf>

⁹ Perubahan RPJMD Jawa Barat 2018 – 2023, Tabel 2.101 “Proyek Strategis dengan Skema KPBU”, PLTS-atap : [2020] Tahap Perencanaan sudah ada FS yang dibuat Kedutaan Besar Inggris; [2021] Penyiapan Penyusunan OBC; [2022] Penyiapan Penyusunan FBC; [2023] Penyiapan Market Sounding dan Perjanjian Tarif http://bappeda.jabarprov.go.id/wp-content/uploads/2022/07/Perubahan-RPJMD-2018-2023_V.-08.12.2021.pdf

skala mikro hingga menengah seringkali menggunakan sistem peralatan yang sangat sederhana, biasanya memiliki lembaran panel PV (*photovoltaics*) dan komponen elektronika-daya (*power-electronics*) yang cukup ringkas, tidak seperti 'PLT-' lainnya yang cenderung kompleks. Disamping itu, PLTS skala mikro, kecil dan menengah umumnya memasok daya listrik yang dibangkitkan untuk beban internal di lokasi setempat, dan hanya jika dirancang secara khusus maka akan ada opsi menyalurkan listriknya pada beban di luar jaringan listrik lokal (yang disebut *grid-connected*), dan terbatas pada beberapa waktu tertentu saja yang memang sesuai kondisinya.

Proyek *United Nations Partnership for Action on Green Economy* (UN-PAGE) melalui UNDP bekerjasama dengan Direktorat Lingkungan Hidup-Bappenas, bersama dengan Pemerintah Provinsi Jawa Barat melalui Bappeda Provinsi Jawa Barat beserta Dinas Teknis dan Biro Pemerintah Provinsi terkait lainnya menyusun beberapa opsi model bisnis bagi akselerasi implementasi PLTS atap sekolah, yang merupakan pengembangan dari inisiatif PLTS atap dengan model bisnis yang telah berjalan, antara lain pada SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung. Lebih terfokus pada interaksi kerja dan pembagian peran antara beberapa pihak yang relevan dalam model bisnis PLTS atap sekolah, kajian singkat ini memang tidak bermaksud untuk menjelaskan implementasi teknis dengan sangat teliti, seperti kondisi penyambungan teknis kelistrikan, penyusunan anggaran biaya investasi atau biaya operasi-pemeliharaan lainnya.

Hasil dari kajian ini diharapkan dapat memberi masukan bagi rencana implementasi yang akan mengintegrasikan sumberdaya pendanaan, kemampuan pengelolaan teknis dan administrasi pengadaan barang / jasa di lingkungan Pemerintah Provinsi, badan usaha milik daerah maupun pihak penyelenggara sekolah. Akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat akan lebih optimal jika pemanfaatan anggaran nantinya tidak membebani diluar kemampuan keuangan Pemerintah Provinsi bagi operasional entitas pengelola PLTS atap dalam jangka panjang (mengingat usia teknis peralatan bisa lebih dari 20 tahun), dengan dukungan sumber pendanaan lainnya diluar anggaran Pemerintah.

1.2. Permasalahan dasar, sasaran capaian

1.2.1. Pemahaman dasar model bisnis

Secara sederhana, model bisnis sering dipahami sebagai strategi usaha bagi kepentingan komersial, bertujuan keuntungan bisnis yang memberikan pengembalian investasi awal maupun pengembangan skala usaha bagi kemampuan persaingan usaha, *competitive-edge*. Mengingat peran sekolah negeri yang menjadi sasaran implementasi PLTS atap ini merupakan entitas non-komersial, dan kemampuan pendanaan yang sebagian besarnya (jika tidak seluruhnya) berasal dari anggaran pemerintah, maka penerapan model bisnis nantinya belum tentu dapat menggunakan indikator usaha dalam strategi pengembangan bisnis umumnya. Selanjutnya, model bisnis yang dikembangkan dalam kajian ini perlu disesuaikan dengan aturan bagi penggunaan anggaran di Jawa Barat, termasuk meninjau kemungkinan jenis-jenis sumberdaya keuangan yang dapat diterapkan, hingga teknis instalasi PLTS atap yang nantinya memberi indikasi kebutuhan biaya investasi awal (*capex*) dan biaya operasional (*opex*) maupun upaya pengelolaan keuangan dan hubungan kerja / interaksi antar entitas usaha serta PLN sebagai referensi tata kelola administrasi teknis ketenagalistrikan bagi pelanggan.

Titik awal kajian ini dapat diambil dari hasil pengadaan PLTS atap sekolah pada instalasi gedung SMKN 4 Bandung tiga tahun lalu menggunakan anggaran Pemerintah, dan aset PLTS tetap dimiliki pihak Pemerintah (sebagai pemberi anggaran) untuk selanjutnya nanti diserahkan-terimakan asetnya ke pengelola gedung sekolah. Pola pengadaan instalasi PLTS ini mirip dengan inisiatif serupa pada masa itu untuk SMAN 3 dan gedung Dinas ESDM di Bandung. Pelaksanaan akitivitas ini dapat

disebut model bisnis yang paling sederhana, dengan pemasaran langsung (**PL**, dari pihak pemasok peralatan PLTS kepada pihak pembeli, tanpa perlu ada entitas pengelola di antaranya).

Varian dasar yang mungkin dari model pemasaran langsung ini misalnya pada [i] pembayaran bisa dilakukan oleh pemilik anggaran¹⁰ yang menjadi pemilik aset PLTS, untuk di kemudian hari aset PLTS itu diatur pada prosedur serah-terima ke gedung sekolah; atau [ii] pembayaran bisa dilakukan oleh pemilik gedung sekolah sehingga instalasi aset PLTS itu juga dimiliki gedung tersebut. Model bisnis yang paling sederhana ini dapat menjadi bahan perbandingan bagi pengembangan awal PLTS atap sekolah dalam kajian ini, dengan tetap memahami bahwa pengelolaan aset keuangan dan tata kelola pendanaan mungkin tidak sepenuhnya berlaku secara komersial, seperti pada badan usaha umumnya. Sedapat mungkin, model bisnis yang disusun bisa memanfaatkan anggaran yang nanti diberikan secara lebih optimal, serta dapat mengupayakan tambahan dukungan sumberdaya pembiayaan non-anggaran lainnya.

1.2.2. Tujuan yang hendak dicapai, objectives

Akselerasi pemanfaatan energi terbarukan di Jawa Barat, antara lain melalui implementasi PLTS atap sekolah menjadi tujuan penyusunan program ini. Kajian model bisnis ini berupaya untuk memberi pemahaman akan opsi strategi yang bisa diambil, misalnya oleh perencana pembangunan di Jawa Barat (Bappeda Provinsi) maupun pengambil kebijakan (Gubernur, DPR) bagi optimalisasi serta opsi meningkatkan dampak / manfaat anggaran yang ada, melalui sinergi yang efektif dengan format pembiayaan dari sumber publik atau privat lainnya. Melalui pembahasan skema kerjasama Pemerintah Provinsi dan entitas badan usaha lainnya, hingga kemitraan-usaha yang terintegrasi diharapkan memberi daya dukung yang cukup baik untuk implementasi pengelolaan PLTS atap sekolah dalam jangka panjang, mengingat cakupan inisiatif ini nantinya di berbagai wilayah Jawa Barat.

Rencana tindak lanjut yang bisa diterapkan antara lain terkait formalisasi bentuk kerjasama antar badan usaha (seperti BUMD, pemasok peralatan PLTS, Perbankan di Jawa Barat) yang sesuai dengan pertimbangan strategis yang dipilih dari model bisnis dari kajian ini. Selanjutnya, tahapan persiapan operasional dari entitas pengelola PLTS atap sekolah dapat mulai dirumuskan, setelah terbentuknya tim kerjasama yang dapat mulai bekerja secara definitif. Dengan demikian, hasil kajian ini akan menjadi masukan bagi keberlangsungan upaya perbaikan manajerial dan strategi pembiayaan investasi yang lebih efektif, *continuous improvement*, di wilayah Jawa Barat hingga untuk kebutuhan yang lebih luas nantinya.

1.3. Cakupan kajian dan keterbatasan pembahasan

Pemanfaatan PLTS atap sekolah umumnya menggunakan sambungan pelanggan PLN yang ada di sekolah itu, dengan sambungan meter kWh ekspor-impor (kWh eks-im) mengikuti ketentuan PLN umumnya, pada sekolah dengan TDL sosial 'S-2', tanpa transaksi penjualan listrik dari PLTS sekolah ke PLN karena besaran listrik yang disalurkan ke PLN akan dihitung angka bersih/*net-metering*¹¹, secara bulanan. Kajian ini bukan untuk instalasi PLTS yang memiliki kontrak atau perjanjian jual beli listrik PJBL, seperti pembangkit swasta dengan PLN, sehingga rencana pengembalian investasi awal PLTS bukan berasal dari penerimaan usaha 'jual listrik', tapi lebih kepada 'penghematan

¹⁰ pemilik anggaran disini bisa jadi Pemerintah untuk sekolah negeri, atau Yayasan untuk lembaga pendidikan swasta, yang akan masuk dalam pencatatan keuangan atau pembukuan internalnya sesuai aturan tata kelola yang wajar / tidak diistimewakan

¹¹ 'net-metering' dimaknai angka kWh masuk dari PLN ke sekolah, atau impor, dikurangi angka kWh keluar dari sekolah, atau ekspor, dimana angka impor dianggap akan selalu lebih besar dari ekspor (PLTS tidak beroperasi sore / malam hari tanpa ada matahari, dimana beban konsumsi listrik umumnya lebih besar di malam hari), sehingga secara 'net' bangunan sekolah lebih banyak mengkonsumsi kWh pasokan listrik dari PLN jika dibanding kelebihan kWh dari PLTS yang disalurkan keluar / ke PLN (*secara transaksi pembayaran akan lebih besar jumlah kewajiban membayar pihak sekolah dibanding 'manfaat pasokan' PLTS keluar area sekolah*)

biaya' konsumsi listrik gedung sekolah. Situasi itu, ditambah batasan ketentuan penggunaan dana operasional sekolah untuk pembayaran konsumsi listrik yang hanya boleh dibayarkan kepada PLN sebagai pemasok listrik umum, memberi tantangan tersendiri pada pemilihan strategi bisnis dengan model bisnis yang dikembangkan dalam kajian ini. Disamping itu, terkadang muncul salah satu persepsi seperti jika investasi pemasangan PLTS atap harus dikembalikan dalam waktu 5 tahun (atau misalnya dalam periode kurang dari 10 tahun) maka beban pembayaran bulanan untuk 'cicilan' harga instalasi PLTS menjadi cukup besar. Jumlah ini mungkin dianggap lebih besar dari penghematan konsumsi listrik bulanan yang terhitung saat ini, sehingga memunculkan pendapat yang berbeda seperti 'untuk apa memasang PLTS jika membayar bulanan lebih mahal dari manfaatnya'. Untuk meluruskan pendapat yang cenderung tidak sesuai konteks, perlu dipahami dalam jangka panjang. Secara teknis usia pakai instalasi PLTS bisa diatas 20 tahun (jika ada kebutuhan perbaikan komponen sifatnya minor saja), sedangkan kebutuhan 'membayar cicilan' itu mungkin hanya kisaran 10 tahun atau kurang. Dengan demikian, setelah selesai periode pembayaran cicilan maka tidak ada lagi kebutuhan biaya pengguna, sehingga hasil pasokan listrik dari PLTS atap nantinya digunakan secara gratis. Hal itu yang seringkali tidak dilihat pada awalnya, dengan hanya membandingkan biaya yang dikeluarkan dalam periode cicilan dengan pengurangan tagihan listrik bulanan saat itu. Sehingga jika dibandingkan dengan keseluruhan periode operasi PLTS (diatas 20 tahun) maka biaya totalnya akan jauh lebih murah dibandingkan tarif listrik PLN, yang belakangan ini terindikasi akan naik secara bertahap dalam situasi krisis energi yang terjadi ke depannya (proyeksi harga migas dan batubara dapat naik terus, hingga melebihi dua atau tiga kali lipat harga tahun lalu, yang juga akan membawa harga listrik konsumen cenderung lebih tinggi dalam 10 – 20 tahun lagi).

Model bisnis yang diusulkan kajian ini juga perlu memiliki perspektif waktu hingga 20 tahun lebih, dengan upaya akselerasi untuk peningkatan kapasitas yang lebih besar, atau investasi PLTS di lebih banyak lokasi sekolah. Menyadari keterbatasan potensi anggaran yang ada bagi investasi awalnya, maka diharapkan anggaran awal dapat dialokasikan pada upaya membangun sistem kerja dan kelembagaan dari entitas pengelola, *institutional building*. Entitas ini kemungkinan dapat menggunakan struktur kelembagaan yang telah ada, seperti badan usaha milik daerah, BUMD.

Besarnya kebutuhan biaya total pada ratusan sekolah yang dapat dipasang instalasi PLTS atap dibandingkan kemampuan anggaran yang bisa dialokasikan, akan memunculkan upaya pengembangan model bisnis nantinya untuk dapat memanfaatkan tambahan pembiayaan dari luar, atau sumber non-anggaran. Selain itu, kajian ini belum akan mencakup identifikasi kebutuhan *derisking instruments*, yang mungkin akan lebih relevan pada pendanaan proyek besar (jauh diatas nilai PLTS atap per lokasi sekolah mungkin kisaran setengah milyar rupiah, atau bisa dibawahnya).

1.4. Tahapan kerja

Tim Konsultan telah melakukan pertemuan secara daring (online) dengan beberapa pihak, diantaranya:

- [31/01/2022] CPI dan Bappeda
- [10/02/2022] Bappeda dan SMKN 4 Bandung
- [04/04/2022] Dinas Pendidikan
- [xx/03/2022] Dinas ESDM
- [12/04/2022] PLN Jawa Barat
- [18/04/2022] Biro BUMD, Investasi dan Administrasi Pembangunan (Biro BIA)

- [19/04/2022] Biro Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah (BPKAD)
- [20/04/2022] Biro Pengadaan Barang dan Jasa (BPBJ)

Berikut adalah beberapa tanggapan dari peserta rapat pada sesi-sesi pertemuan daring tersebut.

- Pemerintah Provinsi Jawa Barat telah menyelesaikan instalasi PLTS Atap di 7 lokasi, diantaranya di SMKN 4 Kota Bandung berkapasitas terpasang hingga 25 kWp dengan biaya hampir Rp 800 juta. Operasional PLTS Atap tersebut hingga saat ini masih dibawah kendali Dinas ESDM Jawa Barat (belum selesai prosedur administrasi teknis serah terima ke pihak sekolah);
- Selanjutnya Dinas ESDM merencanakan implementasi energi terbarukan dengan kapasitas yang terus meningkat di Jawa Barat, antara lain melalui instalasi PLTS Atap di lebih dari 170 sekolah (SMAN dan SMKN). Penyusunan dokumen *Detailed Engineering Design (DED)* diharapkan dapat diselesaikan hingga pertengahan tahun ini. Direncanakan pemasangan PLTS Atap ini akan menggunakan pendanaan dari APBD Provinsi;
- PT Migas Hulu Jabar (Perseroda) diperkirakan akan menjadi pihak yang akan ditugaskan untuk melakukan pemasangan PLTS Atap, yang mana PT Migas Hulu Jabar diharapkan akan mendapatkan dana dari Pemerintah Daerah melalui penempatan modal Pemerintah Daerah;
- Pengembalian atas investasi pemasangan PLTS Atap di tiap sekolah diharapkan terjadi melalui penghematan pembayaran tagihan listrik PLN. Namun demikian, dengan tarif listrik sekolah yang masuk dalam *golongan tarif sosial [S-2]*, maka pengembalian investasi kemungkinan akan terjadi dalam waktu yang lama. Dengan demikian, investasi PLTS Atap diharapkan tidak hanya sekedar untuk mengharapkan penghematan biaya operasional, tetapi juga untuk tujuan lain, misalnya untuk pencapaian target penurunan emisi GRK dan pencapaian target energi terbarukan dalam bauran energi;
- Mengingat besarnya kebutuhan pendanaan untuk investasi PLTS Atap di lebih dari 170 sekolah di Jawa Barat, maka perlu mempertimbangkan opsi-opsi pendanaan selain dari APBD, misalnya dari Bank Jabar Banten (BJB) atau bahkan melalui kerjasama dengan pihak lain. Dalam hal ini, BUMD dapat ditugaskan untuk melakukan Kerjasama dengan pihak swasta atau bahkan pihak swasta bekerjasama secara langsung dengan masing-masing sekolah. Kerjasama ini dapat berupa Kerjasama investasi saja, atau dapat diperluas dengan Kerjasama pengoperasian dan pemeliharaan;
- PLN Jawa Barat mendukung investasi pemasangan PLTS Atap ini, namun perlu diskusi yang lebih rinci terkait dengan kapasitas PLTS Atap yang akan dipasang di setiap sekolah;
- Pemasangan PLTS Atap diharapkan tidak hanya dilakukan di sekolah-sekolah negeri, tetapi juga di sekolah-sekolah yang dimiliki oleh berbagai Lembaga Non-Pemerintah.

[Box 01] Meluruskan persepsi yang lebih sesuai

Memahami karakteristik PLTS atap yang rencananya diterapkan pada gedung sekolah di Jawa Barat, klarifikasi bagi pengguna (seperti pengelola sekolah, petugas PLN dan pihak terkait lainnya) nantinya antara lain 'PLTS atap tidak akan menjual listrik yang dibangkitkan kepada PLN', atau 'harga PLTS lebih mahal jika dicicil bulannya dibandingkan penghematan biaya tagihan listrik' maupun pendapat lain yang senada. Pemahaman yang pertama tadi kadant dimaknai tidak semestinya, misalnya pernah ada informasi pada laman kpbu.jabarprov.go.id webpage yang menyebut kutipan "Pemerintah Provinsi akan bekerjasama dengan badan usaha untuk pengadaan Panel Surya dan Badan Usaha mendapat incentive dari penjualan listrik ke PLN (status: persiapan studi pendahuluan)". Munculnya kalimat 'insentif dari penjualan listrik ke PLN' mengesankan memang penjualan itu akan berjalan. Untuk PLTS atap istilah insentif mengacu pada penghematan biaya konsumsi listrik / tagihan PLN, sedangkan istilah penjualan lebih sesuai pada operasional PLTS-swasta diatas tanah / *ground-mounted solarfarm-IPP*.



[laman KPBU Jabar] <http://kpbu.jabarprov.go.id/post/pembangunan-plts-di-atap-gedung-gedung-pemerintah-provinsi> diakses Agustus 2022

Di sisi lain, penggunaan PLTS atap di lokasi gedung yang berbeda dapat memberikan hitungan penghematan biaya listrik yang berbeda. Untuk sekolah dengan tarif listrik TDL sosial misalnya, dikenai biaya langganan kurang dari Rp 1000/kWh, sehingga jika produksi listrik PLTS contohnya 1000 kWh/bulan akan memberi penghematan Rp 1,0 juta/bulan, sedangkan PLTS atap yang persis sama tersebut jika dipasang di rumah hunian atau gedung kantor dengan tarif TDL umum hingga Rp 1450/kWh misalnya hasil penghematan bisa mencapai Rp 1,45 juta/bulan. Padahal jika biaya investasi PLTS besarnya 'diciil' selama 12 tahun misalnya, maka setelah selesai periode cicilan (misalnya dari tahun 12 hingga tahun ke-22) tidak lagi ada pengeluaran bulanan tersebut, dan listrik PLTS nanti bisa dinikmati langsung tanpa biaya rutin.

Persepsi ini bisa diluruskan dengan melihat bukan hanya pada penghematan bulanan, tapi selama umur pakai teknis, misalnya paling sedikit 20 tahun (atau 240 bulan). Walaupun PLTS atap

terpasang di sekolah dengan TDL lebih rendah, namun jika penghematan Rp 1 juta/bulan tadi dihitung 240 bulan menjadi Rp 240 juta total. Ini masih dengan asumsi TDL PLN akan konstan selama 20 tahun, dimana kecenderungan naiknya TDL telah banyak diinformasikan ke publik. Jika TDL PLN secara sederhana naik 10% 'flat' saja, maka penghematannya bisa jadi Rp 264 juta total, sedangkan proyeksi hingga 20 tahun kemungkinan besar akan naik jauh diatas asumsi 10% itu (mengingat harga energi primer cenderung naik dalam rentang hingga ratusan persen dalam 20-25 tahun ke depan, transisi energi di Indonesia). Hasil estimasi ini menjelaskan investasi PLTS atap 'tidak rugi' totalnya, dan memberi manfaat lingkungan yang juga lebih luas nantinya. Hasil penerapan PLTS atap di banyak gedung perkantoran selama ini, dan juga di berbagai sekolah Negeri dan Swasta, membuktikan persepsi yang lebih baik tersebut.

BAB 2 OPSI PENGEMBANGAN MODEL BISNIS

2.1. Informasi awal penyusunan model bisnis PLTS atap sekolah Jawa Barat

2.1.1. Kondisi penerapan model bisnis PLTS atap sekolah

Sebagai langkah lanjutan aktivitas terdahulu dalam informasi yang diperoleh dari Bappeda dan Dinas Teknis serta Biro Pemerintah Provinsi Jawa Barat, beberapa opsi bisnis model telah diperkenalkan untuk pengadaan dan operasional PLTS atap sekolah. Tantangan situasi yang berkembang di lingkungan Pemerintah Provinsi Jawa Barat menunjukkan beberapa tantangan penerapan bisnis model tersebut. Pada dasarnya, yang dibutuhkan adalah skema penyelesaian pelunasan pembayaran biaya peralatan dan pemasangannya, yang dapat mencapai beberapa ratus juta rupiah untuk satu lokasi sekolah. Sebagai langkah awal, kajian ini berupaya memperoleh klarifikasi dua pertanyaan pendahuluan, yaitu pertama, bagaimana menyediakan pembiayaan untuk pengadaan PLTS atap, dan yang kedua, bagaimana prosedur teknis pembayaran harus diselesaikan kepada pihak penyedia / pemasok peralatan PLTS atap.

Menjawab pertanyaan pertama terkait sumber pembiayaan, upaya identifikasi melalui beberapa sesi diskusi teknis memberi indikasi sumber pembiayaan dari APBD Provinsi Jawa Barat (untuk opsi pengadaan langsung, pelunasan di awal), atau dari biaya operasional sekolah (untuk opsi pembayaran tagihan bulanan). Kajian terdahulu Dinas ESDM Provinsi Jawa Barat tengah diselesaikan untuk studi kelayakan bagi lebih dari 170 SMAN dan SMK di berbagai kabupaten / kota (indikasi biaya mungkin dapat mencapai di atas Rp 0,5 milyar per sekolah, secara rata-rata, dimana ada sekolah yang bisa lebih rendah biayanya, dan ada sekolah lain yang dapat juga lebih tinggi).

Pertanyaan kedua terkait prosedur teknis pembayaran, mungkin dapat dilaksanakan dengan dokumen penawaran kontrak (perjanjian jual beli) dengan pihak penyedia / supplier peralatan PLTS yang mencakup material peralatan dan jasa pemasangan di lokasi sekolah (untuk selanjutnya digunakan / dioperasikan oleh pihak sekolah). Dengan demikian, pada opsi dasar ini, pihak yang melakukan pemesanan PLTS dapat dilakukan oleh Dinas Pendidikan (sebagai pihak kuasa pengguna anggaran, yang diberi kewenangan menyelesaikan pembayaran / pelunasan di awal, kepada pemasok PLTS), dan pihak yang menerima peralatan PLTS dari pihak sekolah (serah terima peralatan kepada Kepala Sekolahnya). Opsi lain, sebagai alternatif sederhana, jika belum menyelesaikan pelunasan di awal, mungkin dapat dilakukan pembayaran tagihan bulanan oleh pihak sekolah, kepada pihak supplier PLTS; atau mungkin juga menggunakan opsi alternatif lanjut, yaitu difasilitasi pihak ketiga lainnya yang dibolehkan menerbitkan tagihan bulanan untuk dibayar pihak sekolah itu. Sebagai contoh alternatif lanjut ini, pihak ketiga tersebut dapat berupa [a] sejenis lembaga keuangan / pendanaan, atau [b] berupa entitas bisnis lain seperti BUMD Jawa Barat yang ditunjuk. Pihak [a] atau [b] ini dapat menyediakan pembiayaan untuk melunasi harga pembelian PLTS dari pihak pemasok PLTS pada masa kerja pemasangannya di awal.

Dengan klarifikasi pada kedua pertanyaan pendahuluan tersebut, maka kajian ini selanjutnya akan mengelaborasi beberapa kemungkinan model bisnis secara keseluruhan, yang melibatkan beberapa pihak di Pemerintah Provinsi Jawa Barat, pihak sekolah yang akan mengoperasikan PLTS atap, pihak penyedia / supplier PLTS dan pihak pendukung lain / BUMD seperti Bank Jabar Banten (BJB), PT Migas Hulu Jabar (MUJ) atau BUMD relevan lainnya. Pengembangan entitas pengelola,

'platform manager' untuk pengadaan aset PLTS atap dan operasionalnya, yang dalam kajian ini dapat disebut sebagai entitas serupa UPT (unit pelaksana-teknis)¹², bisa dalam bentuk BUMD penuh atau unit usaha mandiri dari BUMD yang terpisah operasionalnya. Rancangan entitas ini akan dapat menjadi opsi struktur pengelola operasional teknis dan keuangan yang fokus pada akselerasi implementasi PLTS atap sekolah.

2.1.2. Opsi pelaksana teknis untuk PLTS sekolah di Jawa Barat

Inisiatif percepatan PLTS atap sekolah yang diawali dengan pendanaan dari anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat membutuhkan kemampuan entitas pengelola yang dapat mulai menyusun struktur tim pelaksana dalam waktu yang tidak terlalu panjang. Sebagai salah satu opsi pelaksana teknis yang ada, badan usaha milik daerah BUMD memiliki kapasitas yang cukup baik dari sisi manajerial maupun teknis administrasi yang kompatibel dengan pola kerja Pemerintah Provinsi. Untuk bidang teknis infrastruktur dan energi, BUMD PT Jasa Sarana dan PT Migas Hulu Jabar berpeluang untuk berperan penting nantinya.

Secara khusus, PT Migas Utama Jabar (Perseroda) 'MUJ' yang telah disahkan sebagai 'Holding BUMD' sektor energi dan sumber daya mineral sejak Juli 2022 lalu sebagai transformasi dari PT Migas Hulu Jabar. Memiliki anak perusahaan yang bergerak di bidang hulu migas maupun infrastruktur energi dan ketenagalistrikan PT Energi Negeri Mandiri, ENM yang awalnya sebagai perusahaan jasa penunjang keteknikan bidang energi telah pula menguasai bidang kerja pengelolaan energi terintegrasi, termasuk energi terbarukan dan PLTS atap gedung bisnis komersial. Kantor pusatnya (MUJ dan ENM) telah mengoperasikan PLTS atap dari BUMN PT LEN¹³ untuk mendorong pengembangan unit usaha PLTS yang potensial di banyak kantor pemerintahan Jawa Barat. Dalam penguatan kemampuan pembiayaan, MUJ juga telah bersinergi dengan BUMD keuangan lainnya, Bank Jabar BJB sejak 2020 lalu.

Kemampuan keuangan BUMD MUJ sangat dibutuhkan menyediakan permodalan untuk investasi awal PLTS atap sekolah. Pembentukan Holding MUJ memberikan penambahan penyertaan modal Pemerintah Provinsi hingga Rp 140 milyar pada tahun ini, naik dari sebelumnya Rp 50 milyar yang dikutip langsung dari laman muj.co.id. Indikasi bagi permodalan tersebut akan lebih terfokus pada usaha primer di bidang hulu migas, sedangkan pengembangan inovatif seperti PLTS atap akan membutuhkan dukungan pembiayaan dari berbagai sumber non-anggaran lainnya, yang mungkin hingga diatas Rp 100 milyar untuk rencana > 170 lokasi sekolah. Dengan Informasi yang digali melalui sesi diskusi kajian ini memberi indikasi BUMD MUJ akan dapat memperoleh penugasan bagi implementasi PLTS atap sekolah, sesuai cakupan bidang kerjanya.

12 Kajian ini dapat menggunakan istilah UPT dalam badan usaha (seperti BUMD, atau kerjasama badan usaha swasta), dimana 'UPT' yang dimaksud disini memang tidak sepenuhnya sama dengan UPT pada lembaga pemerintahan, atau UPT pemerintah daerah. Istilah 'UPT' disini digunakan sebab fungsinya yang sering dikenal, sebagai unit kerja yang mampu beroperasi mandiri (baik secara keuangan, tenaga-pelaksana hingga sistem-teknis dan administrasi lainnya), serta tidak dimaknai kerja komersial yang diminta menghasilkan keuntungan investasi usaha (sehingga dalam kajian ini memang bukan menggunakan istilah 'unit bisnis' yang maknanya cenderung bersifat komersial)

13 "PT LEN Agra Surya Energy sedang mengerjakan beberapa proyek pembangunan PLTS, yaitu di Gedung Nusantara DPR RI dan Kantor Pusat PT MUJ" / PT Energi Negeri Mandiri [dikutip dari laman <https://dprd.jabarprov.go.id/berita/kerjasama-pengadaan-listrik-harus-menguntungkan-daerah>, diakses pada Agustus 2022]; "Corporate Secretary PT MUJ Muhammad Sani mengatakan pihaknya sudah menggagas pilot project panel surya guna mengetahui potensi secara keekonomian. Baru bisa kita kembangkan menjadi bisnis yang lain, ini juga sekaligus mendukung program Pemerintah Provinsi, katanya belum lama ini kepada Bisnis. MUJ memulai proyek percontohan dengan memasang pembangkit listrik tenaga surya atap (plts atap) di kantor mereka di Jalan Jakarta, Kota Bandung. Sani mengatakan peluang bisnis panel surya terbuka dengan klien prioritas seperti kantor-kantor pemerintahan dan ribuan SMK/SMA negeri di Jabar. [dikutip dari laman <https://bandung.bisnis.com/read/20220206/550/1497199/go-ebt-muj-bidik-bisnis-plts-atap>, diakses pada Agustus 2022]

2.2. Deskripsi model bisnis PLTS atap gedung sekolah

2.2.1. Deskripsi umum model bisnis PLTS

Kemampuan pihak sekolah dalam operasional PLTS atap menjadi perhatian khusus dari kajian ini, mengingat terdapat ratusan sekolah menengah di Provinsi Jawa Barat yang mungkin berpotensi menerapkannya. Pada bagian selanjutnya, kajian ini secara khusus dapat difokuskan terlebih dahulu pada sekolah negeri (SMAN dan SMKN), dengan tidak menutup kemungkinan lembaga lain seperti sekolah swasta (yayasan pendidikan) hingga Pesantren dapat juga melakukan pemasangan sistem PLTS atap.

Secara umum, usulan model bisnis untuk PLTS atap gedung sekolah Jawa Barat dapat menggunakan dua pendekatan, yaitu [A] model konvensional, pembelian langsung skala-kecil [PLK] misalnya pada sekolah swasta/pesantren (ini serupa pembelian PLTS atap untuk rumah hunian, atau gedung umumnya); atau [B] model intervensi pendanaan eksternal (dapat diterapkan pada sekolah negeri misalnya, maupun sekolah swasta lainnya). Model [B] pada dasarnya memiliki 2 komponen utama (akses ke sumber pendanaan dan skema pengembalian investasi), serta 1 komponen tambahan (skema operasional-pemeliharaan, subkontraktor).

Pendekatan dalam studi ini dijelaskan dalam tabel berikut, dengan pertimbangan jika opsi [A] pembelian-langsung skala-kecil [PLK] untuk instalasi PLTS atap mungkin dapat menggunakan biaya yang relatif lebih rendah jika kapasitas terpasang diambil agak lebih rendah (masih dibawah konsumsi listrik total sekolah pengguna), misalnya hingga 4 kWp, tanpa unit baterai. Hal ini dimungkinkan karena sistem PLTS atap dapat bersifat modular, dengan pemasangan awal skala kecil, dan dapat ditingkatkan pada kerja tahun berikutnya dengan kapasitas serupa hingga bertahap dapat mencapai kapasitas terpasang yang diharapkan.

Disamping itu, pendekatan opsi [B] memanfaatkan intervensi pendanaan dari pihak eksternal sekolah yang diharapkan dapat tersedia hingga kisaran Rp 100 juta per instalasi sekolah (diperkirakan untuk kapasitas terpasang dibawah 4 kWp), atau misalnya dapat lebih besar hingga mencapai Rp 200 juta per sekolah (untuk kapasitas hingga 8 kWp).

Tabel 2. Model Konvensional [A] dan Model Intervensi [B], untuk pendanaan PLTS atap sekolah

Model Konvensional [A] Pembelian langsung skala-kecil PLTS atap (PLK dengan pendanaan internal sekolah)	Model Intervensi [B] Pendanaan dari sumber eksternal sekolah (APBD Pemerintah Provinsi, kerjasama pembiayaan)
Contoh implementasi	Contoh implementasi
[A1] Instalasi kapasitas kecil, hingga 3 kWp ► pada gedung Sekolah Swasta/Pesantren, atau lainnya. Jika kemampuan keuangan internal mencukupi, bisa juga untuk [A2] Kapasitas menengah (3–10 kWp) atau besar (di atas 10 kWp)	[B1] Hibah dengan kapasitas besar (hingga 9 kWp atau >10 kWp) [B2] ESCo dengan kapasitas menengah atau besar (>10 kWp)
Investasi (CAPEX, akses ke sumber pendanaan)	Investasi (CAPEX, akses ke sumber pendanaan)
Pembelian alat dengan keuangan internal pemilik sekolah (Yayasan atau Pesantren, atau dari hibah Pemda misalnya), bisa dengan pelunasan langsung di awal, atau skema cicilan (?)	► akses dana hibah bisa melalui <i>public sector financing</i> , atau swasta seperti dana CSR ► jika pendanaan eksternal dari ESCo (komersial swasta) maka penandatanganan kontrak harus bisa membayar bulanan

<p>Operasional, pemeliharaan dan biaya (OPEX dan pengembalian investasi)</p> <p>Skema pembelian langsung dengan pelunasan diawal tidak perlu ada pembayaran bulanan (utk pengembalian investasinya), jadi [A1] mungkin hanya perlu sedikit biaya O&M, jika ada perbaikan, selama durasi 10-15 tahun (<i>misalnya biaya tim kerja administrasi laporan hasil produksi listrik kWh rutin, sebagai jaminan kinerja alat PLTS</i>).</p> <p>Tapi jika pembelian langsung [A2] skema uang muka & cicilan maka pihak <i>pemilik sekolah/pesantren mungkin ada bayar bulanan ?</i></p>	<p>Operasional, pemeliharaan dan biaya (OPEX dan pengembalian investasi)</p> <p>Skema dengan pembayaran dari hibah [B1] tidak perlu ada bayar bulanan juga, seperti [A1], namun perlu diperiksa 'klausul <i>terms & conditions</i>' hibah itu akan perlu ada kewajiban tim kerja apa saja ?</p> <p>Jika dengan skema ESCo [B2] maka bisa ada pembayaran bulanan untuk pengembalian investasi, misalnya dibayarkan pada unit kerja JV, dari awal perlu kejelasan <i>siapa yg nanti bisa membayar bulanan?</i></p>
<p>Catatan lain (serah terima, skema pemeliharaan untuk tim kerja, etc.)</p> <p>Selesai pemasangan sistem PLTS di sekolah maka serah terima aset mungkin bisa sedikit berbeda, jika skema [A1] maka aset bisa langsung menjadi tanggung jawab pihak Sekolah (kerja O&M oleh tim internal sekolah), namun jika skema [A2] mungkin kepemilikan aset mungkin bisa tetap ada di pihak Supplier selama sekian tahun masa cicilan (kejelasan hal ini perlu diperiksa pada <i>klausul tertentu di kontrak dengan Supplier</i>), dan bagaimana prosedur serah terima setelahnya.</p>	<p>Catatan lain (serah terima, skema pemeliharaan untuk tim kerja, etc.)</p> <p>Selesai pemasangan sistem PLTS di sekolah maka serah terima aset mungkin bisa sedikit berbeda, jika skema [B1] maka aset bisa langsung menjadi tanggung jawab pihak Sekolah (kerja O&M oleh tim internal sekolah), namun jika skema [B2] mungkin kepemilikan aset tetap ada dibawah ESCo (belum langsung serah-terima ke sekolah, kecuali ada <i>klausul tertentu mengatur issue ini, misalnya bagaimana biaya tim O&M selama umur ekonomis aset itu, etc.</i>)</p>

2.2.2. Kebutuhan model bisnis PLTS untuk sekolah menengah negeri, kondisi khusus

a. Pendekatan kajian model bisnis PLTS atap sekolah

Sebagaimana dijelaskan dalam sub-bab 2.1, fokus tahapan kajian ini awalnya pada sekolah menengah negeri untuk melengkapi upaya Dinas ESDM Jawa Barat pada instalasi PLTS atap di lebih dari 170 SMAN dan SMKN, yang diharapkan studi kelayakannya dapat diselesaikan sebelum pertengahan tahun ini. Untuk sementara, kolom model konvensional [A] pada Tabel 2 diatas belum diterapkan lebih lanjut¹⁴. Dengan demikian, kajian ini akan lebih banyak memberikan telaah pada model intervensi [B] dimana pendanaan untuk pelunasan PLTS atap ini tidak berasal dari sumber keuangan internal sekolah itu, namun dibiayai dari sumber eksternal seperti APBD, atau pendanaan pihak ketiga lainnya (yang dapat difasilitasi antara lain melalui BUMD yang relevan, antara lain BJB¹⁵, MUJ¹⁶, atau lainnya).

b. Keterbatasan anggaran Pemerintah Provinsi dan inisiatif penggalangan dana non-anggaran

Besaran APBD Jawa Barat memiliki mata anggaran 'pembayaan daerah' yang mencakup 'penyertaan modal daerah'. Peraturan Daerah Jawa Barat no.13 / 2021 pada Pasal 7 menyebut besaran 'penyertaan modal daerah' hingga Rp 402 milyar. Lampiran XII dari APBD 2022 tersebut menjelaskan hal itu sebagai penyertaan modal pada PT Bank Jabar Banten, Tbk senilai Rp 402 milyar pada tahun anggaran 2022 ini.

Jika dibutuhkan secara rata-rata per lokasi sekolah mencapai Rp 800 juta (kapasitas hingga 25 kWp misalnya) maka untuk rencana implementasi PLTS atap sekolah pada lebih dari 170 lokasi sekolah (data kajian 2021) mencapai Rp 138 milyar. Estimasi total kebutuhan anggaran untuk pengadaan aset

¹⁴ model konvensional [A] hanya digunakan sebagai salah satu ilustrasi-pembandingan, untuk menunjukkan perbedaan implementasi teknisnya dengan opsi lain yang dijelaskan dalam kajian ini

¹⁵ Bank Jabar Banten (BJB) <https://bankbjb.co.id/page/tentang-bank-bjb>

¹⁶ PT Migas Utama Jabar (Perseroda), dahulu PT Migas Hulu Jabar (MUJ) <https://muj.co.id/laporan-tahunan/>

PLTS atap sekolah dapat mencapai 170 milyar (dengan rasio biaya jasa pengelolaan jangka panjang diasumsikan hingga 20% dari biaya investasi peralatan). Beban biaya anggaran ini, mencapai 2/5 dari seluruh anggaran penyertaan modal pada APBD 2022 seperti disebut diatas, akan menjadi cukup besar jika seluruhnya harus diserap oleh APBD Jawa Barat (jika menggunakan model bisnis pembelian langsung kepada perusahaan penyedia PLTS, dengan aturan pengadaan barang-jasa seperti biasa).

Dengan demikian perlu dipertimbangkan upaya meringankan beban anggaran, dengan upaya memperoleh pendanaan tambahan dari luar cakupan APBD. Untuk itu maka beberapa model bisnis yang dikembangkan menekankan faktor kerjasama dan kemitraan, yang dijelaskan dalam kajian ini selanjutnya. Pada bab 3 misalnya memperkenalkan opsi pembayaran cicilan atau pelibatan swasta untuk pengumpulan tambahan investasi, yang meringankan beban kebutuhan permodalan awal bagi entitas pengelola nantinya.

[Box 02] Kebutuhan anggaran PLTS atap dan kemampuan anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat

Operasional PLTS atap sekolah bukan hal yang baru di Jawa Barat. Pengalaman investasi PLTS atap di SMKN 4 Bandung hingga 25 kWp (*kilowatt-peak*, kapasitas terpasang) mendapat anggaran > Rp 800 juta dari Kementerian ESDM, melalui Dinas ESDM Jawa Barat. Jika diasumsikan secara sederhana seluruh sekolah rata-rata menggunakan anggaran serupa bagi 173 SMAN dan SMKN maka totalnya hampir 140 milyar. Estimasi ini baru menutup kebutuhan investasi awal, dan belum mencakup biaya operasional tenaga pengelola sebagai pelaksana harian jangka panjang (misalnya diambil rasio 20% dari kebutuhan investasi peralatan, atau bisa lebih, sesuai efisiensi kerja entitas pengelola), mengingat usia teknis peralatan PLTS mencapai 25 tahun.

Sebagai antisipasi operasi entitas pengelola PLTS atap (unit kerja BUMD misalnya) maka penyertaan modal yang diterima dari anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat mungkin akan lebih baik jika difokuskan pada kinerja entitas pengelola itu sendiri untuk pengembangan kelembagaan, *institutional building*. Termasuk di dalamnya perekrutan tenaga profesional senior yang teruji mampu mengelola skema pendanaan-campuran, dari dana sektor publik seperti BUMD dan juga permodalan dari kontribusi swasta yang dielaborasi pada sub-bab selanjutnya. Pengembangan kelembagaan entitas pengelola (unit BUMD atau kemitraan-usaha) dapat dipandang lebih penting dari besaran investasi untuk pembelian unit PLTS atap itu sendiri, dengan memandang potensi peran swasta dalam membantu permodalan instalasi PLTS di tiap lokasi sekolah.

Contoh lain pada investasi swasta tahun jamak (*multiyears*) dalam laporan perekonomian Jawa Barat, Mei 2022 dari Bank Indonesia menyebut “[3] Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) bagi rumah tangga tanpa aliran listrik di Karawang dengan pemasangan 1000 PLTS gratis. Pada April 2022, pemasangan PLTS sudah dilakukan pada 25 rumah tangga” (*sub-bab 7.2.1, halaman 144*). Ilustrasi berita itu di *bisnis.com* pada kontribusi BUMD ‘MUJ’ dalam program tersebut, di Karawang, menjelaskan perhatian BUMD ‘MUJ’ pada potensi bisnis PLTS atap, yang relevan dengan kajian ini. Kontribusi langsung investasi swasta *multiyears*, nantinya tidak terbatas hanya pada infrastruktur skala besar tapi juga mulai menyentuh sektor energi terbarukan skala kecil (dibawah Rp 100 juta misalnya) dapat memberi indikasi bagi penyusunan model bisnis lanjutan dalam kajian ini, maupun strategi upaya pelibatan swasta (*private sector engagement*) untuk penggalangan dana nantinya.

[Laporan Perekonomian B.I.] <https://www.bi.go.id/id/publikasi/laporan/lpp/Documents/Laporan%20Perekonomian%20Provinsi%20Jawa%20Barat%20Mei%202022.pdf>

[*bisnis.com*] <https://bandung.bisnis.com/read/20220519/550/1534783/muj-onwj-akselerasi-program-1000-plts-bagi-rumah-tangga-tanpa-aliran-listrik-di-karawang>

[APBD Jawa Barat 2022] <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/204694/perda-prov-jawa-barat-no-13-tahun-2021>



Kemampuan pelibatan sektor swasta ini akan sangat dibutuhkan bagi implementasi model bisnis dengan inisiatif pendanaan-campuran (*blended-finance*) dalam kajian ini. Pihak pengelola PLTS atap sekolah di Jawa Barat, bisa sebagai entitas langsung di dalam BUMD yang mendapat penugasan, atau berupa entitas kemitraan usaha (*joint venture*) yang akan mengelola inisiatif pendanaan campuran. Entitas pengelola akan perlu menjalankan prinsip-prinsip kerja yang profesional (mengutip Pasal 2 huruf a dan e, Peraturan Menteri BUMN no.07 tahun 2021 tentang pedoman kerjasama BUMN¹⁷) dalam asas berikut:

- transparansi,
- kemandirian,
- akuntabilitas,
- pertanggungjawaban,
- kemanfaatan, dan
- kewajaran, serta
- sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan,
- Direksi bertanggungjawab atas pelaksanaan Kerja Sama untuk kepentingan perusahaan, serta menjamin bebas dari tekanan, paksaan dan campur tangan dari pihak lain
- disamping itu, perlu menjaga kelengkapan data dan kecepatan pemutakhiran data (updates), maupun
- prinsip kemitraan berimbang, terkait penggunaan anggaran modal (sesuai besaran modal awal).

2.3. Model bisnis PLTS atap pada sekolah negeri

2.3.1. Pemahaman umum

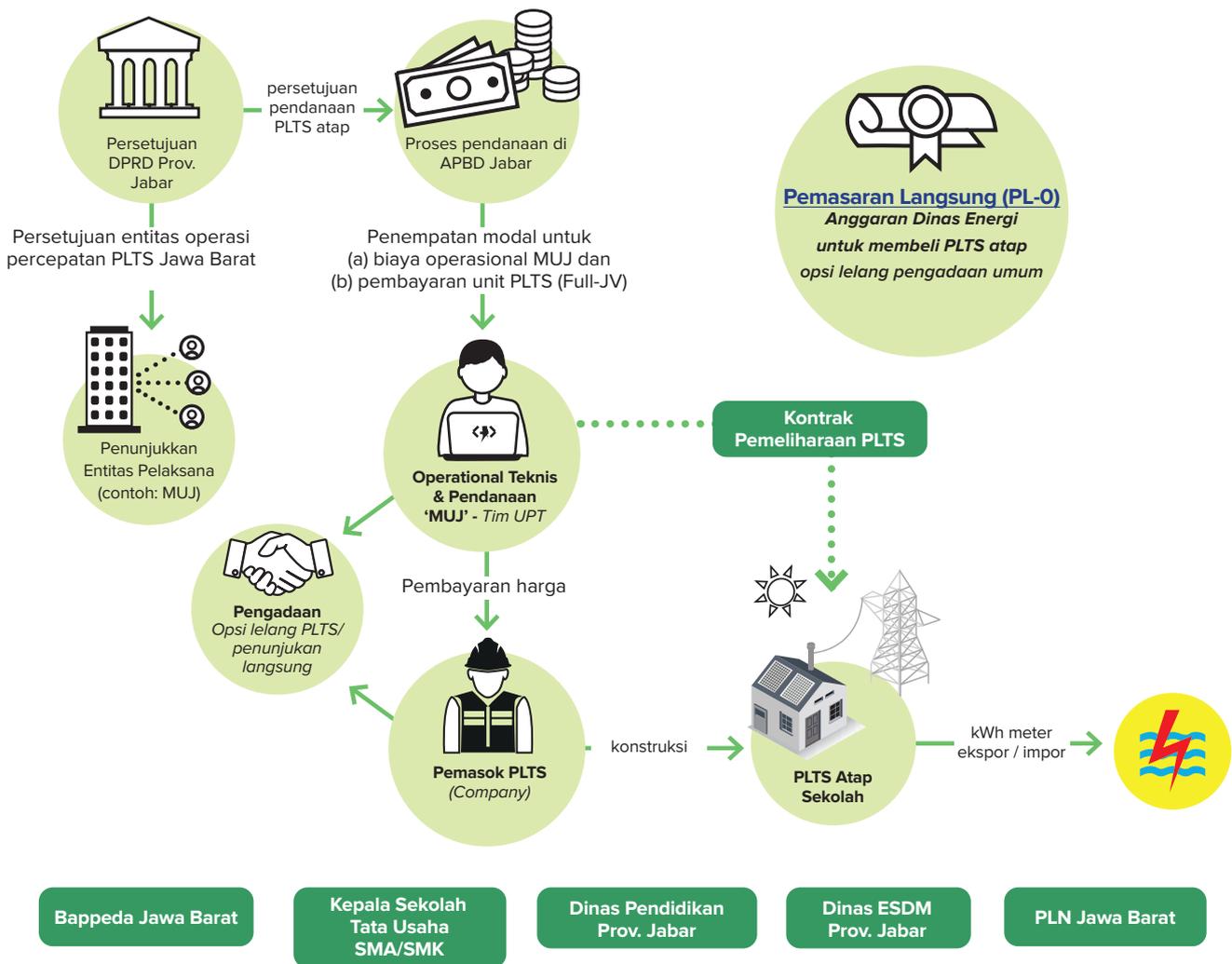
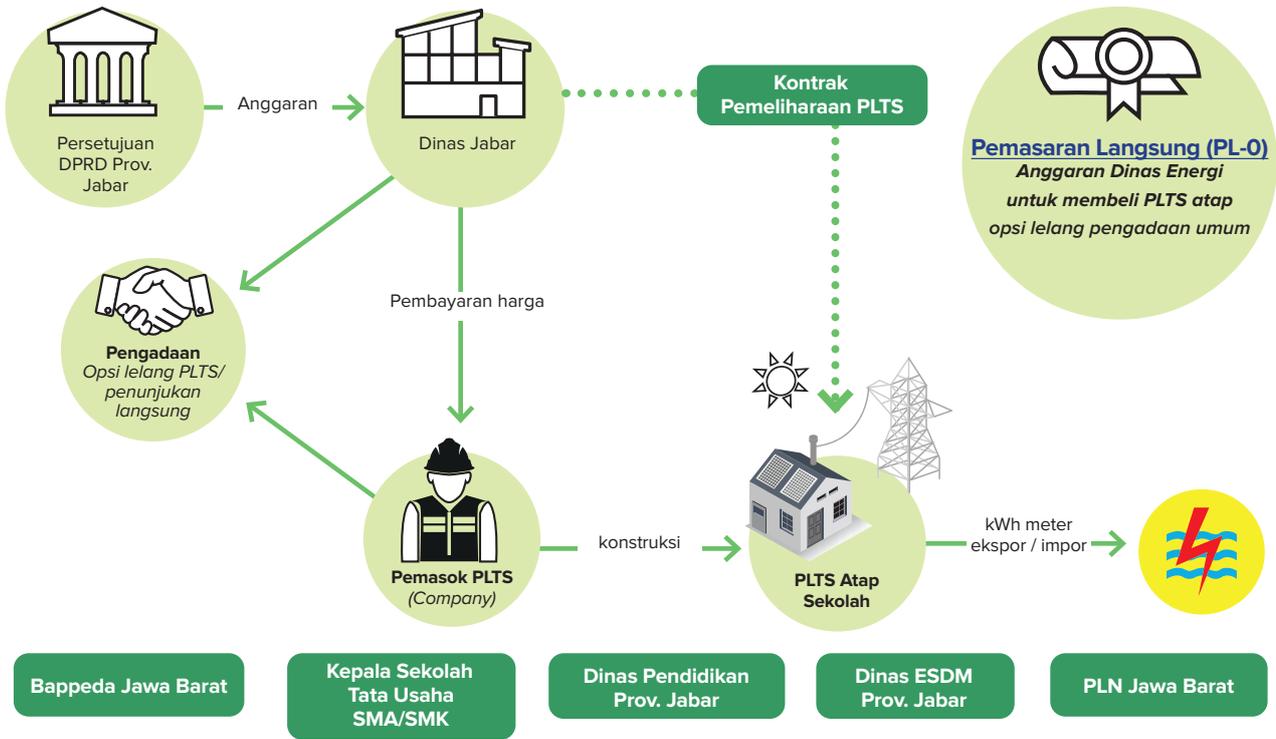
Dengan memahami teknis operasional sekolah negeri yang didanai sepenuhnya dari anggaran Pemerintah (berupa dana BOS¹⁷, atau anggaran dana APBD), maka pihak penyelenggara sekolah yang dipimpin Kepala Sekolahnya hanya bisa melaksanakan pengeluaran biaya sesuai aturan, dan anggaran sekolah tidak dapat digunakan untuk keperluan lain diluar aturan yang berlaku. Untuk keperluan biaya lain di bidang pendidikan, pada tingkat SMAN / SMKN maka Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat dapat berlaku sebagai Kuasa Pengguna Anggaran (KPA), untuk melaksanakan usulan biaya pada pengadaan barang, yang bisa dalam bentuk kontrak pembelian (termasuk menyelesaikan pembayarannya). Skema pemasaran langsung [PL] dari badan usaha pemasok (*supplier*) PLTS atap kepada Dinas Pendidikan tersebut menjadi opsi dasar pada kajian ini.

Disamping opsi pemasaran langsung PLTS atap kepada KPA Dinas Pendidikan [PL] tersebut, maka Pemerintah Provinsi Jawa Barat juga mempertimbangkan semacam penugasan BUMD Jawa Barat (PT Migas Hulu Jabar, MUJ, yang memperoleh penugasan terkait dalam Peraturan Daerah¹⁸) untuk berkontribusi langsung dalam peningkatan investasi kapasitas instalasi PLTS atap sekolah dengan opsi hingga skala Megawatt-peak (MWp). Peran MUJ dalam mendukung penyediaan pembiayaan untuk pembelian unit PLTS atap sekolah dapat berupa kerjasama pemasaran [KP] dengan pihak penyedia peralatan / *supplier* instalasinya, maupun opsi skema kemitraan-usaha komersial-penuh / *full joint-venture* [FJv] atau skema kemitraan-usaha tidak penuh¹⁹ / *semi joint-venture* [SJv].

¹⁷ Bantuan Operasional Sekolah (BOS) diterapkan di semua sekolah negeri di Indonesia (implementasi aturan Menteri Pendidikan & Kebudayaan)

¹⁸ Peraturan Daerah Jawa Barat No.3/2022 tentang Perubahan Bentuk Hukum BUMD menjadi PT Migas Utama Jabar (Perseroda), yang mencakup bidang usaha "mengembangkan investasi di bidang Energi serta bidang sumber daya mineral yang berwawasan lingkungan" (Pasal 7)

¹⁹ Mengapa digunakan istilah 'kemitraan-usaha tidak penuh' / *semi joint-venture* ? Karena dasar dari kerjasama usaha seringkali dimaknai untuk memperoleh manfaat komersial (keuntungan hasil usaha, yang dalam kajian ini menggunakan istilah 'kemitraan-usaha komersial-penuh' / *full joint-venture* FJv). Sedangkan jika pekerjaan badan usaha itu juga mencakup sejumlah besar aktivitas yang bersifat non-profit (pengelolaan dana philanthropy, yang bersumber dari dana publik maupun privat misalnya, atau skema pendanaan sejenis lainnya seperti dari lembaga mitra pembangunan / *development partners*) yang tidak ditujukan bagi keuntungan komersial, hal itu menjadi agak berbeda dari tujuan kerja badan usaha pada umumnya, sehingga dalam kajian ini disebut sebagai '*semi joint-venture*' [SJv]

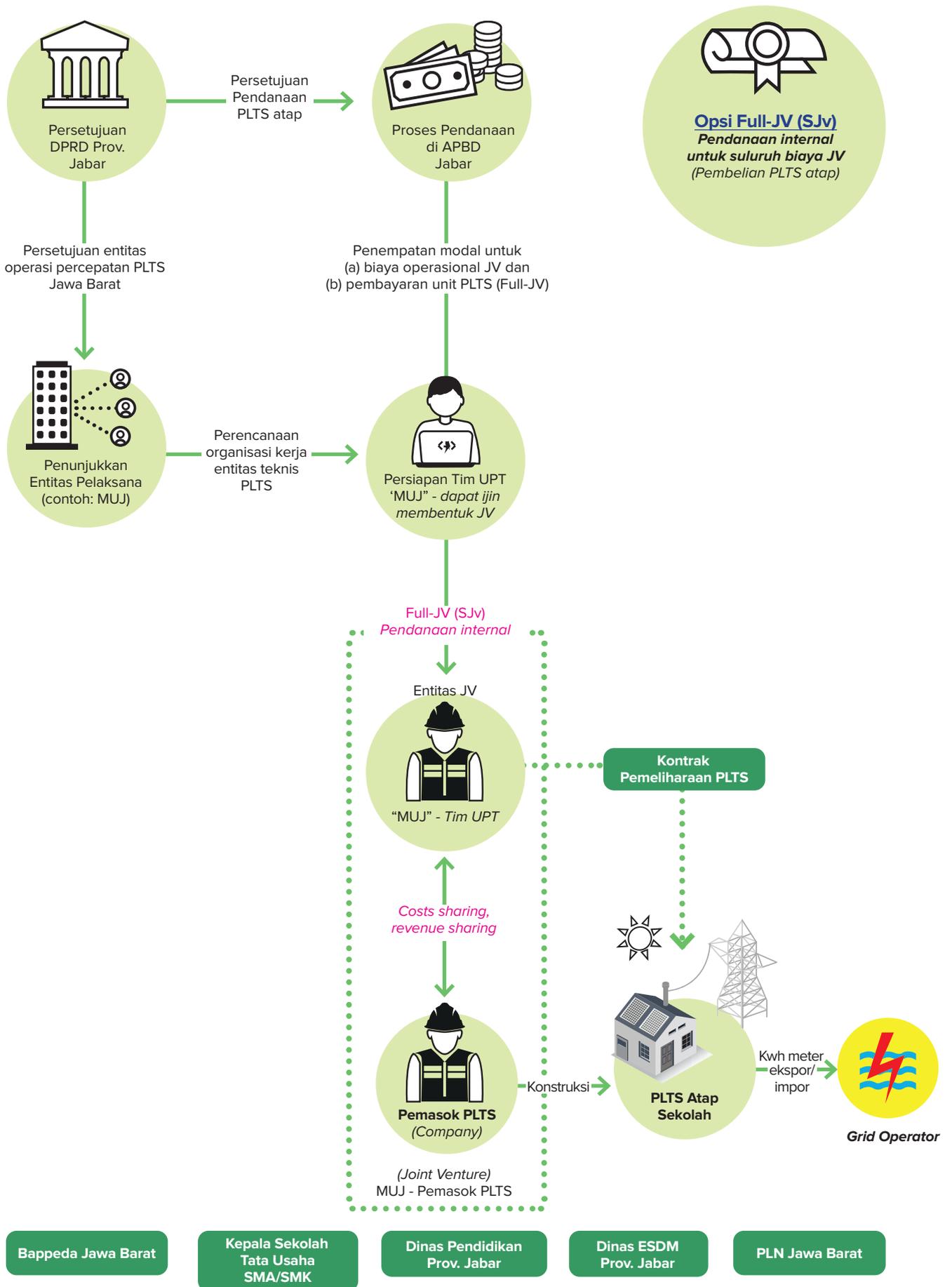


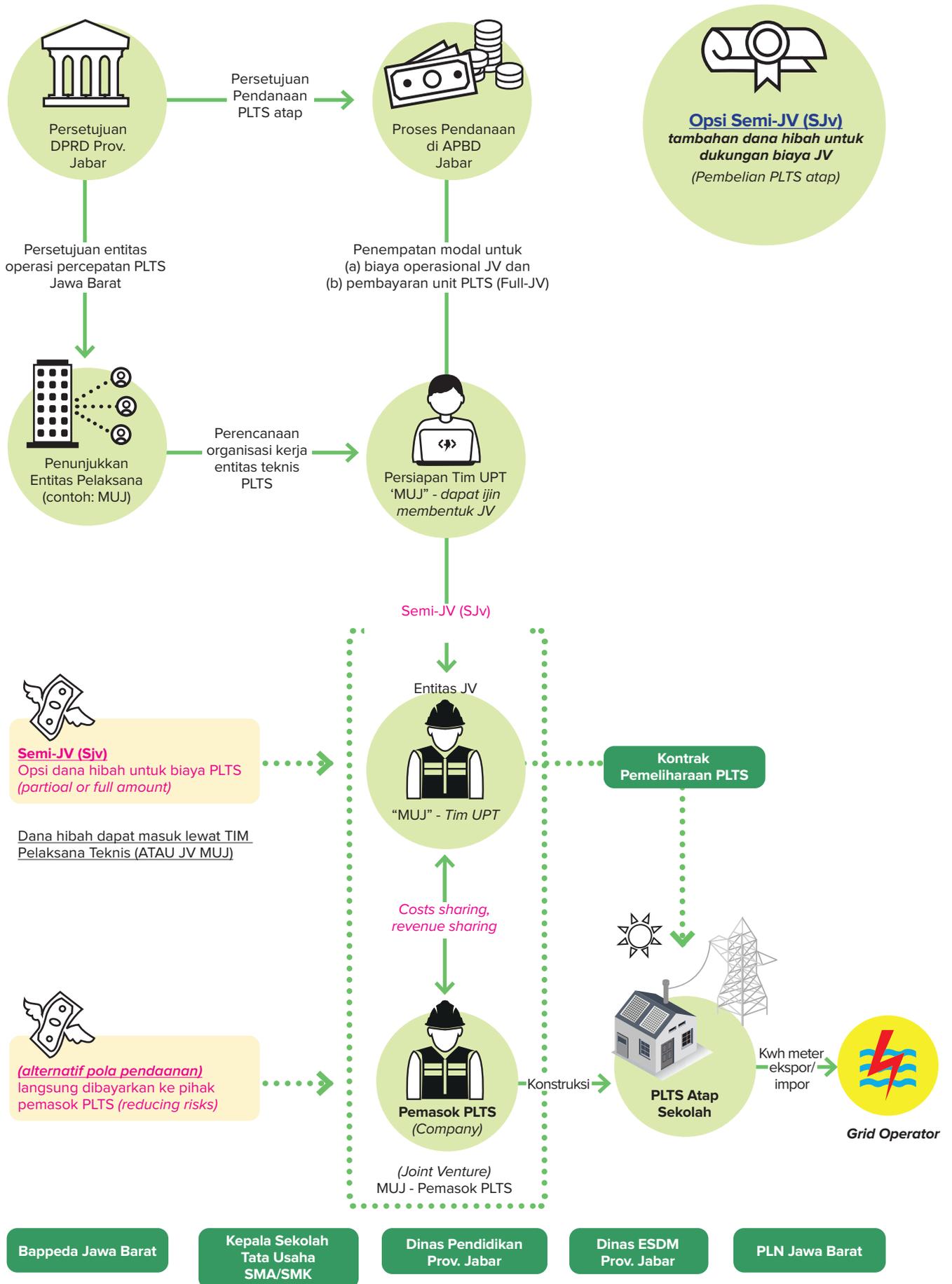
Gambar 2. Model bisnis awal kajian : skema pemasaran langsung [PL], dan opsi kerjasama pemasaran [KP]

2.3.2. Skema kemitraan usaha untuk pembiayaan PLTS atap

Pada dasarnya, secara umum upaya identifikasi model bisnis alternatif dapat melalui skema kemitraan usaha (*joint venture*, JV), atau yang serupa, sesuai ketentuan yang berlaku misalnya bagi BUMD yang akan mendapat penugasan. Kerjasama JV dapat disusun antara beberapa badan usaha yang akan bermitra. Secara umum kesepakatan JV diatur antara pihak-pihak yang bermitra: [i] menyediakan **permodalan** (menanggung resiko keuangan & resiko pasar), dengan [ii] **penyedia teknologi** (menanggung resiko kinerja sistem teknis), dengan [iii] **penyedia jasa pengelolaan** (menanggung resiko koordinasi tenaga profesional & SDM lainnya), yang akan dielaborasi pada sub-bab 3.1 berikut.

Aktivitas kerja entitas JV dengan pihak eksternal ('klien') dapat disusun dalam beberapa jenis dokumen kesepakatan kerja (Kontrak Kerjasama) yang mengatur hak dan kewajiban pihak pertama (entitas JV) maupun pihak kedua (klien, misalnya penanggungjawab Sekolah, atau Dinas/instansi lainnya). Termasuk diantaranya adalah kewajiban pihak pertama (JV) menyediakan sistem PLTS atap yang handal, untuk dioperasikan pihak kedua (sekolah) yang nantinya wajib memberikan pembayaran rutin, bulanan / semester / tahun sesuai kapasitas instalasi yang digunakan (dan hasil pembangkitan listriknya).





Gambar 3. Model pengembangan: skema kemitraan full-JV [FJv] dan semi-JV [SJv], misalnya BUMD Migas Utama Jabar

Hal yang perlu mendapat perhatian antara lain terkait identifikasi siapa 'klien' (dalam hal ini dari pihak Pengelola Sekolah) dari entitas JV yang bersedia mengoperasikan sistem PLTS atap di lokasinya (dengan dukungan teknis / supervisi dari tim JV) dan 'klien' tersebut mampu melaksanakan pembayaran rutin kepada JV. Peran klien dan tanggungjawabnya secara legal penting untuk menjaga resiko bisnis JV dalam jangka panjang (misalnya pembayaran tidak berhenti di tengah jalan, peralatan tetap beroperasi baik, resiko unit mangkrak, dan isu lain).

Selanjutnya, akan perlu diidentifikasi siapa pejabat di lingkungan sekolah yang dapat melaksanakan tanggung jawab 'klien' tersebut (*contractual obligations*), sesuai kapasitasnya secara legal di dalam institusi sekolah. Hal ini menjadi penting, mengingat sistem PLTS atap dapat beroperasi penuh dalam jangka panjang, hingga 15-20 tahun setelah pemasangan, atau lebih panjang, sehingga resiko dinamika kepemilikan aset dan operasional klien JV dapat dikelola dengan baik).

[Box 03] Memaknai istilah 'semi joint venture' [SJv] ?

Operasional entitas pengelola PLTS atap (dari BUMD misalnya, atau kemitraan-usaha JV, sesuai peraturan yang berlaku di Jawa Barat) diawali dengan penempatan modal dasar usaha, bagi investasi peralatan sistem PLTS atap. Jika beberapa perusahaan memilih pola kemitraan-usaha maka tiap perusahaan yang bermitra akan menempatkan modal awalnya pada entitas pengelola JV tersebut. Jumlah modal awal yang terkumpul pada entitas JV memberi indikasi skala usaha yang akan berjalan, secara komersial pada umumnya (investasi awal akan menghasilkan keuntungan usaha, yang digunakan untuk meningkatkan skala usaha dan menambah jumlah struktur permodalan usaha). Skema JV secara komersial biasa itu yang disebut sebagai full-JV [FJv], dalam kajian ini.

Skema JV secara tidak-komersial-penuh mungkin perlu disusun untuk akselerasi PLTS atap sekolah di Jawa Barat. Urgensi menambah kapasitas terpasang PLTS di ratusan sekolah yang ada mungkin tidak memberi waktu cukup bagi pengembangan usaha pada umumnya, dimana permodalan usaha hanya bertambah dari keuntungan usaha yang wajar saja. Penambahan kapasitas permodalan secara khusus diupayakan antara lain pada peluang pembiayaan :

- Dana badan usaha swasta, bisa bersifat hibah, CSR, atau bentuk kontribusi lain yang dimungkinkan aturan tata kelola;
- Dana mitra pembangunan / *development partner organization*, bisa berupa program pendanaan investasi atau pendampingan teknis bagi tim entitas pengelola BUMD atau JV;
- Dana philanthropy umum, bisa dari kelompok, lembaga atau perseorangan yang mungkin terkait dengan kepentingan tertentu, misalnya lokasi sekolah di area pesisir selatan Jawa Barat, atau beberapa sekolah dengan kondisi listrik yang sulit;
- Dana alumni sekolah, yang bisa dari perseorangan atau kelompok / lembaga alumni, dengan ikatan emosional tertentu.

Pembentukan struktur kemitraan-usaha JV, sebagai bagian dari bidang usaha BUMD di Jawa Barat bisa dilakukan, sesuai aturan yang relevan. Sebagai contoh di tingkat nasional, BUMN dimungkinkan menjalin kerjasama usaha dengan Lembaga Pengelola Investasi dalam bentuk kuasa kelola, KSO, JV, sewa aset, BOT dan sebagainya (dimana tata kelola BUMD dapat mengikuti aturan serupa, sebagai turunannya). Kajian lebih lanjut terkait tata kelola dan studi regulasi terinci akan dibutuhkan bagi implementasi struktur kemitraan-usaha JV yang melibatkan BUMD di Jawa Barat.

Sebagai rangkuman, opsi **model bisnis untuk kerjasama antara BUMD dan perusahaan Supplier PLTS** dapat disusun dalam 4 jenis **Skema [PL], [KP], [FJv], dan [SJv]** dengan gambaran peran dan permodalan bisnis masing-masingnya dalam tabel berikut.

Tabel 3. Deskripsi awal untuk model bisnis yang mendukung penyediaan pembiayaan PLTS atap

<p>[skema PL] Skema Pemasaran Langsung ▶ <i>penjual alat PLTS langsung ke pembeli</i></p>	<p>[skema KP] Skema Kerjasama Pemasaran ▶ <i>modal masing-masing tetap terpisah (non-JV)</i></p>	<p>[skema FJv] Skema full-JV-komersial-penuh ▶ <i>sharing modal usaha, capital (di awal)</i></p>	<p>[skema SJv] Skema semi-JV ▶ <i>sharing modal usaha sejak awal + terima hibah</i></p>
<p>Deskripsi singkat [PL] Pihak Pertama [supplier] menjual alat PLTS ke pihak Kedua [pembeli, bisa ke Dinas Pendidikan] dengan harga tertentu yang disepakati untuk tiap unit PLTS, disertai jasa teknis pemasangan & servis. Pihak Kedua ini nantinya bisa membayar tunai ke pihak supplier, atau mungkin negosiasi opsi bayar <i>uang muka dan cicilan bulanan</i></p>	<p>Deskripsi singkat [KP] Pihak Pertama [supplier] menjual alat PLTS ke pihak Kedua [BUMD] dengan harga tunai untuk tiap unit PLTS, disertai jasa teknis pemasangan & servis. Pihak kedua [BUMD] membeli alat PLTS dari pihak Pertama [supplier] dan selanjutnya <u>menjual alat PLTS ke pihak Sekolah</u>, dengan skema <i>bayar uang muka dan cicilan bulanan</i></p>	<p>Deskripsi singkat [FJv] Sharing modal awal (misalnya 60:40, atau 50:50) antara BUMD Jabar dan perusahaan supplier PLTS, yang nantinya dapat menjalankan jasa serupa ESCo ke lokasi sekolah <u>/pesantren yang minat membeli alat PLTS</u> dengan <i>skema bayar uang muka dan cicilan bulanan</i></p>	<p>Deskripsi singkat [SJv] Sharing modal awal tidak perlu terlalu besar, hanya untuk operasional administrasi (misalnya 60:40, atau 50:50) antara BUMD Jabar dan perusahaan supplier PLTS, lalu menerima dana hibah senilai harga PLTS untuk diberikan ke berbagai sekolah / pesantren yang ditunjuk dengan kerjasama operasional (<i>tidak perlu bayar bulanan</i>)</p>
<p>Bentuk dokumen kontrak antara pihak Supplier – Dinas Pendidikan/Sekolah Kontrak pengadaan barang umum</p>	<p>Bentuk dokumen kontrak antara BUMD – badan usaha Supplier Kontrak pengadaan barang umum</p>	<p>Bentuk dokumen kontrak antara BUMD – badan usaha Supplier Kontrak kemitraan-usaha, JV (dengan pembagian modal kerja)</p>	<p>Bentuk dokumen kontrak antara BUMD – badan usaha Supplier Kontrak kemitraan-usaha, JV (dengan pembagian modal kerja)</p>
<p>Mengapa skema [PL] ini penting ? Mempercepat implementasi, dengan perangkat regulasi yang ada saja, jika urgensi capaian hasil lebih penting (dan belum sempat menyelesaikan persiapan lembaga entitas pengelola, BUMD atau JV)</p>	<p>Mengapa skema [KP] ini penting ? Jika lembaga pengelola sudah dibentuk tapi opsi JV / kemitraan-usaha belum dimungkinkan (terkait regulasi BUMD di Jawa Barat) maka skema [KP] bisa cepat diimplementasikan</p>	<p>Mengapa skema [FJv] ini penting ? Dapat mengurangi kebutuhan permodalan dari anggaran BUMD (karena ditambah dari permodalan mitra JV, seperti jika ada pendana luar / Perbankan, atau modal kerja dari badan usaha pemasok PLTS)</p>	<p>Mengapa skema [SJv] ini penting ? Jika ternyata ada Lembaga / sumber pendanaan hibah yang ingin diterapkan, maka kerja JV-BUMD ini lebih pada menerapkan pemeliharaan alat (dan <i>menerima pembayaran kerja rutin O&M alat</i>)</p>

2.3.3. Peran pendanaan BUMD dalam skema kerjasama pembiayaan PLTS atap

a. Percepatan PLTS atap sekolah melalui pengelolaan BUMD yang mendapat penugasan

Pentingnya posisi BUMD dalam upaya percepatan implementasi PLTS atap telah dijelaskan pada bagian terdahulu. BUMD Jawa Barat yang bergerak pada bidang terkait energi (dimana PLTS atap menjadi bagian dari subsektor energi terbarukan) antara lain “MUJ” PT Migas Hulu Jabar (Perseroda), disamping beberapa perusahaan lain seperti Migas Hilir Jabar, Jasa Sarana (Jabar), dan lainnya. Mengingat kondisi operasional MUJ yang mungkin dipandang lebih baik jika dibanding Perseroda serupa lainnya, indikasi Pemerintah Provinsi Jawa Barat akan mendukung penugasan MUJ untuk pengembangan subsektor energi terbarukan. Namun demikian, khusus pada rencana implementasi PLTS atap sekolah yang dapat mencapai lebih dari 170 lokasi sekolah (data kajian 2021), kebutuhan pengadaan aset PLTS atap dapat melebihi Rp 200 milyar. Jumlah ini mungkin akan membebani MUJ²⁰ nantinya, jika harus menyediakan pengadaan aset sebesar itu dari pendanaan internal MUJ.

Dengan keterbatasan kemampuan pendanaan internal MUJ tersebut, untuk sementara digunakan asumsi awal yang dibutuhkan untuk membiayai investasi awal hingga 50 sekolah misalnya. Rata-rata investasi PLTS atap, sebagai contoh, mungkin di atas Rp 300 juta per sekolah (estimasi awal ini mungkin nanti perlu direvisi, mengingat kecenderungan penurunan harga²¹ pembelian sistem PLTS dalam dekade ini). Dengan estimasi nilai ini, secara sederhana, MUJ nantinya akan perlu membiayai hingga Rp 15 milyar dari kemampuan pendanaan internalnya. Walaupun nilai kebutuhan investasi itu dipandang cukup besar, jumlah itu mungkin belum dapat memenuhi target hingga 170 sekolah yang direncanakan awalnya.

Menyadari hal itu, akan perlu diidentifikasi kesempatan pembiayaan alternatif diluar 50 sekolah yang dijelaskan di atas. Sebagai contoh, jika kapasitas untuk tiap lokasi PLTS atap sekolah cukup dibawah 10 kWp maka, dengan upaya menekan harga satuan PLTS atap, nilai investasi mungkin masih dalam kisaran Rp 150 – 250 juta per sekolah. Upaya efisiensi biaya ini dapat memberi nilai investasi yang lebih menarik bagi masuknya sumber pendanaan alternatif lainnya, mengingat potensi besaran manfaat yang bisa diperluas pada lebih banyak jumlah sekolah lainnya.

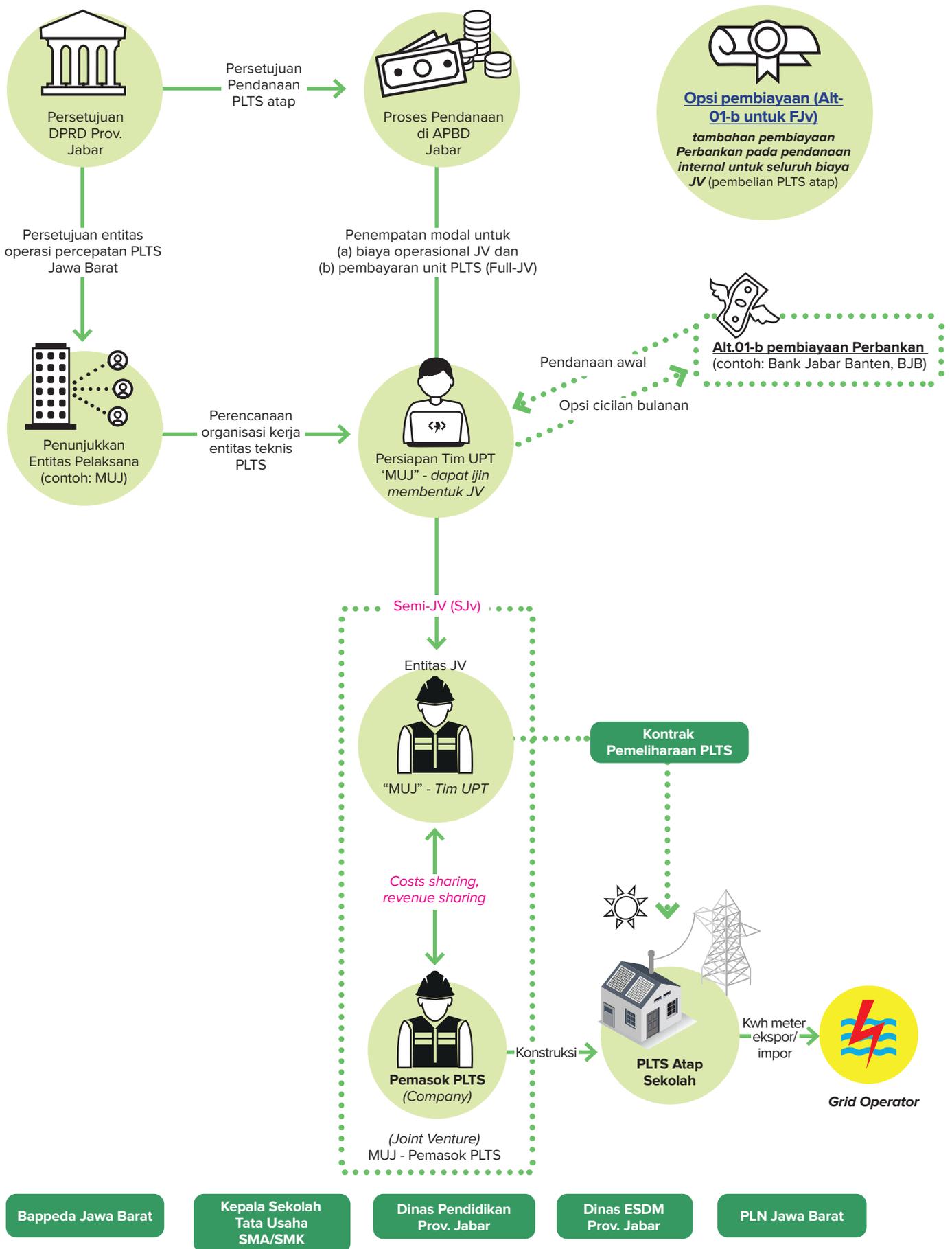
b. Modal usaha entitas BUMD untuk PLTS atap sekolah

Opsi pendanaan yang memungkinkan bagi MUJ antara lain berupa penempatan modal tambahan dari Pemerintah Provinsi Jawa Barat, yang dapat memberatkan kebutuhan belanja modal dari APBD, dan membutuhkan disusunnya Peraturan Daerah (Perda) baru untuk tambahan penempatan modal pemerintah provinsi. Opsi alternatif lainnya berupa pinjaman modal (jangka panjang, baik langsung dari APBD Pemerintah Jawa Barat atau melalui kesepakatan pinjaman komersial dari Bank Jabar Banten / *loan agreement*) masih dimungkinkan, namun tetap membutuhkan pengembalian seluruh jumlah modal pokok tersebut dalam beberapa tahun ke depan, sehingga manajemen MUJ perlu *mengelola pendanaannya dengan sangat berhati-hati untuk penerapan opsi ini*.

Sebagai alternatif penempatan modal tambahan BUMD dari anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat (opsi dasar), mungkin dapat diupayakan struktur pembiayaan serupa dengan tambahan opsi pembiayaan Perbankan (pinjaman modal investasi) bagi skema Kerjasama Pemasaran [KP, tanpa skema JV], maupun pada penerapan skema kemitraan-usaha [FJV]. Beberapa alternatif permodalan tersebut digambarkan sebagai berikut.

²⁰ Total aset MUJ Rp 344 milyar, laba bersih Rp 158 milyar [Laporan Tahunan 2021] <https://www.migashulujabar.co.id/language/en/annual-report/>

²¹ Biaya instalasi tiga tahun lalu, PLTS atap yang terpasang di SMKN 4 Bandung kisaran Rp 800 juta, kapasitas 25 kWp, saat ini mungkin penurunan harganya cukup signifikan



Gambar 4. Skema alternatif pembiayaan Perbankan, untuk opsi dukungan pendanaan pada [KP] dan [FJv]

Serupa dengan dukungan pembiayaan dari Perbankan untuk skema Kerjasama Pemasaran [KP], penerapannya pada skema kemitraan-usaha JV juga dapat memberikan pinjaman modal investasi (pendanaan awal dan pengembalian cicilan bulanan) kepada entitas JV yang akan mengelola implementasi teknis dan pendanaan untuk PLTS atap sekolah, pada gambar 4 di atas. Secara lebih detail, struktur pendanaan dan koordinasi internal dijelaskan pada bagian berikut.

c. Struktur pendanaan dan koordinasi internal di entitas pengelola JV

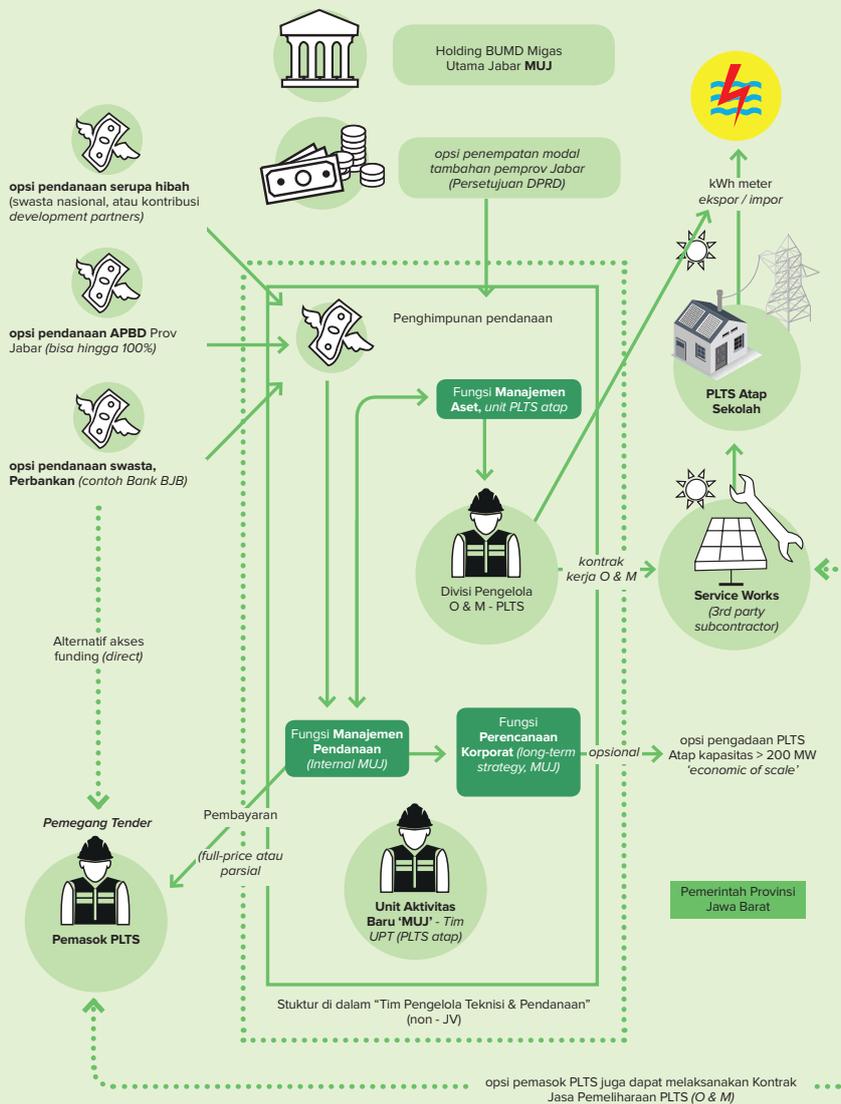
Perencanaan skema permodalan JV dimulai dengan identifikasi badan usaha mitra JV. Kemitraan JV dapat disusun hanya antara dua pihak saja, atau lebih dari dua entitas (misalnya tiga atau empat badan usaha dalam satu kesepakatan JV). Pertimbangan struktur kemitraan JV disesuaikan dengan kebutuhan praktis, misalnya apakah perlu bermitra dengan Lembaga penyedia pendanaan investasi atau tidak. Dengan demikian, opsi kemitraan JV dapat disesuaikan dengan perkembangan waktu di masa depan, atau jika ada pertimbangan teknis pada wilayah kerja tertentu misalnya.

Dari beberapa opsi kemitraan JV, bentuk paling sederhana (hanya antara BUMD MUJ dan Perusahaan Pemasok PLTS) dapat menjadi opsi yang paling mungkin diimplementasikan. Kesepakatan JV dengan satu mitra perusahaan pemasok PLTS dapat disusun dengan lebih mudah oleh BUMD MUJ, karena hanya melibatkan dua badan usaha.

[Box 04] Opsi Kemitraan Usaha (JV)

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 PLTS Atap sebagai 'platform manager' 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.

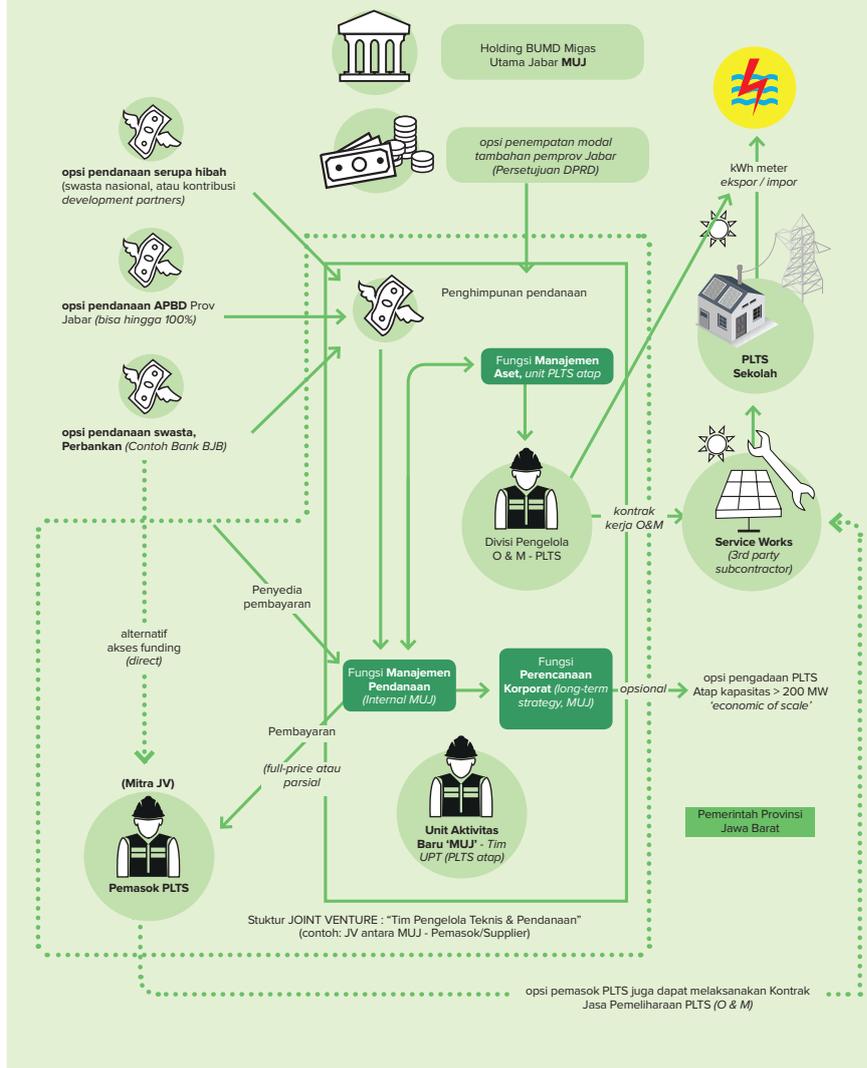
[skema dasar, sebagai pembanding] **Tanpa Kemitraan JV**



Skema dasar ini serupa dengan opsi [PL] / [KP]

→ diagram ini memberi ilustrasi bagi interaksi pada internal entitas pengelola / tanpa-JV, yang dapat menyusun tiap fungsi komponen kerja di dalamnya.

[skema JV-1] **Kemitraan JV dengan Mitra Perusahaan Pemasok PLTS**



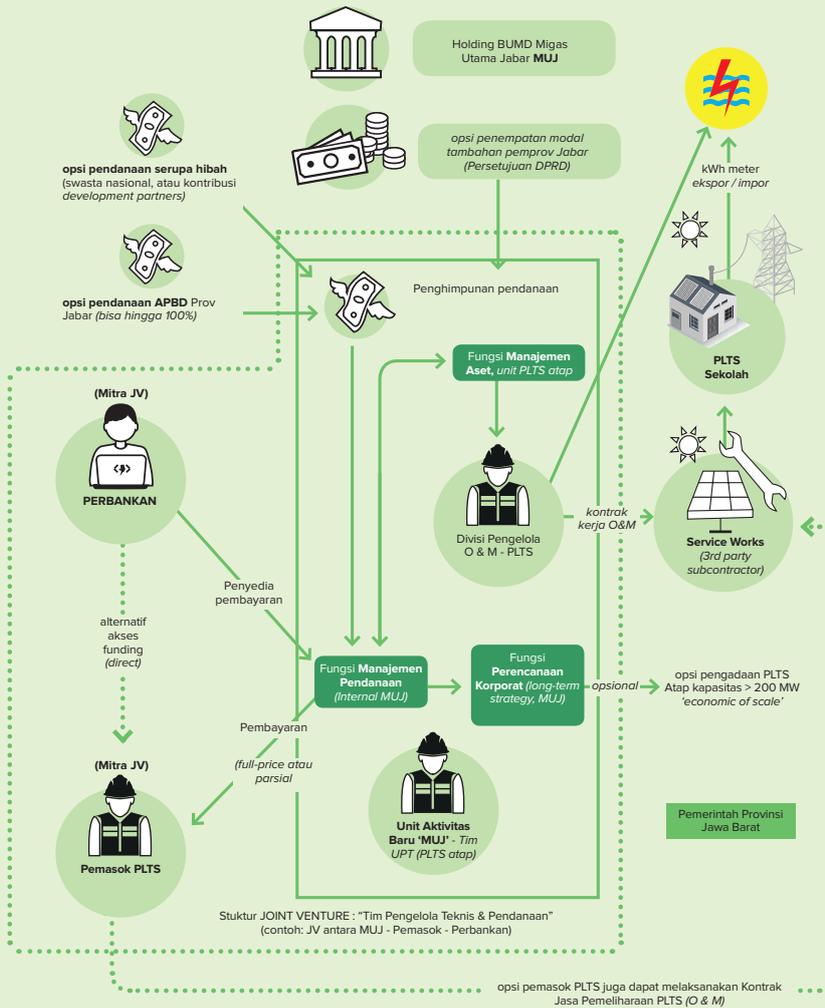
Skema dasar ini serupa dengan opsi **[FJv]** / **[SJv]**,

jika kemitraan disusun dengan pihak Pemasok PLTS

(contoh opsi kemitraan dua pihak)

→ diagram ini memberi ilustrasi bagi interaksi pada internal entitas pengelola / JV, yang dapat menyusun tiap fungsi komponen kerja di dalamnya.

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

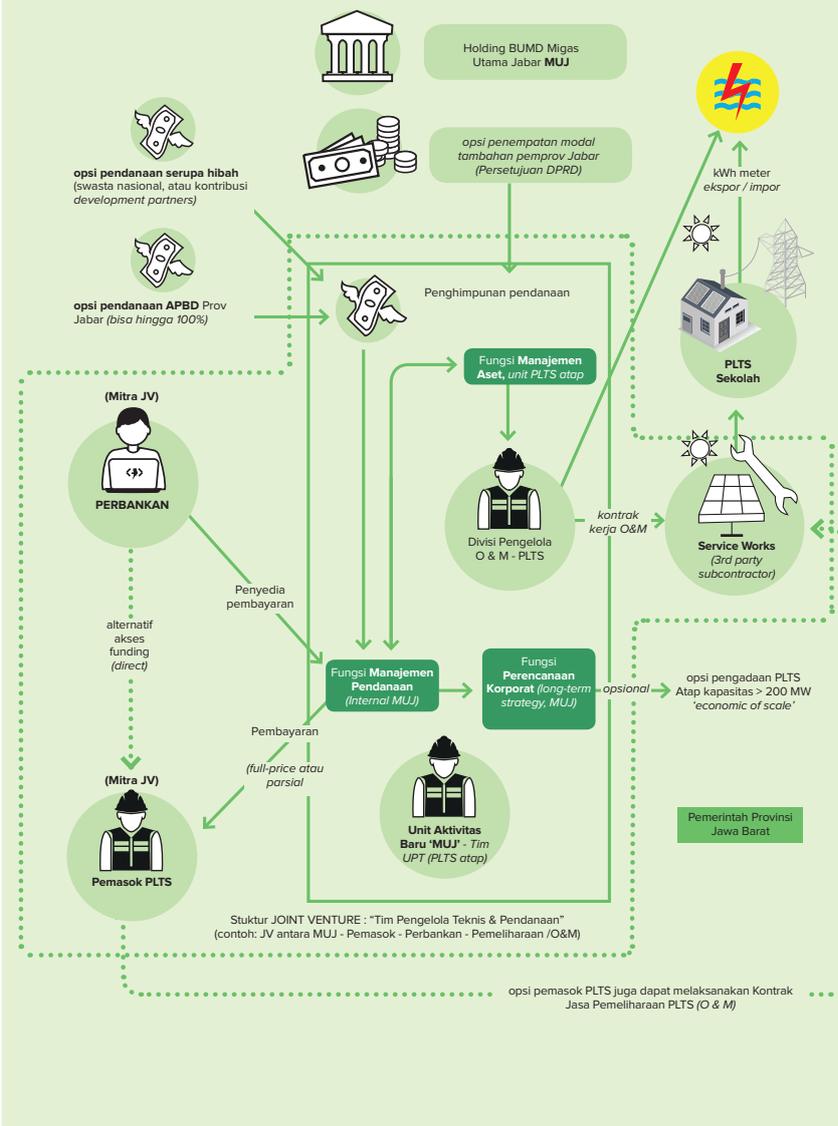


Skema dasar ini serupa dengan opsi [FJv] / [SJv],

jika kemitraan disusun dengan pihak Pemasok PLTS, dan pihak Perbankan / pendanaan (contoh opsi kemitraan tiga pihak)

→ diagram ini memberi ilustrasi bagi interaksi pada internal entitas pengelola / JV, yang dapat menyusun tiap fungsi komponen kerja di dalamnya.

[skema JV-3] **Kemitraan JV dengan Mitra Perusahaan Pemasok PLTS, Mitra Perbankan dan Mitra Perusahaan Jasa Pemeliharaan PLTS**



Skema dasar ini serupa dengan opsi [FJv] / [SJv],

jika kemitraan disusun dengan pihak Pemasok PLTS, dan pihak Perbankan, serta pihak penyedia jasa pemeliharaan / O&M PLTS

(contoh opsi kemitraan empat pihak)

→ diagram ini memberi ilustrasi bagi interaksi pada internal entitas pengelola / JV, yang dapat menyusun tiap fungsi komponen kerja di dalamnya.

Di masa depan, tidak tertutup kemungkinan penyusunan struktur kemitraan JV dengan lebih dari dua badan usaha, seperti dengan Mitra Perbankan dan Mitra Perusahaan Jasa Pemeliharaan PLTS, jika dirasa memiliki kelebihan yang signifikan. Hal ini mungkin akan dibutuhkan pada instalasi PLTS atap di lebih banyak gedung sekolah, hingga ratusan lokasi pada berbagai Kota dan Kabupaten seluruh Jawa Barat, dengan kebutuhan nilai investasi yang dapat menjadi sangat besar secara keseluruhan.

2.3.4. Periode serah terima aset PLTS atap pada pengelola sekolah

a. Estimasi nilai investasi dan perhitungan pembayaran cicilan bulanan

Rencana implementasi pembelian peralatan PLTS atap lengkap untuk nantinya diserahkan pada tiap sekolah dengan peran pendanaan BUMD, seperti pada skema [KP] dan [FJv] / [SJv], mungkin akan menerapkan opsi pinjam pakai selama beberapa waktu tertentu (bisa hingga 10 tahun, atau lebih). Periode opsi pinjam pakai ini dapat ditentukan dari besarnya tagihan bulanan dalam jumlah tetap. Besaran tagihan bulanan ini dapat diterbitkan dari BUMD kepada pihak pengelola sekolah, sebagai salah satu biaya jasa kelistrikan (sebagai bagian dari biaya operasional untuk tiap sekolah). Semakin besar tagihan bulanan yang dapat dibayarkan, maka periode pinjam pakai dapat menjadi lebih singkat, sehingga aset PLTS atap dapat diserahkan kepada sekolah pada akhir periode pembayaran tagihan bulanan tersebut.

Dengan pembayaran tagihan bulanan ini maka investasi awal BUMD untuk membeli peralatan PLTS atap dapat kembali (*payback*), dengan kondisi minimum secara sederhana tanpa penerapan suku bunga (jika investasi awal BUMD tadi dianggap sebagai pinjaman tanpa bunga). Penerimaan pembayaran tagihan bulanan tersebut dapat menjaga kondisi permodalan / keuangan BUMD untuk tetap dalam kondisi wajar. Namun demikian BUMD juga perlu membiayai operasi rutin internal pegawai, sehingga pengembalian modal awal tersebut perlu ditambah sedikit bunga yang wajar, dalam tingkat rendah yang tidak menjadikan keuntungan berlebihan bagi BUMD (sehingga pengembalian dengan kondisi minimum tanpa bunga sebaiknya tidak diterapkan). Cukup wajar jika BUMD juga memberikan layanan teknis kepada pihak sekolah dalam operasional PLTS atap, dimana *BUMD perlu memperoleh pembayaran hasil kerja layanan teknis tersebut*. Dari tambahan pembayaran tersebut akan bermanfaat dalam menjaga kualitas peralatan dan kuantitas produksi listrik PLTS atap dalam jangka panjang, hingga umur ekonomis PLTS lebih dari 20 tahun.

Hal lain yang juga akan berpengaruh ke panjangnya periode pinjam pakai (sebelum serah terima PLTS ke sekolah) adalah besarnya investasi BUMD untuk pengadaan satu unit PLTS atap untuk satu sekolah, dicontohkan pada tabel berikut (tentatif biaya dan periode pembayaran tagihan). Asumsi berikut masih dalam kondisi minimum (tanpa penerapan bunga, untuk pengembalian modal BUMD).

Tabel 4. Estimasi periode pembayaran tagihan bulanan sebelum serah terima PLTS ke pihak sekolah

Contoh instalasi	Tagihan bulanan lebih rendah	Tagihan bulanan menengah	Tagihan bulanan lebih tinggi
Kapasitas biasa [10 kWp]	.	.	.
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap hingga Rp 15.000.000 per kWp, <i>unit-price</i> [investasi awal Rp 150jt]	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 18 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 11 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 8 tahun hingga serah terima PLTS
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap hingga Rp 20.000.000 per kWp, <i>unit-price</i> [investasi awal Rp 200jt]	Biaya investasi awal Rp 200 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 24 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 200 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 15 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 200 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 10 tahun hingga serah terima PLTS
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap Rp 25.000.000 per kWp, <i>unit-price</i> [investasi awal Rp 250 juta]	Biaya investasi awal Rp 250 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 30 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 250 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 19 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 250 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 13 tahun hingga serah terima PLTS

Contoh instalasi	Tagihan bulanan lebih rendah	Tagihan bulanan menengah	Tagihan bulanan lebih tinggi
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap Rp 30.000.000 per kWp, unit-price [investasi awal Rp 300 juta]	Biaya investasi awal Rp 300 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 36 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 300 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 23 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 300 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 16 tahun hingga serah terima PLTS
Kapasitas rendah [6 kWp]	.	.	.
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap hingga Rp 15.000.000 per kWp, unit-price [investasi awal Rp 90jt]	Biaya investasi awal Rp 90 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 11 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 90 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 7 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 90 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 5 tahun hingga serah terima PLTS
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap hingga Rp 20.000.000 per kWp, unit-price [investasi awal Rp 120jt]	Biaya investasi awal Rp 120 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 14 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 120 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 9 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 120 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 6 tahun hingga serah terima PLTS
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap Rp 25.000.000 per kWp, unit-price [investasi awal Rp 150 juta]	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 18 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 11 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 150 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 8 tahun hingga serah terima PLTS
Asumsi biaya pengadaan PLTS atap Rp 30.000.000 per kWp, unit-price [investasi awal Rp 180 juta]	Biaya investasi awal Rp 180 juta Tagihan bulanan Rp 700.000/bulan 21 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 180 juta Tagihan bulanan Rp 1,1juta/bulan 14 tahun hingga serah terima PLTS	Biaya investasi awal Rp 180 juta Tagihan bulanan Rp 1,6juta/bulan 9 tahun hingga serah terima PLTS

Contoh instalasi	Tagihan bulanan lebih rendah	Tagihan bulanan menengah	Tagihan bulanan lebih tinggi
<p><u>Catatan untuk estimasi penghematan pembayaran biaya listrik PLN, pelanggan</u> :</p> <p>Pada kapasitas terpasang 10 kWp ▶ asumsi produksi listrik 880 kWh per bulan [sekolah dengan tarif sosial S-2 Rp 980/kWh] = penghematan Rp 862.400/bulan</p> <p>Pada kapasitas terpasang 6 kWp ▶ asumsi produksi listrik 528 kWh per bulan [sekolah dengan tarif sosial S-2 Rp 980/kWh] = penghematan Rp 517.440/bulan</p> <p>[a] Contoh di atas, jenis sambungan listrik PLN sekolah di golongan tarif sosial [S-2] memang cukup murah, <i>masih dibawah Rp 1000 per kWh</i>. Maka, jika nantinya akan menerima pembayaran tagihan bulanan sesuai jumlah kWh yang diproduksi, mungkin <u>nilainya tidak terlalu besar (untuk menutup pengembalian investasi awalnya)</u>.</p> <p>[b] Dalam tabel di atas, penentuan besaran tagihan bulanan bisa lebih mudah jika ditetapkan dalam jumlah konstan saja (misalnya tetap Rp 1,1 juta per bulan (atau besaran jumlah lain yang wajar selama periode pembayaran tagihan), angka tidak perlu berubah nilainya mengikuti jumlah kWh yang diproduksi, sebagai asumsi awal</p> <p>[c] Perlu dipahami bahwa estimasi besaran penghematan pembayaran listrik PLN langganan memang cenderung lebih kecil dibanding kebutuhan pembayaran tagihan untuk pengembalian investasi PLTS atap, mengingat nanti <i>setelah selesainya periode pembayaran tagihan bulanan tersebut maka pihak Sekolah akan memperoleh nilai penghematan yang cukup signifikan</i> (karena tidak lagi ada pengeluaran biaya tersebut)</p> <p>[d] Menyadari pertimbangan tersebut, maka tujuan pemasangan PLTS atap memang dimaksudkan untuk meningkatkan jumlah produksi energi terbarukan di Jawa Barat, sehingga <i>bukan semata-mata ditujukan untuk besaran nilai ekonominya saja</i></p> <p>[e] Opsi untuk mengurangi beban pembayaran tagihan bulanan di atas antara lain melalui upaya memperoleh anggaran hibah dalam struktur pembiayaan campuran (<i>blended financing-structure</i>), untuk meringankan sisa biaya yang menjadi tagihan bulanan atau periode sisa tagihan bisa lebih pendek (jika dana hibah bisa untuk semacam uang muka)</p>			

Walaupun tabel diatas masih menggunakan asumsi pengembalian cicilan dengan kondisi minimum tanpa bunga, estimasi sederhana di atas memberi gambaran awal lamanya periode cicilan tagihan bulanan untuk pengembalian sejumlah nilai investasi PLTS atap tersebut. Beberapa hal yang dapat menjadi perhatian dalam perencanaan skema pendanaan (misalnya melalui BUMD) antara lain sebagai berikut.

- Instalasi dengan kapasitas menengah (diasumsikan biasanya 10 kWp per sekolah) bisa memberi periode tagihan bulanan dibawah 10 tahun, hanya jika harga unit PLTS atap *tidak lebih mahal dari Rp 20.000.000 per kWp kapasitas terpasang* (dan pembayaran tagihan bulanan mencapai Rp 1.600.000 per bulan)
 - ◆ jika tagihan bulanan hanya berkisar Rp 1.100.000 per bulan (atau lebih rendah) periode tagihan menjadi terlalu lama, di atas 15 tahun, yang menjadi kurang menarik untuk investasi, dan
 - ◆ jika harga unit PLTS atap bisa diperoleh lebih rendah dari Rp 20.000.000 per kWp kapasitas (misalnya dengan mengupayakan sejumlah dana hibah eksternal, untuk tambahan pembayaran di awal) maka besaran tagihan bulanan yang perlu dibayar pihak sekolah (anggaran Dinas Pendidikan) dapat ditekan.
- Instalasi dengan kapasitas rendah (diasumsikan hanya 6 kWp per sekolah) bisa memberi periode tagihan bulanan dibawah 10 tahun, hanya jika pembayaran tagihan bulanan mencapai Rp 1.600.000 per bulan atau lebih, sedangkan jika tagihan bulanan hanya berkisar Rp 1.100.000 per bulan (atau lebih rendah) periode tagihan akan cenderung lebih panjang, yang menjadi kurang menarik untuk investasi.
- Biaya instalasi per kWp kapasitas (*unit price*) cenderung lebih mahal untuk pemesanan kapasitas kecil, dan dapat menjadi lebih ringan jika kapasitas instalasi yang dipesan untuk pemasangan PLTS atap lebih besar
 - ◆ biaya bisa ditekan dibawah Rp 20.000.000 per kWp jika pemesanan dalam satu paket dapat mencapai orde megawatt (misalnya 2 MWp kapasitas), untuk beberapa gedung sekolah tersebar, dan
 - ◆ biaya instalasi itu juga tergantung lokasi sekolah yang akan dipasang PLTS atap, sebagai contoh jika beberapa sekolah yang berdekatan (misalnya pada kelurahan / kecamatan yang bersebelahan) dapat memesan dalam satu paket pekerjaan instalasi yang dapat dikerjakan dalam waktu relatif singkat maka penawaran biaya dari perusahaan penyedia / supplier dapat dihitung ulang untuk lebih efisien biayanya.
- Mengingat instalasi PLTS atap kapasitasnya bersifat modular, maka *tidak ada batasan maksimum penambahan kapasitas PLTS atap pada satu lokasi sekolah*
 - ◆ di tahap awal dapat dipasang dengan kapasitas lebih rendah (hanya 6 kWp, atau 10 kWp dahulu), dan
 - ◆ setelah beberapa tahun kemudian dapat ditambah dengan kapasitas lebih tinggi, sesuai perkembangan kebutuhan listrik untuk operasional sekolah tersebut.
- Dinas Energi Sumber Daya Mineral Jawa Barat mengharapkan target implementasi kapasitas PLTS atap yang terus meningkat cukup besar, sehingga instalasi yang akan dipasang nanti sebaiknya jangan yang terlalu rendah kapasitasnya
 - ◆ menyadari kapasitas PLTS atap yang lebih besar juga akan menaikkan kebutuhan biaya keseluruhan (contoh kapasitas 25 kWp di SMKN 4 Bandung biayanya hampir Rp 800 juta, pada instalasi tiga tahun lalu);
 - ◆ mempertimbangkan *kecenderungan penurunan harga instalasi PLTS selama dekade ini*, maka jika dalam beberapa tahun ke depan mungkin ada penambahan kapasitas PLTS sekolah nanti biayanya akan bisa lebih ringan (tidak hanya berhenti pada kapasitas awal saja yang mungkin lebih rendah, nanti bisa ditambah lagi).

[Box 05] Struktur permodalan entitas BUMD untuk investasi PLTS atap

Operasional entitas pengelola PLTS atap dapat memperoleh permodalan awal dari alokasi anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat. Jika diasumsikan secara sederhana biaya investasi PLTS atap untuk satu sekolah senilai Rp 200 juta (kapasitas 10 kWp misalnya) maka untuk tiap alokasi modal Rp 10 milyar pada entitas BUMD tersebut dapat mendorong model bisnis PLTS atap pada 50 sekolah. Dengan kemampuan pembayaran cicilan bulanan Rp 1,1 juta/bulan (*willingness to pay* pengelola sekolah masih belum terlalu besar) maka setelah 15 tahun biaya investasi awal tersebut dapat kembali.

Jika pelaksanaan investasi pertama pada tahun 2023 di 50 sekolah tersebut (total kapasitas 0.5 MWp), maka pada kisaran 2038 / 2039 akan mulai terpasang PLTS atap pada 50 sekolah berikutnya. *Secara sederhana, total kapasitas terpasang dapat mencapai 1 MWp, dengan permodalan awal Rp 10 milyar tersebut, sebelum tahun 2040.*

Estimasi sederhana ini hanya dapat tercapai dengan asumsi kondisi ideal, tanpa munculnya resiko teknis maupun finansial. Jika tingkat resiko atau potensi kegagalan investasi mungkin dapat mencapai 50% misalnya (mengingat model bisnis ini belum pernah dilaksanakan sebelumnya) maka implementasi PLTS atap sekolah hanya mencapai kapasitas terpasang 0.5 MWp secara total. Untuk itu mungkin dibutuhkan permodalan awal lebih dari Rp 10 milyar, yang diharapkan juga dapat menutup biaya perbaikan kerusakan instalasi yang dapat terjadi, sehingga kehandalan operasional PLTS atap bisa terjaga dengan kapasitas optimum.

b. Contoh dokumen kerja bagi pengadaan PLTS atap, hingga serah terima pada pihak sekolah

Secara singkat, sebagai bagian dari proses pengadaan hingga serah terima PLTS atap nantinya, pekerjaan BUMD keseluruhannya menggunakan dokumen kontrak kerja untuk tiap unit PLTS atap. Secara rinci akan dijelaskan dalam Bab 3, yang mencakup rencana instalasi teknis (dokumen penawaran unit PLTS dan dokumen kontrak pembelian / pemesanan alat hingga dokumen inspeksi alat / komisioning instalasinya), rencana pembiayaan (dokumen persetujuan lembaga pendanaan untuk biaya investasi tiap instalasi sekolahnya, atau opsi skema pinjaman APBD untuk kelompok sekolah yang relevan), maupun rencana penagihan biaya bulanan (dokumen kerjasama dengan pihak sekolah, atau Dinas Pendidikan / Dinas ESDM / lainnya).

Tabel 5. Ilustrasi tahapan aktivitas perencanaan dan operasional instalasi PLTS atap sekolah

#.##	Contoh tahap aktivitas perencanaan & instalasi	[pihak terkait] Dokumen yang relevan, opsi [PL] / [KP] / [Jv]
5.a	Opsi Pemasaran Langsung [PL]	
5.a-1	Pihak sekolah / Dinas Pendidikan / Dinas ESDM menyampaikan ke publik, rencana pemasangan PLTS atap untuk di sekolah #aa, #bb, #cc, lainnya	[D.Pendidikan / D.ESDM] Dokumen informasi permintaan penawaran harga spesifik untuk lokasi #abc, #def, lainnya (dari penyedia / supplier) misalnya pengumuman di media
5.a-2	Pihak penyedia / supplier memberi penawaran harga spesifik PLTS atap sesuai yang diminta sebelumnya	[Supplier] Dokumen penawaran harga & spesifikasi sesuai kebutuhan, termasuk termin pembayaran dan hak/kewajiban instalasi hingga serah terima alat PLTS atap (selesai pelunasan pembayaran, atau opsi lain)
5.a-3	Persetujuan penawaran harga & spesifikasi PLTS atap sesuai lokasi, sesuai prosedur pengadaan di lokasinya	[D.Pendidikan / D.Energi] Dokumen pernyataan persetujuan dari penawaran harga (atau misalnya juga ada hasil negosiasi tertentu)
5.a-4	Penandatanganan kontrak kerja pemesanan alat dan instalasi teknis, desain teknis & kualitas yang relevan	[Supplier] Dokumen kontrak dan lampiran teknis instalasi, pengujian kualitas / performa operasional hingga serah-terima peralatan
5.a-5	Penagihan pembayaran dari pihak penyedia / supplier	[Supplier] Dokumen tagihan pembayaran, sesuai kontrak, progress etc.

#.##	Contoh tahap aktivitas perencanaan & instalasi	[pihak terkait] Dokumen yang relevan, opsi [PL] / [KP] / [Jv]
5.a-6	Penyelesaian pembayaran dari Pemprov Jabar	[Kuasa Pengguna Anggaran, pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan
5.a-7	Hasil pengujian seluruh alat PLTS atap dan petunjuk teknis operasional untuk tenaga kerja dari tim sekolah	[Supplier] Dokumen uji performa (komisioning) dan kelengkapannya, termasuk materi pelatihan teknis untuk staf sekolah / pemprov Jabar
5.a-8	Serah-terima unit PLTS atap dari supplier pada sekolah	[Supplier] Dokumen serah terima PLTS atap untuk lokasi #abc, #def
5.a-9	Operasional PLTS atap oleh pihak sekolah	[Sekolah] Dokumen hasil kerja operasional & penghematan biaya PLN
5.a-10	Kebutuhan pemeliharaan berkala PLTS, dari sekolah	[Sekolah] Dokumen permintaan pekerjaan jasa perawatan ke Supplier
5.a-11	Penagihan pembayaran dari pihak Supplier	[Supplier] Dokumen tagihan pembayaran, pekerjaan jasa perawatan
5.a-12	Penyelesaian pembayaran dari Pemprov Jabar	[Kuasa Pengguna Anggaran, pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan
5.b	Opsi Kerjasama Pemasaran [KP]	
5.b-1	Pihak sekolah / Dinas Pendidikan / Dinas ESDM menyampaikan ke BUMD, rencana pemasangan PLTS atap untuk di sekolah #aa, #bb, #cc, lainnya	[D.Pendidikan / D.Energi] Dokumen informasi permintaan penawaran harga spesifik untuk lokasi #abc, #def, lainnya (dari supplier) bisa disampaikan langsung ke pihak BUMD (<i>misalnya Migas Hulu Jabar</i>)
5.b-2	Pihak BUMD meminta penawaran harga dan spesifikasi PLTS atap ke pihak penyedia / supplier (info lokasi tertentu dari Dinas Pendidikan, dengan kondisi struktur atapnya saat ini)	[BUMD] Dokumen rencana instalasi teknis untuk meminta penawaran harga dan spesifikasi PLTS (dan estimasi kemampuan pembayaran tagihan bulanan dari BUMD kepada pihak sekolah / Dinas Pendidikan)
5.b-3	Pihak penyedia / supplier memberi penawaran harga spesifik PLTS atap sesuai yang diminta sebelumnya	[Supplier] Dokumen penawaran harga & spesifikasi sesuai kebutuhan, termasuk termin pembayaran dan hak/kewajiban instalasi hingga serah terima alat PLTS atap (selesai pelunasan pembayaran, atau opsi lain)
5.b-4	Pihak BUMD menjelaskan ke pihak Dinas Pendidikan untuk nantinya bisa membayar tagihan bulanan dengan jumlah nilai tertentu (<i>selama periode pembayaran xyz tahun</i>)	[BUMD & D.Pendidikan / D.Energi] Dokumen kesepakatan antara BUMD dan pemerintah provinsi Jabar untuk setuju instalasi unit lokasi #abc, #def bisa membayar tagihan bulanan nanti selama periode penuh
5.b-5	Persetujuan penawaran harga & spesifikasi PLTS atap sesuai lokasi, sesuai prosedur pengadaan di lokasinya	[BUMD] Dokumen pernyataan persetujuan dari penawaran harga (atau misalnya juga ada hasil negosiasi tertentu)
5.b-6	Penandatanganan kontrak kerja pemesanan alat dan instalasi teknis, desain teknis & kualitas yang relevan	[Supplier] Dokumen kontrak dan lampiran teknis instalasi, pengujian kualitas / performa operasional hingga serah-terima alat ke BUMD
5.b-7	Penagihan pembayaran dari pihak penyedia / supplier	[Supplier] Dokumen tagihan pembayaran, sesuai kontrak, progress etc.

###	Contoh tahap aktivitas perencanaan & instalasi	[<i>pihak terkait</i>] Dokumen yang relevan, opsi [PL] / [KP] / [Jv]
5.b-8	Penyelesaian pembayaran dari Pemprov Jabar	[BUMD] Bukti pelunasan tagihan
5.b-9	Hasil pengujian seluruh alat PLTS atap dan petunjuk teknis operasional untuk tenaga kerja dari BUMD dan tim sekolah	[Supplier] Dokumen uji performa (komisioning) dan kelengkapannya, termasuk materi pelatihan teknis untuk staf BUMD & tim kerja sekolah
5.b-10	Penagihan pembayaran bulanan dari pihak BUMD ke Kuasa Pengguna Anggaran, untuk PLTS atap di sekolah #aa, #bb, #cc	[BUMD] Dokumen tagihan pembayaran, sesuai kesepakatan BUMD dan D.Pendidikan / D.Energi untuk lokasi #abc, #def, lainnya
5.b-11	Pembayaran tagihan bulanan ke BUMD, selama periode 'cicilan', sesuai nilai investasi awal PLTS atap dari BUMD	[Kuasa Pengguna Anggaran, pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan bulanan ke BUMD, selama periode pembayaran tagihan keseluruhan
5.b-12	Selesai periode pembayaran tagihan bulanan, dari BUMD	[BUMD] Dokumen penyelesaian semua tagihan bulanan (<i>closing</i>)
5.b-13	Serah-terima unit PLTS atap dari BUMD kepada sekolah	[BUMD] Dokumen serah terima PLTS atap untuk lokasi #aa, #bb, #cc...
5.b-14	Operasional PLTS atap oleh pihak sekolah	[Sekolah] Dokumen hasil kerja operasional & penghematan biaya PLN
5.b-15	Kebutuhan pemeliharaan berkala PLTS, dari tim sekolah	[Sekolah] Dokumen permintaan pekerjaan jasa perawatan ke BUMD
5.b-16	Penagihan pembayaran jasa pemeliharaan, dari pihak BUMD	[BUMD] Dokumen tagihan pembayaran, pekerjaan jasa pemeliharaan
5.b-17	Penyelesaian pembayaran dari Pemprov Jabar	[Kuasa Pengguna Anggaran, Pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan
5.c	Opsi Kerjasama Usaha JV-BUMD [FJv] / [SJv]	
5.c-1	Pihak sekolah / Dinas Pendidikan / Dinas ESDM menyampaikan ke JV-BUMD, rencana pemasangan PLTS atap untuk di sekolah #ABC, #DEF, lainnya	[D.Pendidikan / D.ESDM] Dokumen informasi permintaan penawaran harga spesifik untuk lokasi #abc, #def, lainnya (dari penyedia / supplier) misalnya pengumuman di media
5.c-2	Pihak JV-BUMD memberi penawaran harga spesifik PLTS atap sesuai yang diminta sebelumnya	[JV-BUMD] Dokumen penawaran harga & spesifikasi sesuai kebutuhan, dan estimasi kemampuan pembayaran tagihan bulanan dari JV-BUMD kepada pihak sekolah / Dinas Pendidikan
5.c-3	Pihak JV-BUMD menjelaskan ke pihak Dinas Pendidikan untuk nantinya bisa membayar tagihan bulanan dengan jumlah nilai tertentu (<i>selama periode pembayaran xyz tahun</i>)	[JV-BUMD & D.Pendidikan / D.ESDM] Dokumen kesepakatan antara JV-BUMD dan pemerintah provinsi Jabar untuk setuju instalasi unit lokasi #abc, #def bisa membayar tagihan bulanan nanti, periode penuh
5.c-4	Persetujuan penawaran harga & spesifikasi PLTS atap sesuai lokasi, sesuai prosedur pengadaan di lokasinya	[D.Pendidikan / D.Energi] Dokumen pernyataan persetujuan dari penawaran harga (atau misalnya juga ada hasil negosiasi tertentu)
5.c-5	Penandatanganan kontrak kerja pemesanan alat dan instalasi teknis, desain teknis & kualitas yang relevan	[JV-BUMD] Dokumen kontrak dan lampiran teknis instalasi, pengujian kualitas / performa operasional hingga serah terima peralatan
5.c-6	Penagihan pembayaran uang muka (<i>down payment</i>) dari JV-BUMD, sejumlah kesepakatan untuk di sekolah #aa, #bb, #cc	[JV-BUMD] Dokumen tagihan pembayaran, sesuai kesepakatan untuk sejumlah uang muka (<i>down payment</i>)

#.##	Contoh tahap aktivitas perencanaan & instalasi	[pihak terkait] Dokumen yang relevan, opsi [PL] / [KP] / [Jv]
5.c-7	Penyelesaian pembayaran uang muka, dari Pemprov Jabar	[Kuasa Pengguna Anggaran, Pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan
5.c-8	Hasil pengujian seluruh alat PLTS atap dan petunjuk teknis operasional untuk tenaga kerja dari JV-BUMD & tim sekolah	[JV-BUMD] Dokumen uji performa (komisioning) dan kelengkapannya, termasuk materi pelatihan teknis untuk staf JV-BUMD & tim sekolah
5.c-9	Penagihan pembayaran bulanan dari pihak JVBUMD ke Kuasa Pengguna Anggaran, untuk PLTS atap di sekolah #aa, #bb, #cc	[JV-BUMD] Dokumen tagihan pembayaran, sesuai kesepakatan BUMD dan D.Pendidikan / D.ESDM untuk lokasi #aa, #bb, #cc...
5.c-10	Pembayaran tagihan bulanan ke JV-BUMD, selama periode 'cicilan' (sesuai nilai investasi awal PLTS atap dari JV-BUMD)	[Kuasa Pengguna Anggaran, Pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan bulanan ke JV-BUMD, selama periode pembayaran tagihan keseluruhan
5.c-11	Selesai periode pembayaran tagihan bulanan, dari JV-BUMD	[JV-BUMD] Dokumen penyelesaian semua tagihan bulanan (<i>closing</i>)
5.c-12	Serah-terima unit PLTS atap dari JV-BUMD pada sekolah	[JV-BUMD] Dokumen serah terima PLTS atap untuk lokasi #aa, #bb, #cc
5.c-13	Operasional rutin PLTS atap oleh pihak sekolah	[Sekolah] Dokumen hasil kerja operasional & penghematan biaya PLN
5.c-14	Kebutuhan pemeliharaan berkala PLTS, dari sekolah	[Sekolah] Dokumen permintaan pekerjaan jasa perawatan ke JV-BUMD
5.c-15	Penagihan pembayaran jasa pemeliharaan, dari JV-BUMD	[JV-BUMD] Dokumen tagihan pembayaran pekerjaan jasa pemeliharaan
5.c-16	Penyelesaian pembayaran dari Pemprov Jabar	[Kuasa Pengguna Anggaran, Pemprov Jabar] Bukti pelunasan tagihan

Bab 3 Analisis pada Implementasi Model Bisnis

3.1. Koordinasi Lembaga dan perannya di Pemerintah Provinsi Jawa Barat

3.1.1. Identifikasi peran Lembaga

Kondisi pemungkin yang mendorong implementasi PLTS atap sekolah di Provinsi Jawa Barat berawal dari peran Lembaga dan Dinas Teknis di pemerintah daerah Provinsi. Tiga peran sebagai prasyarat implementasi yaitu peran koordinasi pendanaan (*sumberdaya finansial*), peran koordinasi sistem-teknis (*sumberdaya teknologi*), dan peran koordinasi pelaksana (*sumberdaya manusia*) dijelaskan dalam tabel berikut.

Tabel 6. Peran Lembaga untuk implementasi PLTS atap sekolah, Jawa Barat

Peran	[a] Koordinasi Pendanaan-usaha	[b] Koordinasi Sistem-teknis	[c] Koordinasi Tenaga-pelaksana
Organisasi / lembaga	DPRD Jawa Barat, Biro BUMD Investasi Administrasi Pembangunan, Badan Pengelolaan Keuangan & Aset Daerah BPKAD, Sekretaris Daerah Jawa Barat / Asisten Daerah Perekonomian & Pembangunan,	BUMD teknis (<i>contoh: MUJ</i>), Badan usaha swasta Pemasok PLTS , Subkontraktor jasa kerja O&M, Pengelola Sekolah lokasi PLTS atap, PLN Jawa Barat (<i>teknis & komersial</i>)	Dinas ESDM, Dinas Pendidikan, Dinas Perumahan–Pemukiman, Bappeda Jawa Barat, BUMD teknis (<i>contoh: MUJ</i>), Pengelola Sekolah lokasi PLTS atap
Peran dasar yang dibutuhkan (<i>tiap jenis peran</i>)	<u>DPRD</u> dapat memberi persetujuan anggaran untuk permodalan BUMD, dan <u>Biro BUMD-Investasi</u> setuju memberi penugasan kepada BUMD ‘MUJ’ misalnya (<i>bisa langsung pada Manajemen MUJ, atau membentuk tim kerja independen didalam MUJ</i>), dan <u>Biro Pengadaan-Barjas</u> memberi ijin MUJ melakukan pembelian langsung (penunjukan) pada supplier	<u>MUJ</u> menyiapkan kapasitas internal untuk entitas pengelola untuk pengadaan PLTS atap, dan bekerjasama dengan <u>badan usaha supplier</u> peralatan PLTS untuk kepastian harga, termin pembayaran, spesifikasi teknis, <i>work schedule etc.</i> , dan koordinasi dengan <u>Pengelola Sekolah</u> untuk rancangan struktur atap eksisting serta instalasi listrik pada ketentuan sertifikasi <u>PLN</u>	<u>Dinas ESDM</u> dan <u>Dinas Pendidikan</u> mengkoordinir <u>Pengelola Sekolah</u> untuk persiapan staf sekolah bisa mengoperasikan dan memelihara aset PLTS atap, serta menyiapkan tata cara serah terima aset kepada pihak <u>Pengelola Sekolah</u> , termasuk rencana biaya kerja O&M (dan opsi kontrak kerja jasa pemeliharaan PLTS, pihak ketiga)

Peran	[a] Koordinasi Pendanaan-usaha	[b] Koordinasi Sistem-teknis	[c] Koordinasi Tenaga-pelaksana
Analisa kesenjangan (<i>gap analysis</i>)	Permodalan BUMD belum disiapkan untuk investasi PLTS atap hingga 170 sekolah di Jawa Barat, dan BUMD yang mendapat penugasan PLTS atap belum diklarifikasi untuk persiapan teknis, kelembagaan etc.	Klarifikasi harga & spesifikasi teknis PLTS atap belum disepakati (juga termin pembayaran serta cicilan pengembalian investasi PLTS), juga dukungan keterlibatan PLN dalam percepatan PLTS atap ini belum diklarifikasi kebutuhan teknisnya	Pengelola Sekolah belum mendapat klarifikasi rancangan PLTS atap yang akan dipasang (kebutuhan rencana pelatihan tim sekolah), dan besaran anggaran pembiayaan yang perlu dibayar pihak Sekolah (investasi awal atau cicilan bulanan), ada kecenderungan Dinas ESDM / Dinas Pendidikan tidak melibatkan pihak Sekolah sejak awal rencana (sehingga saat serah terima aset bisa memberatkan pihak sekolah nanti)
Opsi mitigasi kesenjangan (<i>mitigating the gap</i>)	Identifikasi sumber modal investasi diluar anggaran APBD pada BUMD dan menginformasikan secara transparan pada BUMD yang mendapat penugasan PLTS atap	Menyusun rencana kerjasama jangka panjang dengan badan usaha dengan badan usaha supplier PLTS untuk menyepakati skema pembayaran awal dan skema cicilan bulanan	Mendorong peran asosiasi PLTS untuk membangun komunikasi teknis yang lebih efektif dengan pihak Sekolah, sebagai bagian dari perencanaan kerja PLTS atap sekolah

a. Koordinasi pendanaan-usaha (sumberdaya finansial)

Peran koordinasi pendanaan untuk implementasi PLTS atap sekolah dimulai dari penyediaan anggaran dari beberapa sumber pendanaan yang dimungkinkan, seperti APBD Jawa Barat (atau APBN / anggaran dari Kementerian, jika ada), investasi langsung swasta, Perbankan / lembaga keuangan, atau lembaga swadaya maupun lembaga mitra pembangunan (*development partners*) lainnya. Sejumlah anggaran tertentu yang dapat dialokasikan oleh Pemerintah Provinsi Jawa Barat bagi *percepatan implementasi PLTS atap sekolah melalui penugasan tertentu pada struktur kerja BUMD yang kompeten*, dapat memperoleh *persetujuan anggaran dari DPRD Jawa Barat*, misalnya melalui pengesahan APBD yang berjalan.

Dukungan koordinasi pendanaan dibutuhkan mulai dari alokasi permodalan untuk aktivitas kerja terfokus PLTS atap bagi entitas serupa UPT²² sebagai '*platform manager*', maupun kerjasama dengan unit usaha swasta lainnya. Setelah UPT terbentuk dan beroperasi normal, maka pengelolaan modal kerja *perlu mengupayakan tambahan permodalan* dari sumber lain yang tersedia. Pentingnya tambahan modal ini sehingga dapat *menjangkau lebih banyak lagi sekolah di daerah*, yang juga mengimplementasikan PLTS atap nantinya, sehingga tidak terbatas hanya sejumlah unit PLTS yang pengadaannya dapat dipenuhi dengan modal awal kerja saja.

Selanjutnya koordinasi sumberdaya finansial akan perlu mendukung opsi kerja UPT baik secara terpisah (hanya sebagai unit usaha dari BUMD) seperti dalam skema [PL] dan [KP], atau secara lebih terintegrasi dalam skema kemitraan, bisa [FJv] atau [SJv]. Kemandirian operasional unit usaha tersebut, [PL] / [KP] / [FJv] / [SJv] perlu ditopang dengan kemampuan sumberdaya finansial yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Pengembangan koordinasi pendanaan dalam tiap skema yang dapat diambil akan perlu didetailkan pada *fokus pembahasan implementasi teknis dan keuangan dalam kajian berikutnya*.

²² Bisa dalam bentuk BUMD penuh atau unit usaha mandiri dari BUMD yang terpisah operasionalnya

b. Koordinasi sistem-teknis (sumberdaya teknologi)

Badan usaha swasta yang berperan dalam implementasi misalnya dalam bidang kerja pemasok PLTS atap (instalasi awal, konstruksi) maupun bidang kerja jasa teknis operasi dan pemeliharaan (O&M, kebutuhan penggantian komponen PLTS / inverter lainnya, atau pengembangan sistem kelistrikan sekolah lebih lanjut). Hal lain mencakup perkembangan pasar teknologi ke depannya, antara lain terkait 'efisiensi' sistem PLTS (yang berpengaruh langsung pada estimasi keuangan untuk instalasi selanjutnya). Di sisi lain, kondisi perkembangan aturan jaringan PLN²³ (*grid-code*) besar pengaruhnya pada spesifikasi teknis peralatan, seperti perubahan besaran tegangan / arus kelistrikan, distribusi beban, dan parameter terkait *power-system-reliability & safety*. Standar kualitas peralatan dan komponen menjadi pertimbangan penting, misalnya perlu memenuhi Tier-1.

Tantangan terbesar yang mungkin perlu dicari titik temunya pada masalah intermitensi arus pembangkitan PLTS yang masuk ke jaringan PLN. Dengan kondisi kualitas dan kapasitas jaringan interkoneksi PLN yang berlaku saat ini, belum memiliki karakteristik *smart-grid system*, memunculkan ketentuan / restriksi besaran kapasitas PLTS atap yang bisa dipasang di lokasi sekolah. Upaya mengatasi tantangan ini dengan instalasi penyimpanan energi (*battery energy storage*, BESS) setempat akan berpengaruh langsung pada biaya instalasi dan keekonomian badan usaha yang mengelola inisiatif percepatan PLTS, seperti BUMD, atau entitas JV. Menyadari hal ini, upaya mendorong komunikasi yang terbuka dan obyektif antara pengambil kebijakan (Dinas Teknis, PLN Jawa Barat, maupun Kementerian ESDM dan Bappenas / Bappeda) untuk identifikasi opsi mitigasi resiko teknis yang muncul.

c. Koordinasi tenaga-pelaksana (sumberdaya manusia)

Pembelajaran dari implementasi PLTS atap di SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung yang menggunakan sumber pendanaan Pemerintah, yang dilaksanakan oleh Dinas ESDM Jawa Barat. Setelah lebih dari 3 tahun beroperasi, kepemilikan aset peralatan PLTS atap di lokasi SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung masih belum menyelesaikan tahapan serah terima barang (dari Dinas ESDM kepada Pengelola Sekolahnya). Rencananya tahapan serah terima itu akan diselesaikan dalam tahun ini.

Tenaga pelaksana yang aktif ditempatkan pada UPT untuk PLTS atap sekolah perlu memiliki kemampuan sistem-teknis dan pengelolaan / manajerial yang mencukupi, untuk berinvestasi lebih lanjut pada lokasi sekolah yang lebih luas di berbagai daerah Jawa Barat. Koordinasi dengan jajaran pegawai Dinas ESDM yang membidangi instalasi kelistrikan maupun jajaran pegawai Dinas Perumahan-Pemukiman yang membidangi struktur bangunan dapat memberi pemahaman yang baik untuk implementasi sistem-teknis. Disamping itu, koordinasi dengan jajaran pegawai Biro BUMD Investasi & Administrasi Pembangunan serta Badan Pengelolaan Keuangan & Aset Daerah dapat memberi pemahaman yang baik untuk implementasi pengelolaan aset, permodalan dan akses pendanaan untuk pengembangan yang lebih luas.

3.1.2. Kesepakatan kerjasama usaha, perencanaan pendanaan dan teknis-operasional)

Implementasi PLTS atap sekolah melibatkan dua jenis kerjasama, yaitu di awal (sisi pembiayaan alat PLTS, hingga pengembalian nilai investasi jika dibutuhkan) dan di akhir (sisi operasional-pemeliharaan alat PLTS, hingga koordinasi ijin instalasi kelistrikan dengan PLN).

a. Kerjasama BUMD (MUJ) dan lembaga pembiayaan (Bank Jabar BJB, atau lainnya)

Elaborasi lebih lanjut dari sub-bab 2.3.3 'peran pendanaan BUMD' dapat mencakup opsi kerjasama pembiayaan dengan badan usaha Perbankan atau Lembaga Pembiayaan serupa, yang mengatur

²³ Peran PLN Jawa Barat pada operasional di tingkat provinsi maupun kabupaten / kota mencakup dua aspek: teknis-kelistrikan dan komersial-legal bagi pelanggan (dalam hal ini pihak Pengelola Sekolah), sehingga tantangan percepatan PLTS atap dalam skala besar akan sangat dipengaruhi pertimbangan teknis PLN, yang *saat ini cenderung restriktif*, namun ke depannya diharapkan akan lebih suportif

beberapa klausul kesepakatan antara lain :

- plafond jumlah pembiayaan yang disediakan untuk implementasi PLTS atap sekolah (atau juga dengan target jumlah lokasi sekolah, per tahun);
- termin pencairan pembiayaan alat PLTS (opsi pencairan dana dari pihak bank kepada pihak UPT BUMD, atau pencairan langsung kepada mitra badan usaha Pemasok PLTS, atau opsi lainnya untuk investasi alat PLTS);
- termin pengembalian biaya investasi alat PLTS, seperti jumlah tahun maksimum, waktu pembayaran bulanan, rekening penerima pembayaran pengembalian biaya investasi awal; dan
- klausul pengelolaan resiko dan mitigasi resiko pembiayaan, seperti penjaminan kepada UPT BUMD atau pihak sekolah penerima PLTS atap.

Opsi lainnya seperti skema pendanaan-campuran / *blended-finance*, bisa kepada UPT BUMD misalnya, maupun kemungkinan penerimaan biaya investasi alat PLTS dari sumber lain yang dimungkinkan di masa mendatang (seperti *pendanaan skema hibah, CSR atau dana mitra pembangunan / philanthropy lainnya*) juga akan dapat dirumuskan klausul teknis-finansial seperti *pendanaan dari Perbankan diatas, pada kajian lanjutan nantinya, termasuk pola kemitraan-usaha, JV dengan BUMD yang relevan, sesuai aturan yang berlaku di Jawa Barat, misalnya penyertaan modal pemerintah provinsi Jawa Barat kepada BUMD²⁴ yang diatur dalam Perda Jabar 10 / 2017, ataupun penetapan rencana bisnis, anggaran dan kerjasama BUMD²⁵ yang diatur dalam Permendagri 118 / 2018, serta aturan tata kelola sejenis.*

b. Perijinan ketenagalistrikan (SLO²⁶) untuk PLTS atap

Di sisi implementasi sistem-teknis, kerjasama usaha dapat mencakup layanan pengurusan instalasi dan ijin sertifikat laik operasi, SLO yang diajukan melalui badan usaha penyedia jasa teknis (yang memiliki ijin usaha jasa penunjang tenaga listrik / IUJPTL, bisa dari perusahaan pemasok PLTS atap, atau dari badan usaha teknis lainnya dengan perijinan serupa). Peraturan Menteri ESDM 26 / 2021 tentang PLTS Atap²⁷ mengatur antara lain :

- batasan kapasitas terpasang, dan parameter uji / konstruksi PLTS, perijinan, sertifikat laik operasi;
- ketentuan pengukuran daya, kWh meter ekspor – impor PLTS dan pembayaran tagihan pelanggan listrik;
- kriteria keamanan dan stabilitas jaringan listrik PLN, pada operasional PLTS, serta pelaporannya;
- format pengajuan perijinan dan pelaporan, pernyataan keselamatan ketenagalistrikan dan hal teknis lain.

Disamping itu, ketentuan teknis dan administrasi badan usaha jasa penunjang tenaga listrik serta perijinannya, IUJPTL juga diatur tersendiri, yang juga menjadi cakupan pekerjaan BUMD atau entitas JV untuk implementasi PLTS atap sekolah. Pengembangan skema kemitraan-usaha JV dengan

²⁴ Perda Jawa Barat 10 / 2017 <https://jdih.jabarprov.go.id/page/info/produk/7364>

²⁵ Permen Dalam Negeri 118 / 2018 <https://peraturan.go.id/common/dokumen/bn/2019/bn155%20-%202019.pdf>

²⁶ Sertifikat Laik Operasi (SLO) dan Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk kepentingan umum (IUPTLU) https://gatrik.esdm.go.id/assets/uploads/download_index/files/25b77-20210323-bahan-paparan-webinar-perizinan-ketenagalistrikan-r3-update-rba.pdf

²⁷ Permen ESDM 26 / 2021 PLTS Atap yang terhubung jaringan listrik pemegang izin IUPTLU <https://jdih.esdm.go.id/index.php/web/result/2225/detail> https://jdih.esdm.go.id/storage/document/Permen%20ESDM%20No.%2026%20Tahun%202021%20tentang%20PLTS%20Atap_Salinan%20Sesuai%20Aslinya.pdf

badan usaha penyedia teknologi (*PV supplier*) akan lebih efektif dengan memahami ketentuan perijinan yang berlaku, serta membangun sinergi dalam pengelolaan resiko usaha terkait instalasi teknis dan pengguna PLTS atap sekolah (pembagian peran mitigasi resiko kerja).

3.2. Peran aktif badan usaha swasta

3.2.1. Pemasok peralatan PLTS atap (supplier, pengembang sistem PLTS)

a. Volume pengadaan PLTS atap dalam skala lebih besar, untuk bisa lebih kompetitif

Pertimbangan biaya menjadi hal utama yang diperoleh dari diskusi dengan beberapa pihak penyedia peralatan PLTS atap. Perusahaan swasta (kebanyakan berbasis di Jakarta) menjadi pengembang sistem pembangkit surya mempunyai kemampuan teknis dan keuangan yang dapat membangun sistem dengan kapasitas hingga beberapa ratus kWp, atau dapat mencapai 1 MWp misalnya, dalam waktu kerja hingga 6 bulan (tergantung kapasitas yang dipesan, untuk kapasitas lebih rendah bisa juga selesai kurang dari 3 bulan). Selanjutnya, sistem pembangkit yang dibangun dapat diserahkan kepada pengguna, dan menerima pelunasan pembayaran tagihan biaya untuk keseluruhan sistem. Ada kemungkinan perusahaan pengembang PLTS memperoleh sebagian pinjaman bank komersial (*partial-loan*) dalam jangka pendek selama masa pembelian peralatan dan instalasinya sebagai modal kerja, yang dapat dikembalikan segera setelah menerima pembayaran tagihan dari pengguna PLTS.

Upaya perusahaan pengembang sistem PLTS memperbaiki layanan instalasi PLTS yang biayanya dapat lebih kompetitif umumnya diharapkan kapasitas instalasi yang tidak terlalu kecil, untuk dikerjakan dalam satu waktu yang singkat. Jika kapasitas PLTS atap yang dipasang hanya berkisar 100 kWp (atau masih dibawah 200 kWp), maka biaya pengadaan sistem yang ditawarkan mungkin tidak bisa ditekan pada harga yang murah. Namun jika pemesanan sistem dapat dirancang lebih besar, seperti untuk beberapa gedung sekolah yang relatif berdekatan (misalnya dalam beberapa kecamatan yang bersebelahan) dengan total kapasitas sistem PLTS atap mencapai 300 kWp untuk lokasi unit-unit bangunan sekolah tersebut, maka paket pekerjaan konstruksi sistem PLTS dapat dihitung ulang menjadi lebih efisien biayanya, untuk memberi nilai penawaran keseluruhan yang lebih kompetitif.

Di sisi lain, termin pembayaran tagihan biaya instalasi sistem akan menjadi penting sebagai pertimbangan pihak pengguna PLTS. Untuk pemesanan kapasitas PLTS dalam orde Megawatt-peak, misalnya 2 MWp dalam satu paket pemesanan kepada satu perusahaan pengembang sistem, mungkin dapat dipertimbangkan skema pembayaran bertahap, dalam periode beberapa bulan (atau beberapa tahun), sehingga *pembayaran di masa awal dapat menjadi lebih ringan*. Investigasi opsi termin pembayaran ini dapat disusun dalam kajian terfokus lainnya.

b. Standar kualitas produk komponen PLTS atap

Pemanfaatan pembiayaan Perbankan atau sumber pendanaan-campuran seringkali membutuhkan standar kualitas bagi komponen PLTS atap dengan instalasi sistem setingkat Tier-1. Pihak penyedia pendanaan membutuhkan kepastian operasional sistem PLTS atap yang handal dalam jangka panjang (misalnya > 20 tahun) yang nantinya juga mendukung pengembalian investasi asset PLTS atap jika performa sistemnya terjamin baik. Pengadaan komponen setingkat Tier-1 yang sesuai dapat diperoleh dari sumber peralatan dalam dan luar negeri, dengan performa jangka panjang terbukti seperti yang digunakan banyak pihak selama ini.

Entitas pengelola BUMD perlu memahami kebutuhan standar kualitas produk ini, karena pentingnya dukungan pendanaan komersial untuk memenuhi target skala besar pada ratusan lokasi sekolah di Jawa Barat. Penggunaan produk berkualitas tinggi, yang tidak hanya mengandalkan kecepatan

pengadaan produk yang ada (*ready-stock*) tapi tetap mempertahankan standar kerja yang memenuhi kebutuhan pihak penyedia pendanaan itu (dengan pertimbangan resiko pengembalian investasi, pihak Perbankan cenderung belum dapat memberi pendanaan bagi sistem peralatan dengan Tier-2 atau dibawahnya), akan menjadi salah satu parameter kerja manajemen entitas pengelola (BUMD). Pentingnya membangun citra perusahaan sebagai entitas usaha yang menerapkan standar kualitas menjadi cukup krusial, mengingat usia pakai PLTS atap yang mencapai 20 tahun.

3.2.2. Opsi dukungan permodalan pada skema pembayaran bulanan

a. Kebutuhan pengembalian modal dengan pembayaran bulanan

Parameter kelayakan investasi badan usaha / UPT pengelola PLTS atap sekolah dapat mencakup besaran nilai investasi awal dan biaya operasional rutin (*overhead costs*) serta peluang pengembalian biaya-investasi dari opsi pembayaran bulanan pihak Pengelola Sekolah. Struktur pengembalian biaya tersebut dapat memperbaiki nilai kelayakan investasi PLTS, yang memanfaatkan ekuitas modal badan usaha / UPT pengelola, atau dapat pula didukung dari entitas luar / Perbankan / lembaga jasa keuangan lainnya. Klausul pembiayaan unit PLTS dapat disertai termin pembayaran kembali. Misalnya cicilan bulanan yang layak sesuai periode pengembalian, yang telah dielaborasi pada sub-bab 2.3.3 (gambar 4) dan sub-bab 2.3.4 (tabel 4) di atas.

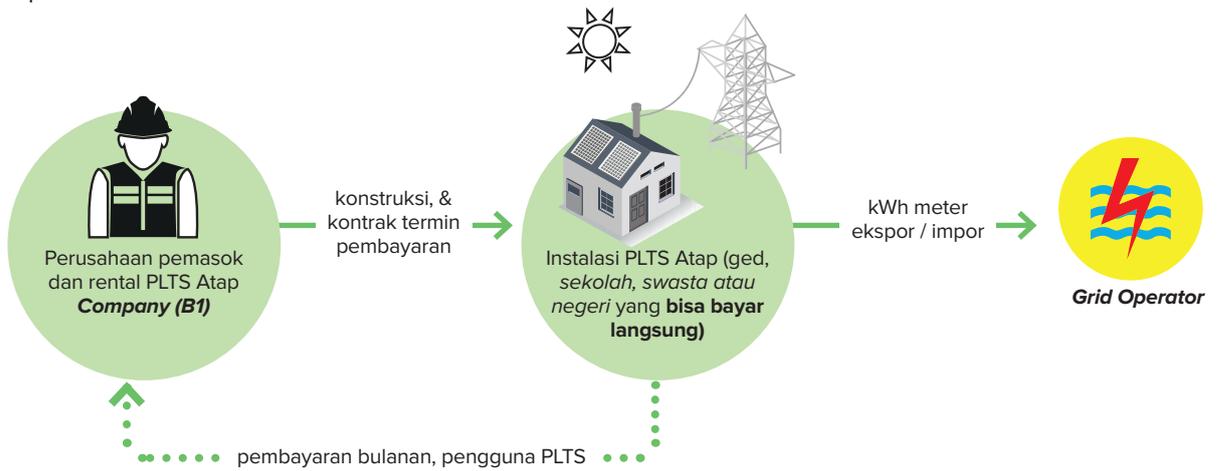
Jika kondisi aturan yang berlaku memungkinkan Pengelola Sekolah untuk membayar cicilan bulanan langsung²⁸ kepada badan usaha pemasok PLTS, maka pembayaran bulanan cukup menggunakan skema sederhana, langsung. Namun dalam kondisi sekolah tertentu yang mungkin terkendala kemampuan membayar cicilan bulanan, yang belum tentu sepenuhnya dapat dilakukan langsung oleh pihak Pengelola Sekolah (sesuai dengan ketentuan yang ada di Jawa Barat, misalnya untuk melakukan pembayaran pembelian alat, mengingat harga PLTS yang bisa jadi cukup tinggi / melebihi kebiasaan besaran jumlah pengeluaran operasional sekolah). Menghadapi situasi serupa, perlu diupayakan skema pembayaran alternatif yang mendukung kebutuhan investasi PLTS atap sekolah, misalnya digambarkan pada bagian berikut (contoh skema **B2**, gambar-5).

b. Kesepakatan biaya tetap atau variabel dalam skema pembayaran bulanan

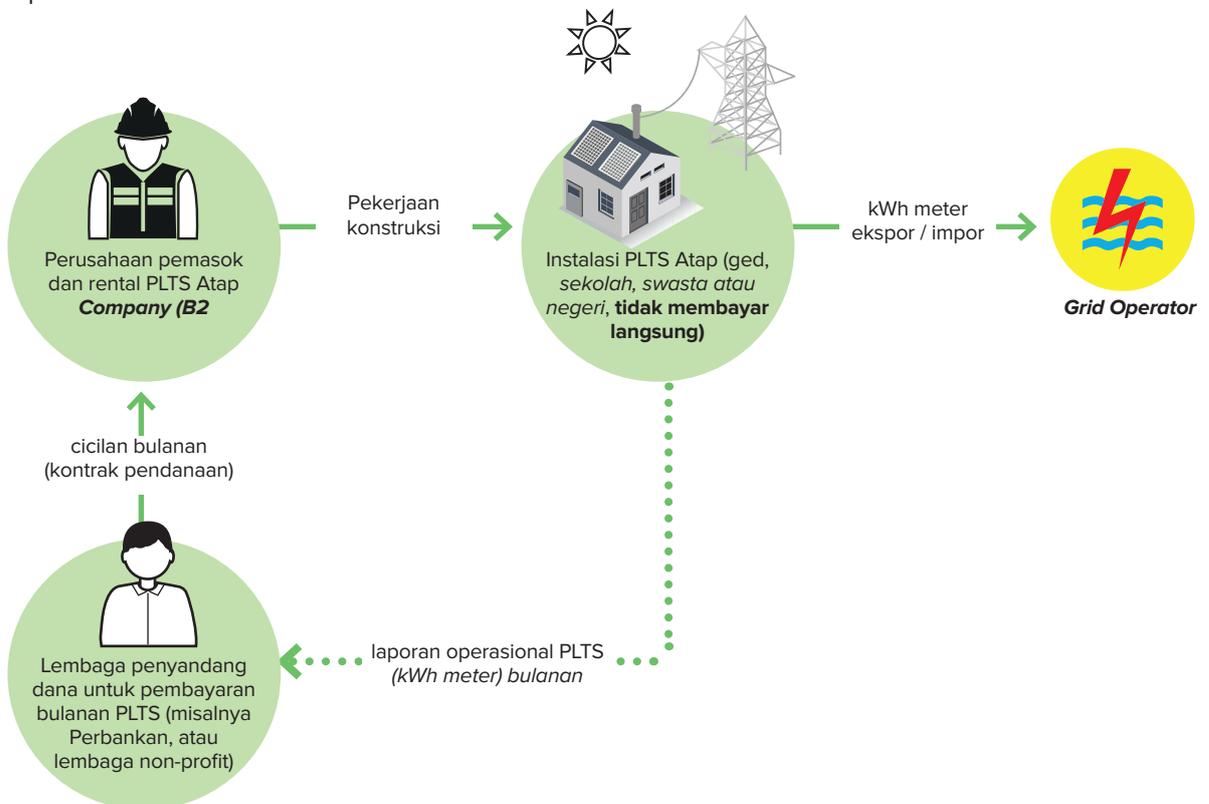
Skema pembayaran cicilan bulanan untuk mengembalikan biaya investasi awal PLTS atap sekolah dijelaskan pada gambar 5 berikut. Secara sederhana, opsi skema B1 memberikan pola pembayaran langsung dari pihak Sekolah, sedangkan opsi skema B2 memberi ilustrasi sekolah yang mungkin terkendala aturan untuk tidak dapat membayar cicilan bulanan bagi pemakaian listrik (karena aturan yang berlaku hanya dimungkinkan membayar pengeluaran konsumsi listrik terbatas kepada PLN misalnya).

²⁸ Sekolah pesantren seringkali dapat mengelola pengeluaran rutin untuk pembayaran listrik, atau belanja barang misalnya, secara lebih mandiri, sehingga aturan operasional sekolah tidak menjadi hambatan – hal ini mungkin agak berbeda dengan sekolah negeri yang wajib mengikuti aturan anggaran pengelolaan sekolah sesuai ketentuan Dinas Pendidikan atau unsur Pemerintah Daerah setempat

Opsi skema **B1**



Opsi skema **B2**



Gambar 5. 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 penyandang 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 penyandang 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 penyandang dananya.

c. Kemungkinan usulan skema 'rental' peralatan PLTS atap

Sebagai alternatif lain, skema 'rental' peralatan PLTS atap menjadi penting untuk memberi kesempatan pada Pengelola Sekolah yang mungkin dapat mengalami situasi terhambatnya pengadaan PLTS atap di lokasinya. Hal ini mungkin disebabkan antara lain terkait aturan yang berlaku pada sekolah belum dapat memungkinkan prosedur pengadaan aset dengan besaran nilai yang cukup tinggi, sebagai bagian dari biaya operasional pendidikan yang berjalan di sekolah.

Opsi alternatif skema rental tersebut diharapkan mendorong tumbuhnya peran serta investasi badan usaha swasta lebih lanjut pada instalasi PLTS atap sekolah, di wilayah kerja yang lebih luas. Dalam skema ini, peralatan PLTS atap memang tidak menjadi kepemilikan aset dari pihak pengelola sekolah (tidak direncanakan adanya serah terima aset pada waktu tertentu nantinya). Kepemilikan aset PLTS atap tetap berada pada badan usaha pemasok / rental PLTS, yang akan menerima pembayaran rutin bulanan misalnya dalam jumlah tertentu.

Sesi diskusi dengan Dinas ESDM, Dinas Pendidikan dan Bappeda Jawa Barat memberi indikasi kecenderungan untuk menyusun kesepakatan besaran biaya rental bulanan dalam jumlah konstan (*fix-price, monthly*), sebagai opsi pertama. Hal ini disampaikan dapat memudahkan pihak Pengelola Sekolah dan Pemerintah Provinsi Jawa Barat untuk memberi persetujuan anggaran biaya, dengan jumlah tetap setiap bulannya (tidak tergantung besaran jumlah kWh listrik yang dibangkitkan PLTS di lokasi sekolah, pada bulan berjalan). Pada opsi kedua dimana pihak Pengelola Sekolah akan perlu membayar jumlah variabel sesuai besaran kWh listrik yang diproduksi PLTS atapnya mungkin kurang disukai karena dapat memunculkan ketidakpastian jumlah kebutuhan anggaran jika dibandingkan dengan opsi pertama di atas (yang berpotensi menyulitkan prosedur persetujuan anggaran dari Dinas terkait, atau anggaran Pemerintah Provinsi Jawa Barat), dijelaskan sebagai berikut.

[Box 06] Prosedur pembayaran bulanan pada skema 'rental' peralatan PLTS atap sekolah

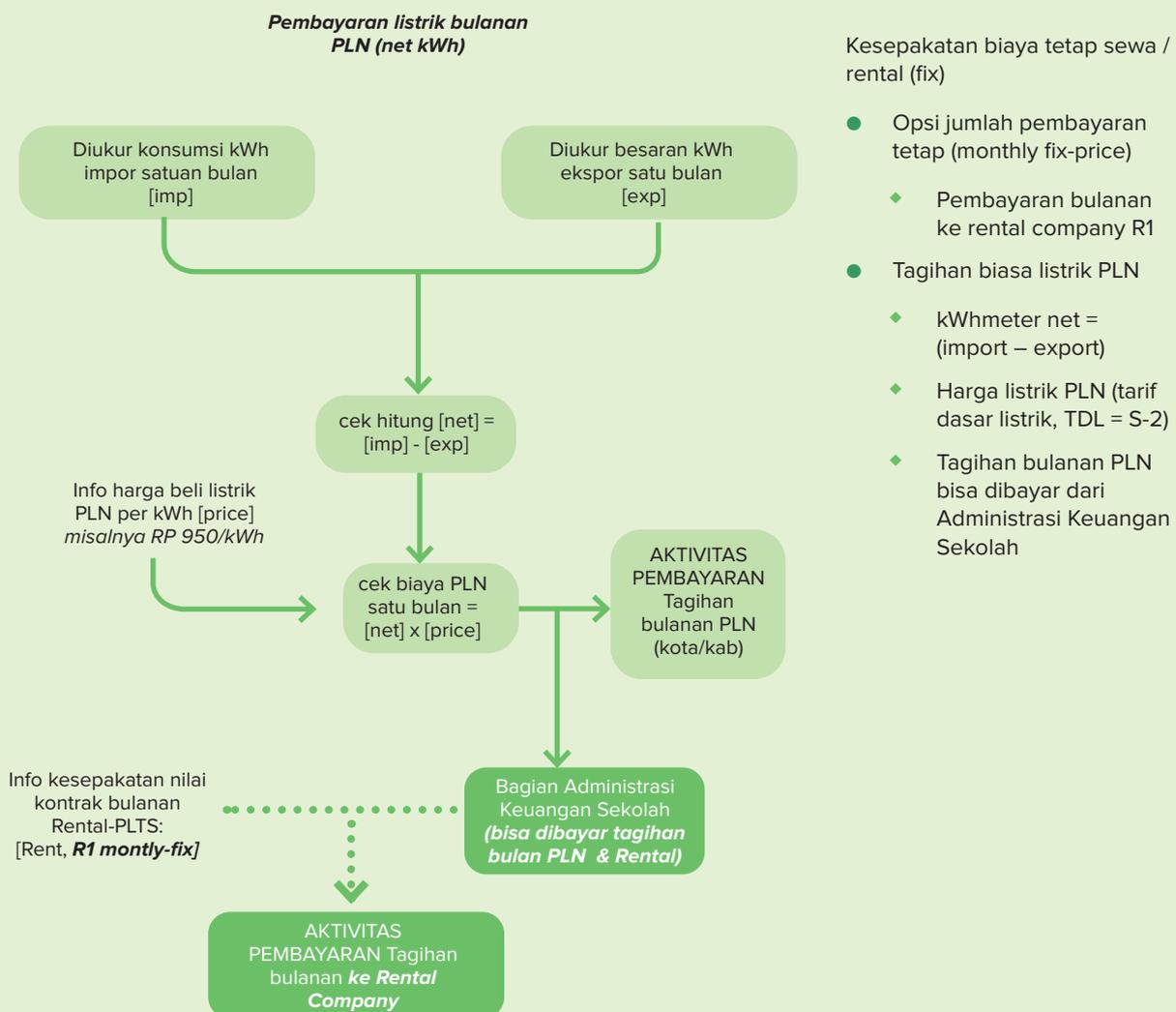
Model bisnis yang disusun dalam kajian ini melanjutkan perencanaan terdahulu untuk PLTS atap, yang umumnya juga mencakup rencana serah terima kepemilikan aset PLTS kepada pihak Pengelola Sekolah (sebagai pembeli PLTS, atau penerima hibah).

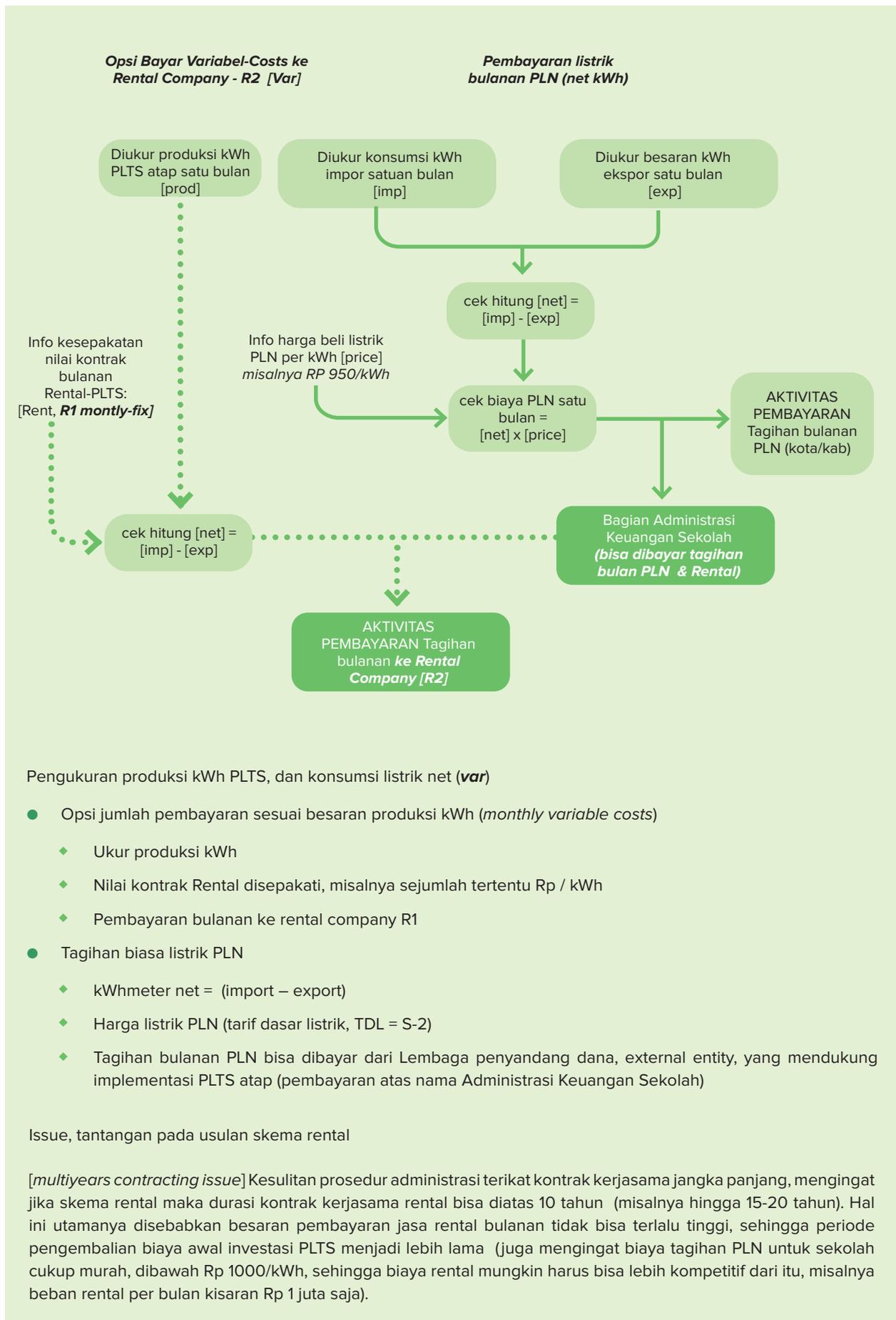
Dalam usulan skema lain, jika kepemilikan aset tidak diharapkan untuk berpindah tangan dari pihak penyedia alat PLTS (*supplier*) kepada pengguna (sekolah), beban pihak pengguna dalam skema alternatif 'rental' seperti itu mungkin dapat menjadi lebih ringan.

Pihak pengguna dapat memberikan pembayaran jasa bulanan (kepada pihak penyedia PLTS, dalam bentuk 'pekerjaan jasa') yang besarnya dapat ditentukan berdasarkan kesepakatan di awal (*fix-price*), atau ditentukan besarnya setiap bulan sesuai kWh listrik yang digunakan (*variable costs, monthly*), dalam ilustrasi berikut :

[rental company **R1**] menerima pembayaran bulanan sesuai kesepakatan awal, *fix*, atau

[rental company **R2**] menerima pembayaran sesuai besaran kWh listrik bulanan, *variable*.





3.2.3. Penyusunan rencana kerjasama pembiayaan investasi PLTS

a. Skema pendanaan langsung dan opsi pendanaan campuran

Elaborasi skema pendanaan dari bagian awal bab 3 ini diterapkan pada skema pendanaan langsung untuk biaya operasional (modal kerja, *overhead costs*) BUMD, atau unit kerja serupa UPT, yang memperoleh penugasan percepatan implementasi PLTS atap sekolah. Menyadari besarnya kebutuhan pembiayaan investasi PLTS atap hingga ratusan lokasi sekolah di pelosok Jawa Barat, beban keuangan akan terlalu berat jika harus ditanggung sepenuhnya dari APBD Jawa Barat. Dalam implementasi selanjutnya akan dibutuhkan dukungan pendanaan hingga Rp 200 milyar²⁹, untuk mencukupi seluruh sekolah yang ditargetkan.

Pendanaan dari badan usaha swasta juga mungkin memiliki keterbatasan dalam jumlah yang dapat diinvestasikan, terkait biaya per unit masih cukup tinggi (bisa mencapai Rp 30 juta / kWp kapasitas PLTS, tanpa sistem baterai) sedangkan kemampuan pengembalian investasi (atau dianggap sebagai cicilan bulanan) masih terbatas. Hal itu antara lain mengingat saat ini *Pengelola Sekolah hanya dikenakan pembayaran bulanan PLN dengan tarif sosial yang masih dibawah Rp 1000/kWh* konsumsi listrik PLN.

Kemampuan membayar, atau keinginan membayar (*willingness to pay*) Pengelola Sekolah akan cenderung dipengaruhi oleh kebiasaan pembayaran tagihan listrik Sekolah selama ini. Jika misalnya per bulan tagihan PLN hanya kisaran Rp 1 juta, mungkin akan agak lebih sulit untuk memberi keyakinan Pengelola Sekolah dapat bersedia membayar dalam jumlah lebih, untuk cicilan bulanan PLTS atap sekolahnya. Dibutuhkan pengembangan strategi komunikasi yang efektif kepada Pengelola Sekolah atau kuasa pengguna anggaran Dinas untuk memungkinkan alokasi pengeluaran biaya cicilan bulanan yang dapat lebih besar, sehingga periode pengembalian investasi PLTS atap tidak lebih dari 10 tahun misalnya.

Beberapa isu terkait lamanya periode pengembalian investasi PLTS atap dapat diantisipasi melalui skema kerjasama pendanaan campuran, *blended-finance scheme*. Rincian struktur pendanaan campuran dapat menjadi fokus kajian lebih lanjut pada fase berikutnya. Struktur yang akan disusun mempertimbangkan cepatnya berkembang varian blended-finance, baik yang dapat difasilitasi Pemerintah (atau Pemerintah Daerah), maupun skema antar-lembaga (B-to-B) misalnya melalui institusi nirlaba atau lembaga mitra pembangunan lainnya, *development-partners*. Untuk mengembangkan skema pendanaan campuran yang sesuai dengan karakteristik implementasi PLTS atap sekolah, perlu diperoleh kesepakatan awal bagi struktur organisasi pengelola yang mendapat penugasan di Jawa Barat, seperti melalui BUMD langsung, atau pola kemitraan JV maupun struktur lainnya. Dengan berdasar struktur manajemen yang disepakati tersebut, maka pengelola skema pendanaan campuran memiliki kredibilitas (*accountability*) yang memadai, sehingga dapat memenuhi ketentuan pra-kondisi menuju penandatanganan pola kemitraan dengan opsi *blended-finance*.

Disamping itu, untuk memperoleh dukungan pendanaan publik lainnya (dari mitra pembangunan / *development partners organization*) atau bantuan pendanaan privat (hibah / CSR, kontribusi perusahaan atau organisasi swadaya / swasta umum) maka paket pembiayaan tambahan serupa itu juga menjadi bagian dari skema *blended-finance*. Untuk mendorong minat pendanaan publik atau privat masuk ke program PLTS atap sekolah, pihak entitas pengelola (*'platform manager'*) akan perlu menyusun beberapa tipe paket pembiayaan, yang memberi kejelasan pada pihak pemberi dana untuk memilih paket pembiayaan yang sesuai karakteristiknya, dan memudahkan penyaluran dana dengan cepat. Strategi 'pemasaran' paket pembiayaan serupa banyak dilakukan melalui platform digital yang ada, *e-marketing approach*. Beberapa contoh strategi pelibatan 'pendana'

²⁹ Sebagai contoh APBD 2022 terdapat anggaran 'penyertaan modal daerah' senilai Rp 402 milyar (ke Bank BJB), sehingga jika kemungkinan beban tambahan 200 milyar untuk akselerasi PLTS atap tersebut dibutuhkan berpotensi menaikkan beban hingga 50% dari anggaran penyertaan modal, yang memberatkan APBD, <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/204694/perda-prov-jawa-barat-no-13-tahun-2021>

(*funder engagement*) yang telah dilakukan perusahaan pemasok sistem PLTS di Indonesia, melalui website perusahaan misalnya, atau platform digital lainnya, serupa '*fundraise campaign*' (bisa dalam bentuk *mobile apps* etc.), yang dapat dikembangkan spesifik untuk skema akselerasi PLTS atap sekolah ini nantinya.

[Box 07] Pengembangan paket penawaran pembiayaan PLTS atap sekolah, *funder-engagement*

Untuk meringankan beban anggaran penempatan modal daerah ke BUMD, penerapan opsi pendanaan-campuran yang melibatkan potensi pendana luar (program mitra pembangunan / *development-partners*, hibah swasta, CSR, *phylantrophy* atau kontribusi swasta lainnya) dapat dirancang sebagai salah satu program kerja entitas pengelola PLTS atap (BUMD atau JV). Potensi pendana bagi investasi PLTS atap di tiap lokasi sekolah dapat dijaring dengan menyediakan informasi yang cukup menarik, disampaikan secara ringkas, tepat sasaran dan berbasis data aktual yang dapat diverifikasi teknis untuk memudahkan pertanggungjawaban dana.

Beberapa indikasi yang dapat diperhatikan dalam paket pembiayaan PLTS atap sekolah antara lain sebagai berikut.

Paket pelibatan pendana (*funder-engagement*) umum skala besar, tanpa *digital marketing*

Program lembaga mitra pembangunan / *development-partners*, misalnya dari lembaga keuangan multilateral, organisasi berskala global sejenis, dapat 'dikejar' dengan penyiapan dokumen rencana kerja yang profesional, dan komunikasi intens sejak awal dengan dukungan Pemerintah Daerah Jawa Barat, maupun Kementerian / Lembaga nasional terkait;

Kesepakatan jangka menengah / panjang dapat disusun dengan program mitra pembangunan yang relevan, dilengkapi laporan pertanggungjawaban sesuai kesepakatan kerja, dengan format pelaporan yang bisa diterima lembaga pendana;

Target pendanaan bisa difokuskan pada lokasi sekolah berskala besar, kebutuhan investasi awal cukup tinggi (hingga Rp 500 juta per sekolah, atau lebih).

Paket pelibatan pendana (*funder-engagement*) umum skala menengah-besar, dengan *digital marketing tools*

Disamping peluang pendanaan dari program lembaga mitra pembangunan atau organisasi serupa, pemanfaatan strategi pemasaran program PLTS atap sekolah memanfaatkan platform digital penggalangan dana yang ada (seperti Kitabisa, etc.) dapat dikembangkan memperkenalkan program PLTS atap di Jawa Barat;

Strategi pemasaran digital secara sederhana misalnya dapat melihat contoh program tebar hewan kurban atau yang serupa, yang menyertakan informasi teknis jenis kelompok penerima, lokasi, manfaat dan informasi lainnya (umumnya dipandang sebagai penggalangan dana *phylantrophy*, bagi pendana swasta seperti organisasi atau perusahaan);

Target pendanaan bisa difokuskan pada sekolah berskala kecil, dengan kebutuhan investasi awal lebih rendah (kisaran Rp 100-200 juta per sekolah);

Besaran pendana per lokasi sekolah bisa ditetapkan sebagai pendana tunggal (contoh jika satu sekolah membutuhkan Rp 150 juta maka satu pendana memberikan Rp 150 juta secara lengkap); atau sebagai pendana kolektif jika hingga 10 pendana memberikan Rp 15 juta maka secara kolektif terkumpul Rp 150 juta untuk satu sekolah tersebut.

Paket pelibatan pendana (*funder-engagement*) kelompok skala kecil, dengan *digital marketing tools*

Pendana umum skala kecil, retail mungkin dapat berkontribusi pada instalasi PLTS atap sekolah dengan jumlah besaran kontribusi per pendana yang relatif terbatas, tapi dalam jumlah pendana yang bisa jadi cukup besar;

Contoh pendana kecil seperti kelompok alumni sekolah, atau kelompok warga di lingkungan sekolah, atau kelompok badan usaha di suatu wilayah;

Platform yang digunakan mungkin serupa dengan opsi sebelumnya di atas, dengan menekankan pada informasi sekolah penerima PLTS yang mungkin bersifat persuasif, mengajak secara emosional misalnya (karena ditujukan pada kelompok alumni sekolah), maupun menunjukkan tanggung jawab sosial di wilayah itu (bagi kelompok badan usaha);

Pengelolaan paket pelibatan pendana skala kecil ini mungkin dibuat terpisah, mengingat jumlah pendana yang bisa jadi cukup besar, sehingga bentuk pertanggungjawaban hasil dana yang diperoleh untuk investasi PLTS atap mungkin disusun secara khusus, untuk target audiens sesuai dengan kelompok pendana yang berkontribusi tertentu.

b. Parameter implementasi pendanaan-campuran, *blended-finance*

Urgensi pelibatan pendana dalam penyusunan rencana kerja *blended-finance*, serta pertanggungjawaban dana non-anggaran yang dikelola entitas BUMD / JV perlu menerapkan beberapa prinsip kerja antara lain berikut ini.

- Target pencapaian kapasitas terpasang PLTS atap diharapkan dapat membantu Jawa Barat memenuhi komitmen energi bersih, sehingga kapasitas terpasang per sekolah diharapkan juga bisa lebih besar
 - ◆ Jika memungkinkan per sekolah mencapai 20 kWp atau lebih (mengingat beberapa sekolah kecil bisa menggunakan kapasitas dibawah 10 kWp, tapi tetap perlu disusun prioritas sekolah target nantinya);
 - ◆ Peluang memperluas kegiatan entitas pengelola pada lembaga pendidikan pesantren (diluar SMAN / SMKN) perlu mendapat perhatian lebih, mengingat beban daya listrik pesantren dengan asrama santri bisa cukup besar, perlu difokuskan juga penggalangan dana non-anggaran pemerintah skala besar untuk ini (dengan kata lain: bermimpilah besar, maka capaian nanti setidaknya mendekati skala besar).
- Dana swasta atau lembaga mitra-pembangunan yang tidak memiliki target lokasi sekolah tertentu (lebih bersifat umum) mungkin diprioritaskan untuk membayar uang muka peralatan PLTS atap misalnya hingga 50% dari besaran investasi awal, sehingga kekurangan biaya diselesaikan dengan skema cicilan bulanan
 - ◆ Dukungan pendanaan Perbankan atau lembaga keuangan yang sesuai (berupa pinjaman komersial misalnya, serupa *leasing*) dapat dikombinasikan dengan penggalangan dana swasta di atas, sehingga periode total pengembalian cicilan bulanan tidak terlalu panjang (misalnya *dibawah 5 tahun*).
- Prinsip transparansi data didorong pada entitas pengelola, BUMD atau JV
 - ◆ Tantangan tenaga profesional untuk entitas pengelola yang memahami skema pendanaan-campuran;
 - ◆ Koordinasi intens dengan tim di tingkat pemerintah pusat, yang lebih sering berinteraksi dengan lembaga keuangan atau organisasi multilateral yang terbiasa dengan pelaporan *blended-finance*.

c. Potensi resiko umum dan opsi mitigasi

Kategori resiko yang relevan dapat mencakup [A] resiko pengelolaan keuangan-usaha, [B] resiko pengelolaan sistem-teknis, dan [C] resiko pengelolaan tenaga-pelaksana, dicontohkan antara lain di tabel berikut.

Tabel 7. Opsi mitigasi resiko umum

##	Identifikasi resiko, PLTS atap sekolah	Opsi mitigasi resiko [umum]
A	<i>Resiko Pengelolaan Keuangan-Usaha</i>	
A1	Harga unit PLTS atap masih tinggi, Rp 20-25jt/ kWp (bisa lebih) sehingga target jumlah sekolah bisa tidak tercapai	Order unit skala besar <200 kWp, lokasi berdekatan harga kompetitif tapi kesiapan pengelola harus baik (<i>perencanaan lebih kompleks</i>)
A2	Kemampuan membayar cicilan bulanan rendah < Rp 10jt/bln	Opsi pendanaan-campuran: semi-komersial + hibah kelompok

##	Identifikasi resiko, PLTS atap sekolah	Opsi mitigasi resiko [umum]
A3	Pembayaran bulanan untuk PLTS atap tidak selalu menjadi prioritas bagi pengelola sekolah (uang yang ada dibutuhkan untuk hal lain yang bisa mendadak perlu nantinya)	PLTS sekolah tetap operasi walau hari libur (mengurangi tagihan PLN bulanan), dengan pendampingan teknis lebih rutin sebagai antisipasi resiko hambatan pembayaran bulanan
A4	Entitas yang baru dibentuk mungkin kurang efisien kerjanya, boros biaya atau manajemen kurang profesional (perencanaan strategis terkait pendanaan bisa meleset)	Rekrutmen tenaga pengelola, tingkat manajemen perlu sangat berhati-hati terutama pada skema JV yang melibatkan struktur pendadnaan-campuran, <i>blended financing</i> (hibah, dana publik lain)
B	<u>Resiko Pengelolaan Sistem-Teknis</u>	
B1	Produksi listrik dari PLTS cenderung rendah (kWh/bulan)	PLTS sekolah tetap operasi walau hari libur, kemiringan arah muka pemasangan PLTS dipilih gedung sekolah yang lebih optimal
B2	Berhenti operasi (komponen rusak) & perbaikan lama selesai	Kerja servis rutin, antisipasi <i>preventive maintenance</i> , rotasi tim kerja
B3	Konstruksi atap sekolah eksisting kurang kuat, beban terbatas	Rancangan instalasi lebih detil, tambahan konstruksi jika arah posisi atap yang dipilih perlu penguatan struktur
B4	Hambatan ketersediaan stok peralatan (isu logistik)	Perencanaan kerja jangka menengah (bukan hanya jangka pendek)
C	<u>Resiko Pengelolaan Tenaga-Pelaksana</u>	
C1	Keterbatasan tersedianya tenaga teknis lapangan untuk sertifikasi laik operasi-SLO tiap lokasi baru	Mempercepat perusahaan jasa teknik memperoleh akreditasi IUJPTL (ijin usaha jasa penunjang listrik), pelatihan SDM teknik
C2	Komunikasi teknis antara PLN dan tim pengelola (UPT) dapat terkendala kebijakan PLTS internal PLN yang cepat berubah	Dinas ESDM Jabar lebih intens berkomunikasi dengan Ditjen EBTKE (K.ESDM) untuk antisipasi perubahan regulasi, dan info di lapangan
C3	Komunikasi teknis antara Pemerintah Provinsi / Dinas dengan tim pengelola (UPT) dapat terkendala kurang fleksibilitas tata kelola aturan anggaran di Jawa Barat (atau aturan teknis lain)	Koordinasi dengan pimpinan daerah perlu lebih intens untuk antisipasi kebutuhan permodalan, terkait alokasi anggaran dan tata kelolanya bagi BUMD, atau bentuk kemitraan-usaha JV
C4	Kemampuan teknis pelaporan kinerja operasi PLTS pada tiap area kerja terkendala konsistensi kualitas laporan (potensi resiko implementasi pendanaan campuran / <i>blended-finance</i>)	Pelatihan SDM untuk skema pendanaan campuran, philanthropy, dana mitra pembangunan (<i>development partners</i>) untuk memahami detil kebutuhan data dan administrasi pelaporan berkala
C5	<i>Leadership vision</i> , kecepatan pengembangan keorganisasian entitas pengelola tidak cukup cepat untuk segera memberi akses PLTS atap sekolah di lokasi pelosok Jawa Barat	Koordinasi dengan badan usaha lain (misalnya dari Jakarta) untuk memperluas cakupan bidang kerja PLTS atap ke area Jabodetabek, sehingga mendapat lebih banyak informasi terkini dan akurat

3.3. Catatan alternatif implementasi PLTS atap gedung sekolah

3.3.1. Pola kerjasama awal, peluang perbaikan pada implementasi terdahulu

Beberapa catatan dari pembelajaran hasil skema Pemasaran Langsung [PL] yang dilaksanakan antara lain pada instalasi PLTS atap di SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung antara lain mencakup :

- **Peningkatan keterlibatan** pihak pengelola sekolah dari awal periode kerja (perencanaan, perancangan konstruksi, instalasi struktur mekanik dan listrik, hingga operasional dan pemeliharaan PLTS atap) yang belum dilakukan sejak awal, perlu diperbaiki untuk kemampuan teknis tenaga-pelaksana lokal;
- **Pentingnya rasa memiliki** pihak pengelola sekolah untuk lebih siap dalam serah terima kepemilikan aset PLTS atap yang harusnya beroperasi jangka panjang > 20 tahun, yang hingga sekarang (berjalan 3 tahun) masih belum selesai serah terima aset PLTS atap kepada pihak pengelola sekolah;
- **Besarnya biaya investasi awal** (diatas Rp 20 juta/kWp kapasitas) yang harusnya bisa ditekan untuk lebih efisien-biaya (Rp 15 juta/kWp, atau bisa lebih rendah), sehingga anggaran investasi total yang tersedia bisa menjangkau lebih banyak lokasi sekolah sasaran PLTS atap.

[Box 08] Catatan untuk pengadaan PLTS atap – skema [PL]

Prosedur pengadaan dari pihak Sekolah / Dinas Pendidikan / Dinas ESDM dapat menggunakan lelang seperti biasa, tidak memerlukan pengaturan khusus.

Dengan demikian, opsi pemasaran langsung [PL] ini tidak akan dibahas rinciannya dalam kajian ini.

Potensi kelemahan opsi ini : beban biaya pengadaan bagi APBD Jawa Barat dapat menjadi besar, karena pelunasan 100% di awal (seperti pengadaan biasa); dan jumlah kontrak pengadaan menjadi cukup banyak yang memerlukan pemantauan status progress-report, sehingga potensi hambatan bisa lebih sering muncul di kemudian hari (seperti pembayaran terhambat).

Disamping itu, skema Kerjasama Pemasaran [KP] jika akan dilaksanakan lewat BUMD yang mendapat penugasan implementasi PLTS atap sekolah dapat menginisiasi upaya kerjasama pemasaran terbatas dengan badan usaha pemasok PLTS atap. Kelebihan dan kekurangan, tantangan skema [KP] antara lain mencakup :

- Kemudahan :
 - ◆ Struktur Lembaga Pengelola (BUMD, atau unit kerja serupa UPT) tidak dibutuhkan terlalu kompleks, sehingga dapat lebih cepat beroperasi, misalnya bisa menggunakan unit usaha yang ada;
 - ◆ Kebutuhan biaya operasional bisa lebih rendah, karena struktur pengelolaan belum terlalu kompleks;
- Tantangan :
 - ◆ Kemampuan keuangan cenderung terbatas, karena hanya mengandalkan struktur permodalan internal, tanpa mengupayakan kemitraan dengan badan usaha lain untuk mengakses sumber pendanaan di luar kemampuan internal;

- ◆ Kerjasama pemasaran cenderung bersifat sementara, *ad-hoc*, sehingga untuk mengakses pendanaan komersial perbankan tidak dinilai sebagai ekuitas untuk *leveraging loan proposal*, jika nanti dibutuhkan (hal ini bisa berbeda dari pola kemitraan JV, yang mungkin bisa menggabungkan kemampuan modal dari tiap entitas yang bermitra JV dalam satu badan hukum, sehingga menjadi total ekuitas bersama).

[Box 09] Catatan untuk pengadaan PLTS atap – skema [KP]

Kebutuhan dasar penerapan opsi [KP] ini untuk meringankan APBD Jawa Barat dalam menyediakan modal awal pengadaan seluruh unit PLTS atap di ratusan sekolah, bisa memberi kesempatan pada anggaran operasional sekolah untuk membayar tagihan dari BUMD dalam jumlah tetap yang lebih ringan secara bertahap per bulan (atau tahunan).

Arti penting dari penempatan BUMD untuk mempermudah tercapainya kesepakatan perhitungan biaya tagihan yang perlu dibayar pihak Sekolah / Dinas Pendidikan (karena tidak harus membayar kepada pihak eksternal seperti badan usaha swasta, yang memunculkan potensi resiko keuangan lain), karena kedua pihak yang membayar tagihan dan yang menerima pembayaran tersebut juga bagian dari Pemerintah Provinsi Jawa Barat (*resiko terkendali*).

BUMD seperti Migas Hulu Jabar, MUJ dapat berperan mendukung pengadaan peralatan PLTS atap sekolah, yang cukup memiliki kemampuan membayar di awal, biaya instalasi PLTS (kepada pihak penyedia / supplier), serta kemampuan manajerial bisnis yang baik untuk administrasi kontrak kerja terkait instalasi teknis dan keuangan.

Kemampuan keuangan BUMD ini (e.g. MUJ) dapat didukung lembaga pembiayaan lain seperti Bank Jabar Banten BJB, atau dana filantropi / hibah lainnya yang mungkin diperoleh dari kontribusi badan usaha swasta yang relevan, maupun sumber pendanaan terbuka lainnya.

3.3.2. Pola kerjasama alternatif dengan permodalan internal

Kerjasama alternatif dengan kemitraan JV-penuh [FJv] dapat memberi atmosfer kerja entitas JV yang lebih mandiri (bisa serupa pengelola UPT dari BUMD 'MUJ') dan berkelanjutan secara finansial dalam jangka panjang. Hal ini didorong oleh tanggung jawab pengelola entitas JV terhadap modal ekuitas yang diinvestasikan dari badan usaha induknya, yang nantinya diharapkan dapat menghasilkan sejumlah keuntungan usaha yang dibutuhkan untuk menutup biaya operasional tim dan menjamin kelangsungan usaha entitas JV tersebut, sebagai '*platform manager*'. Dalam rencana awal skema [FJv] memang *tidak diharapkan memperoleh dukungan pendanaan non-komersial*, seperti dana hibah atau kontribusi lembaga mitra-pembangunan / *development-partners*.

Menyadari situasi ini, pola usaha entitas JV harus dirancang untuk bisa efisien-biaya, didukung struktur organisasi kerja dengan alokasi sumberdaya manusianya yang efektif, seperti pola kerja badan usaha swasta lainnya. Nantinya dibutuhkan tim pengelola dan manajemen / Direksi JV yang profesional dan visioner, dengan pola pikir strategis untuk membangun sinergi modal usaha dari mitra JV, seperti dengan badan usaha pemasok PLTS atap (kontraktor, manufaktur sistem PLTS) yang memiliki kapasitas permodalan yang memadai pada skala usaha yang cukup besar untuk memenuhi keekonomiannya (*economic of scale*).

Beberapa potensi resiko yang dapat muncul pada skema [FJv] antara lain mencakup :

- **Pemilihan mitra** JV dengan badan usaha pemasok PLTS yang komitmen untuk mengembangkan pasar bersama (karena kemitraan JV mungkin cenderung bersifat eksklusif, hanya pada mitra JV terseleksi);

- **Prosedur pencairan dana** dari tiap mitra JV yang profesional dan tidak terinterupsi oleh perkembangan situasi diluar operasional tim JV nantinya (potensi resiko kesulitan anggaran investasi setelah operasional beberapa tahun berjalan);
- **Tantangan ketersediaan regulasi** di Jawa Barat untuk pengembangan entitas JV dari BUMD dengan kemitraan badan usaha lain, terkait fleksibilitas pertanggungjawaban keuangan dan aturan BUMD yang ada.

[Box 10] Catatan untuk pengadaan PLTS atap – skema [FJv] atau [SJv]

Tidak berbeda dari opsi [KP], kebutuhan dasar penerapan opsi [FJv] / [SJv] ini untuk meringankan APBD Jawa Barat dalam menyediakan modal awal pengadaan seluruh unit PLTS atap di ratusan sekolah, bisa memberi kesempatan pada anggaran operasional sekolah untuk membayar tagihan dari BUMD dalam jumlah tetap yang lebih ringan secara bertahap per bulan (atau tahunan).

Arti penting dari kerjasama-usaha (*joint-venture*, JV) BUMD dengan pihak badan usaha swasta lain (seperti penyedia / supplier PLTS, atau jenis usaha lain yang relevan) selain untuk mempermudah tercapainya kesepakatan perhitungan biaya tagihan yang perlu dibayar, juga untuk meringankan beban permodalan BUMD (karena kebutuhan permodalan bisa dibagi pada mitra JV).

Kerjasama-usaha (JV) BUMD seperti Migas Hulu Jabar, MUJ dapat berperan mendukung pengadaan peralatan PLTS atap sekolah. Sebagai '*platform-manager*', entitas pengelola perlu mengantisipasi kompleksitas kemitraan-usaha JV, menyiapkan klausul teknis, keuangan dan administratif yang harus disepakati tiap mitra-JV, serta rekrutmen tenaga profesional dengan kemampuan manajerial bisnis yang teruji baik untuk administrasi kontrak kerja terkait instalasi teknis dan keuangan.

Kemampuan keuangan JV-BUMD ini dapat didukung lembaga pembiayaan lain seperti Bank Jabar Banten BJB, atau dana filantropi / hibah lainnya yang mungkin diperoleh dari kontribusi badan usaha swasta yang relevan, maupun sumber pendanaan terbuka lainnya.

3.3.3. Pola kerjasama alternatif dengan opsi pendanaan campuran, blended-financing

Di sisi lain, alternatif kemitraan JV tidak-penuh [SJv], dan juga skema Kerjasama Pemasaran [KP] dengan opsi pendanaan-campuran nantinya dapat meningkatkan kapasitas permodalan lembaga pengelola PLTS atap jika memperoleh tambahan alokasi dana non-komersial lainnya, untuk percepatan instalasi PLTS di lokasi sekolah lain ke pelosok Jawa Barat.

Contoh potensi resiko yang dapat muncul pada skema [SJv] atau [KP] dengan opsi pendanaan-campuran antara lain mencakup :

- **Durasi fase perencanaan**, skema pendanaan-campuran yang bisa terhambat dan waktunya menjadi panjang, berpengaruh langsung pada ekspektasi ketersediaan dana investasi PLTS;
- **Prosedur implementasi / pencairan** kebutuhan anggaran investasi PLTS dari alokasi pendanaan-campuran yang cenderung lebih kompleks, dapat terhambat oleh skema pelaporan hasil kerja yang harus memenuhi kriteria struktur laporan yang disepakati di awal untuk dana *blended-financing*;
- **Bertambahnya kompleksitas** pendanaan-campuran yang dikelola berpotensi menambah kebutuhan jumlah tenaga-pelaksana profesional yang berpengalaman, untuk memenuhi setiap tahapan kewajiban pertanggungjawaban pada tiap sumber penyedia dana, *blended-financing*.

Dua pihak yang paling berkepentingan dalam implementasi PLTS atap ini adalah entitas pengelola (bisa BUMD, atau JV) dan badan usaha pemasok instalasi PLTS. Untuk akselerasi yang lebih baik, perlu diidentifikasi kepentingan masing-masingnya (keuntungan, *interest*, etc.) dalam tiap uraian skema [PL] / [KP] / [FJv] / [SJv] berikut, dengan beberapa faktor resiko terkait.

Tabel 8. Rangkuman implikasi pada BUMD yang mendapat penugasan implementasi PLTS atap sekolah dan pihak pemasok

[skema PL] Skema Pemasaran Langsung ► <i>penjual alat PLTS langsung ke pembeli</i>	[skema KP] Skema Kerjasama Pemasaran ► <i>modal masing-masing tetap terpisah (non-JV)</i>	[skema FJv] Skema full-JV-komersial-penuh ► <i>sharing modal usaha, capital (di awal)</i>	[skema SJv] Skema semi-JV ► <i>sharing modal usaha sejak awal + terima hibah</i>
<p><u>Apa keuntungan pihak supplier PLTS di [skema PL]</u></p> <p>Prosedur lebih sederhana, seperti umumnya pengadaan barang (cenderung cepat, sudah terbiasa)</p> <p><u>Apa keuntungan pihak sekolah / Dinas Pendidikan di [skema PL]</u></p> <p>Prosedur lebih sederhana, klausul kontrak pengadaan standar, tidak banyak terms yang perlu negosiasi</p>	<p><u>Apa keuntungan pihak supplier PLTS di [skema KP]</u></p> <p>Prosedur sederhana, volume penjualan produk bisa lebih tinggi</p> <p><u>Apa keuntungan pihak BUMD di [skema KP]</u></p> <p>Prosedur sederhana, ada beberapa klausul kontrak pembelian yang bisa dinegosiasikan ke supplier (harga kompetitif, mudah dikelola)</p>	<p><u>Apa keuntungan pihak supplier PLTS di [skema FJv]</u></p> <p>Kepastian volume pemasaran bisa cukup besar, sesuai kesepakatan target operasional JV (bisa nego)</p> <p><u>Apa keuntungan pihak BUMD di [skema FJv]</u></p> <p>Permodalan usaha JV bisa lebih ringan, koordinasi pendanaan dengan mitra JV, logistik peralatan lebih transparan, cepat tanggap</p>	<p><u>Apa keuntungan pihak supplier PLTS di [skema SJv]</u></p> <p>Kepastian volume pemasaran bisa cukup besar, sesuai kesepakatan target operasional JV (bisa nego)</p> <p><u>Apa keuntungan pihak BUMD di [skema SJv]</u></p> <p>Permodalan usaha JV bisa lebih ringan, koordinasi pendanaan dengan lembaga donor, mitra pembangunan dan badan usaha swasta serta dana publik lainnya</p>
<p><u>Apa resiko utama pada [skema PL]</u></p> <p>Biaya investasi lebih besar, resiko target jumlah sekolah penerima tidak tercapai (anggaran terbatas)</p>	<p><u>Apa resiko utama pada [skema KP]</u></p> <p>Kebutuhan anggaran modal BUMD cukup besar, resiko target jumlah sekolah penerima tidak tercapai (anggaran terbatas)</p>	<p><u>Apa resiko utama pada [skema FJv]</u></p> <p>Inisiatif JV belum terlalu dikenal pada BUMD, resiko regulasi yang bisa memperpanjang waktu persiapan pembentukan entitas JV</p>	<p><u>Apa resiko utama pada [skema SJv]</u></p> <p>Kompleksitas pengelolaan dana (modal internal, kontribusi dana pihak luar) perlu penguasaan manajemen pelaporan yang baik</p>
<p><u>Apa resiko sekunder pada [skema PL]</u></p> <p>Pembayaran bisa jadi terhambat karena perlu memantau jumlah kontrak individu jadi lebih banyak</p>	<p><u>Apa resiko sekunder pada [skema KP]</u></p> <p>Negosiasi kontrak kelompok sekolah penerima bisa panjang, perlu penyesuaian klausul kontrak</p>	<p><u>Apa resiko sekunder pada [skema FJv]</u></p> <p>Kepastian perijinan operasional entitas JV (dari BUMD, yang harus ikut kebijakan Pemprov Jabar) bisa berubah lagi nantinya</p>	<p><u>Apa resiko sekunder pada [skema SJv]</u></p> <p>Kepastian perijinan operasional entitas JV (dari BUMD, yang harus ikut kebijakan Pemprov Jabar) bisa berubah lagi nantinya</p>

Bab 4 Kesimpulan dan Rekomendasi

4.1. Kesimpulan

Transisi energi berjalan simultan pada berbagai daerah di Indonesia, konsisten dengan komitmen pemerintah pada masyarakat dunia. Sebagai salah satu upaya penyediaan energi terdistribusi (*distributed energy generation*) PLTS atap berpeluang memanfaatkan ketersediaan biaya yang bisa ditekan relatif rendah, dari pengguna energi di lingkungan rumah, badan usaha perseorangan dan komersial hingga pelaku sektor publik lainnya. Pengadaan instalasi PLTS atap dari penyedia swasta nasional dapat dikelola dengan beberapa skema pembayaran, seperti pembelian langsung (*one-off purchase*), beli-sewa (*leasing*), atau sewa (*rental*), hingga skema kerjasama pemasaran pada beberapa badan usaha dalam perjanjian kemitraan misalnya. Pemilihan skema pengadaan yang relevan dengan kemampuan pihak pengguna energi, apakah harus menjalankan seluruh tahapan instalasinya sendiri (seperti adanya keterbatasan kemampuan keuangan sehingga hanya dapat menggunakan skema sederhana, *leasing / rental*), atau dapat menunjuk pihak pengelola teknis jika ada (BUMD, koperasi / BUMDes, atau semacamnya).

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.

Rangkaian informasi yang diperoleh melalui diskusi dengan pihak Dinas dan Bappeda Provinsi Jawa Barat memberi indikasi BUMD yang dalam tahun ini akan mulai mendapat penugasan untuk akselerasi implementasi PLTS atap, PT Migas Hulu Jabar (MUJ) 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.

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, tambahan ekuitas badan usaha (sebagai '*platform manager*') untuk [a] biaya modal kerja, *working capital*, dan [b] biaya investasi peralatan PLTS. Disamping itu, upaya 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, kajian ini berupaya menemukan opsi model bisnis yang efektif untuk implementasi, seperti kerjasama pemasaran [**KP**] yang dapat disusun bagi 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. 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. 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. Salah satu temuan dari kajian ini, bagi implementasi model bisnis [**SJv**] dapat menjadi lebih kompleks terkait kebutuhan pertanggungjawaban dana *blended-finance*. Untuk temuan penting itu akan 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.

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.

Kajian ini berupaya menyoroti dua tantangan implementasi PLTS atap sekolah, yaitu relatif rendahnya TDL PLN bagi pelanggan sekolah (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*, dana serupa hibah dan phylantrophy 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-finance*.

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 detail 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.

4.2. Rekomendasi

Tantangan implementasi PLTS atap sekolah mungkin tidak mudah, antara lain dengan pembelajaran dari hasil instalasi PLTS atap di SMAN 3 dan SMKN 4 Bandung sejak tiga tahun lalu, dengan rencana serah terima aset PLTS kepada pihak Pengelola Sekolah dari Dinas yang akan diselesaikan tahun ini, dengan beberapa kelompok rekomendasi berikut.

a. Rekomendasi utama bagi kebijakan PLTS atap sekolah

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 yang disusun MUJ dapat segera beroperasi, dengan permodalan awal dari induk usaha, sebagai upaya menggali pengalaman teknis dan administrasi manajemen sesuai kondisi terkini. Struktur tersebut nantinya dapat bermitra dengan pihak bisnis lain yang sesuai, misalnya dalam skema *joint venture*. Rekomendasi yang dapat disampaikan utamanya sebagai berikut.

Pertama, rencana implementasi model bisnis perlu mempertimbangkan beberapa hal antara lain :

- Kebutuhan penyediaan dana untuk investasi sistem PLTS atap sekolah, terkait sumber pendanaan yang tersedia dan dapat diakses entitas pengelola;
- Mendorong komitmen pendanaan dari BUMD yang ada, dan optimisasi modal yang ditempatkan pemerintah provinsi untuk entitas pengelola PLTS atap sekolah;
- Mengelola berbagai sumber pendanaan campuran, yang dapat mulai disusun dengan rencana kerjasama lembaga pembiayaan yang sesuai, baik di tingkat nasional maupun Jawa Barat; maupun

- Opsi alternatif dengan memanfaatkan peluang pendanaan tambahan dalam skema instrumen nilai ekonomi karbon (yang kedepannya selain diterapkan pada PLTU batubara juga akan diberlakukan pada entitas pelaku³⁰ umum lainnya), sehingga investasi PLTS atap juga dapat berperan dalam implementasi skema tersebut.

(sebagai catatan: *kendala penentuan hak atas karbon yang diklaim dalam penguasaan PLN pada aplikasi PLTS perlu diatasi*, misalnya revisi aturan kontrak pelanggan, PJBL / kesepakatan sejenis, seperti mengembalikan hak atas karbon pada investasi PLTS).

- Kedua, pelaporan operasional PLTS atap sekolah disusun sebagai bagian dari inventarisasi GRK dari pemerintah provinsi Jawa Barat, antara lain :
 - ◆ Monitoring pencapaian target penurunan emisi GRK Jawa Barat bidang Energi, yang dapat menjamin performa / kapasitas pembangkit energi terbarukan dalam jangka Panjang (kerja teknis & kerja administrasi);
 - ◆ Memasukkan dalam aksi mitigasi perubahan iklim (bagian dari kewajiban provinsi pada pencapaian target NDC, Peraturan Presiden 98 / 2021) sehingga perlu dipertimbangkan perluasan cakupan kerja yang dapat dikelola dengan model bisnis PLTS atap, akselerasi peningkatan kapasitas terpasang yang menjangkau pengguna umum, masyarakat dan dunia usaha di Jawa Barat; serta
 - ◆ Integrasi skema pelaporan PPRKD (perencanaan pembangunan rendah karbon daerah), serta berdampak langsung nantinya pada penerapan opsi batas atas emisi pelaku usaha dan institusi pengguna lainnya;

b. Rekomendasi tambahan bagi implementasi teknis PLTS atap sekolah

Beberapa rekomendasi teknis yang dapat disampaikan dalam kajian tahap awal ini bagi penyusunan implementasi PLTS atap sekolah antara lain sebagai berikut.

- Rekomendasi kebutuhan pengelolaan pendanaan (sumberdaya keuangan)
 - ◆ Entitas pengelola perlu secara pro-aktif membuat penyederhanaan cara investasi / kontribusi pihak luar seperti menyusun paket investasi PLTS atap dalam bentuk standar³¹ di beberapa lokasi sekolah dan memanfaatkan platform media digital misalnya (*e-marketing*). Strategi ini penting untuk memudahkan berbagai pihak, penyedia dana / 'funder' yang berkepentingan dengan peningkatan kapasitas energi terbarukan di Jawa Barat, untuk langsung secara praktis memilih paket investasi yang sesuai karakteristik yang diinginkan;
 - ◆ Mengkomunikasikan secara aktif kepada Dinas / Biro di Pemerintah Provinsi Jawa Barat terkait pengalaman implementasi pengadaan peralatan energi bersih dengan skema pendanaan campuran, *blended-finance* (untuk mengembangkan kemampuan internal di entitas pengelola BUMD, misalnya di tingkat Direksi atau Manajemen Pusat yang dapat berkoordinasi dengan pihak penyedia pendanaan alternatif lainnya), termasuk standar kualitas peralatan PLTS yang bisa diterima.
- Rekomendasi kebutuhan pengelolaan sistem-teknis (sumberdaya teknologi)
 - ◆ Berkoordinasi intensif dengan asosiasi energi surya dan kelompok sejenis untuk memahami kondisi terkini dan strategi implementasi teknis yang lebih efektif, seperti kondisi ketersediaan berbagai jenis komponen, informasi harga dan volume pemesanan, hingga dukungan kerjasama non-teknis lainnya;

³⁰ termasuk opsi batas atas emisi, yang perlu diperhatikan pada implementasi platform perdagangan ijin emisi domestik nantinya

³¹ dapat mengambil contoh strategi pemasaran Tesla Powerwall (atau produk sejenis) yang menyediakan produk di platform e-marketing dengan standar 'pilihan unit pembelian' yang dibuat sederhana untuk memudahkan klien, serta dukungan tenaga teknis yang handal

- ◆ Aktif mendorong produksi komponen PLTS domestik untuk memenuhi kriteria Tier-1 (kualitas lebih baik), dengan pertimbangan dalam pengadaan instalasi PLTS atap yang nantinya akan perlu memenuhi kriteria Tier-1 itu untuk bisa memanfaatkan sumber pembiayaan Perbankan atau skema pendanaan asing lainnya, *blended-finance*.
- Rekomendasi kebutuhan pengelolaan tenaga-pelaksana (sumberdaya manusia)
 - ◆ Menjamin hanya tenaga profesional yang terlibat langsung dengan implementasi PLTS atap sekolah, dan bukan sekedar menempatkan orang yang mendapat penugasan tanpa memahami kemampuan dan pengalaman kerjanya, misalnya dengan menerapkan skema *fit & proper*, pada tim pengelola;
 - ◆ Koordinasi yang erat dengan lembaga pendanaan di tingkat nasional, atau multilateral, yang mengembangkan skema *blended-finance*, untuk selalu mengelola kemampuan dan informasi terkini bagi adopsi sumberdaya pendanaan publik maupun privat yang dapat mendukung anggaran pengelola.
- Rekomendasi teknis operasional dan pemeliharaan
 - ◆ Komunikasi yang intens dengan PLN Jawa Barat untuk memahami kondisi kerja jaringan kelistrikan yang relevan dengan lokasi sekolah, terkait pasokan kWh ekspor-impor, meminimalisir kondisi *curtailment* atau administrasi pelanggan PLN sesuai aturan berlaku (serta *kemungkinan perubahan aturan PLN*);
 - ◆ Memberdayakan tenaga ahli pemeliharaan yang bekerja efektif menjamin operasi unit PLTS atap di banyak lokasi tetap berada dalam kondisi pembangkitan listrik optimum, bisa menggunakan *tenaga internal sekolah*, dan dengan pendampingan *tim pihak ketiga yang berpengalaman*.
- Prinsip-prinsip yang direkomendasikan untuk entitas pengelola PLTS atap sekolah
 - ◆ Prinsip transparansi data didorong pada entitas pengelola, BUMD atau JV;
 - ◆ Tantangan tenaga profesional untuk entitas pengelola yang memahami skema pendanaan-campuran;
 - ◆ Koordinasi intens dengan tim di tingkat pemerintah pusat, yang lebih sering berinteraksi dengan lembaga keuangan atau organisasi multilateral yang terbiasa dengan pelaporan *blended-finance*.

Annex 1

Informasi singkat terkait PT Migas Utama Jabar (Perseroda) *d.h. PT Migas Hulu Jabar*

Aktivitas BUMD MUJ

MUJ atau PT Migas Utama Jabar (Perseroda) dibentuk³² pada 2022 ini sebagai perubahan nama dari PT Migas Hulu Jabar yang telah beroperasi hampir 10 tahun terakhir, dan telah menjadi BUMD-induk, *holding* perusahaan bidang energi dan sumber daya mineral, ESDM. Anak perusahaan MUJ (<https://muj.co.id/>) yaitu PT MUJ ONWJ, PT Energi Negeri Mandiri ENM, dan PT MUJ Energi Indonesia, sebagai holding MUJ memberi bidang usaha PLTS atap perkantoran dan komersial, pada entitas bisnis ENM (<https://energinegeri.co.id/>), seperti dikutip dari Company Profile (<https://muj.co.id/company-profile/>).

Pengembangan bisnis sektor energi terbarukan seperti PLTS atap masih dalam pengembangan bisnis samping yang nilainya terbatas. Namun demikian pengalaman kerja MUJ-holding (dan ENM sebagai entitas independen yang telah menjalankan bisnis komersial PLTS atap gedung industri) menjadi faktor penting bagi pembentukan entitas pengelola PLTS atap sekolah, dengan cakupan kerja yang cukup luas ke pelosok Jawa Barat, hingga ratusan lokasi sekolah yang dapat menjadi target usaha.

Tidak menutup kemungkinan pada dekade mendatang MUJ dapat masuk ke bisnis PLTS komersial sebagai pembangkit swasta, IPP yang memiliki perjanjian jual beli listrik, PJBL dengan PLN Jawa Barat, antara lain didukung terbitnya Peraturan Presiden 112 / 2022 tentang Percepatan Pengembangan Energi Terbarukan³³. Operasional PLTS skala besar, *utility-scale solarfarm* dapat memanfaatkan teknologi digital yang memberi kemampuan teknis bagi tim MUJ yang lebih kompetitif. Selanjutnya, pemantauan operasi PLTS atap di berbagai lokasi sekolah dapat memanfaatkan fungsi komunikasi data digital pada sistem inverter dengan *integrated wireless control*, juga pengembangan platform *PV command-center* nantinya bagi dukungan pengelolaan sistem teknis (pemantauan optimalisasi kinerja pembangkitan, kWh tiap jam / hari) maupun pengelolaan sisi komersial (antisipasi, mitigasi resiko keuangan bulanan). Dengan hasil kemampuan teknis pengelolaan PLTS atap nantinya MUJ dapat terus meningkatkan kemampuan pembiayaan proyek bagi lebih banyak lokasi sekolah, dan membuktikan keyakinan mitra lembaga penyedia dana, baik lokal maupun asing melalui kehandalan fasilitas teknologi energi surya dan penyimpanan cadangan listrik yang akan dioperasikan.

Permintaan instalasi PLTS atap terindikasi naik jumlahnya, antara lain pelanggan rumah dan industri, menyusul kenaikan tarif listrik TDL PLN non-subsidi belum lama ini. Nilai penghematan biaya pelanggan PLN menjadi cukup signifikan naiknya, mendorong peningkatan pasar dengan semakin turunnya biaya instalasi PLTS atap. Dengan tidak naiknya tarif PLN sosial³⁴ S-2 bagi pelanggan sekolah, peningkatan penghematan biaya tersebut mungkin tidak dirasakan langsung. Namun demikian, peluang usaha MUJ bagi entitas pengelola PLTS untuk meningkatkan pemasaran produknya dapat menjadi pertimbangan penting bagi pengembangan cakupan bisnis ke depan. Dua hal yang menjadi penting disini bagi [a] peningkatan kemampuan teknis staf entitas pengelola MUJ dengan menangani lebih banyak instalasi unit PLTS, dan [b] perbaikan arus pendanaan bagi manajemen MUJ dengan menambah pelanggan PLTS di luar sekolah (hunian besar atau industri yang memiliki kemampuan membayar lebih baik dan langsung memperoleh penghematan biaya tagihan listrik cukup signifikan).

³² Jabar jadikan MUJ, BUMD Induk Bidang ESDM <https://muj.co.id/tok-sah-jabar-jadikan-muj-bumd-induk-bidang-energi-dan-sumber-daya-mineral/>

³³ Perpres 112 / 2022 <https://drive.esdm.go.id/wl/?id=o8WDM5f2AXpP9Awt2y4CFnvB3t2JdOAF> <https://ebtke.esdm.go.id/post/2022/09/15/3261/telah.terbit.peraturan.president.ri.nomor.112.tahun.2022.tentang.percepatan.pengembangan.energi.terbarukan.untuk.penyediaan.tenaga.listrik>

³⁴ nilai TDL PLN yang ditetapkan Peraturan Presiden 8 / 2011 untuk pelanggan sosial S-2 (sambungan daya 3.5 – 200 kVA) Rp 755/kWh sempat naik pada 2013 lalu menjadi Rp 789/kWh (Permen ESDM 30 / 2012) dan hingga sekarang tarif sosial S-2 diatas Rp 900/kWh

Bidang usaha ENM pada energi terbarukan dapat mencakup PLTS nantinya, antara lain dengan kerjasama BUMN PT LEN (Persero) sebagai pabrikan komponen di Bandung, maupun pasokan manufaktur sistem PLTS lainnya. Instalasi PLTS atap kantor pusat MUJ yang dibeli dari anak perusahaan PT LEN Agra Surya Energi awal tahun ini sebagai rintisan kapabilitas teknis awal dalam bidang usaha PLTS bagi holding MUJ, dapat menyusun kerjasama usaha dengan mitra strategis lainnya. Selanjutnya perlu dicari pemasok komponen **PLTS Tier-1** lain yang ada di Indonesia, mampu menangani kapasitas lebih besar hingga orde Megawatt-peak misalnya.

Dukungan kemampuan membayar dari perusahaan untuk memastikan ketersediaan barang yang akan disiapkan sebelum pemasangan di gedung sekolah atau industri / hunian perlu didorong kemampuan permodalan yang diberikan holding MUJ kepada entitas pengelola (ENM misalnya, jika membutuhkan pasokan peralatan hingga kapasitas 100 kWp sebagai cadangan inventori maka perlu kemampuan membayar hingga Rp 2 milyar kepada pihak pemasok / pabrikan, dan seterusnya). Sebagai pertimbangan awal, jika satu sekolah membutuhkan PLTS kapasitas 5 – 10 kWp maka cadangan inventori 100 kWp hanya dapat memenuhi kurang dari 20 lokasi sekolah saja. Untuk mencapai target jumlah lokasi sekolah nantinya entitas pengelola MUJ (ENM misalnya) akan membutuhkan kemampuan permodalan yang lebih tinggi, hingga Rp 20 milyar atau lebih.

Jika kemitraan usaha, *joint-venture* yang disusun holding MUJ dengan mitra strategis seperti badan usaha pemasok PLTS atau pihak penyedia pendanaan / Perbankan, maka kebutuhan permodalan BUMD dalam jumlah yang cukup besar itu mungkin bisa lebih ringan bagi MUJ nantinya.



Gambar A1. Kantor Pusat BUMD Migas Utama Jabar (d.h. Migas Hulu Jabar), instalasi PLTS atap

Sumber : webpage MUJ <https://muj.co.id/energi-terbarukan/> <https://g.page/mujonwj?share>

Holding MUJ juga berencana mengembangkan stasiun pengisian kendaraan listrik umum (SPKLU³⁵) hingga 100 lokasi di Bandung. Gubernur Jawa Barat yang meresmikan³⁶ kantor pusat MUJ pada 19 September 2019 dan PLTS atapnya menghendaki MUJ menjadi BUMD terdepan dalam energi terbarukan dan mendorong konversi kendaraan listrik, mulai dari Bandung.

³⁵ model bisnisnya perlu dikaji tersendiri, terkait kebutuhan investasi SPKLU jauh lebih besar, dan perbedaan penghasilan SPKLU

³⁶ peresmian PLTS atap kantor MUJ <https://jabar.jpnn.com/jabar-terkini/6149/ridwan-kamil-dorong-pt-muj-lakukan-pengembangan-dan-pemanfaatan-ebt?page=2>

Kemampuan Keuangan BUMD MUJ

Laporan tahunan³⁷ MUJ 2020 menjelaskan saldo laba (*retained earnings, appropriated*) Rp 86 milyar, meningkat dari Rp 67 milyar pada akhir 2019 (aset lancar MUJ 2020 hingga Rp 288 milyar, meningkat dari Rp 107 milyar pada 2019). Selanjutnya, laporan tahunan MUJ 2021 menjelaskan saldo laba (*retained earnings, appropriated*) tersebut kembali meningkat hingga Rp 127 milyar, dan aset lancar MUJ 2020 terus naik hingga Rp 501 milyar. Saldo laba MUJ ini menjadi ekuitas yang dapat diatribusikan kepada pemilik (*equity attributable to owners*), mencapai Rp 345 milyar (2021) yang naik dari tahun sebelumnya Rp 221 milyar (2020).

Fokus bisnis BUMD-induk secara keseluruhan yang diawali dari *participating interest field-ONWJ*, masih tetap yang utama bagi MUJ, untuk rencana pengembangan keluar hingga lapangan minyak Aceh. Dengan pertimbangan kemampuan keuangan holding MUJ dalam laporan tahunannya, mungkin agak berat bagi MUJ memberikan penempatan modal pada entitas pengelola PLTS atap jika kebutuhannya akan lebih dari Rp 20 milyar misalnya. Sebagai dasar permodalan entitas pengelola PLTS itu yang dibutuhkan untuk pengembangan kelembagaan (*institutional development*) baik teknis maupun administrasi pembiayaan bagi manajemen entitas pengelola PLTS atap yang baru, hingga untuk menutup biaya investasi PLTS atap di seluruh sekolah.

Pertimbangan besarnya kebutuhan pendanaan tersebut mendorong urgensi pembentukan skema kemitraan usaha, *joint-venture*. Jika kemitraan dengan lembaga pembiayaan (Bank Jabar, BJB misalnya) dapat membantu mengelola penyediaan pendanaan, termasuk termin pembayaran kepada badan usaha pemasok PLTS misalnya, atau pembayaran pihak ketiga lainnya, maka kebutuhan permodalan dari holding MUJ (atau penempatan modal Pemerintah Provinsi) akan lebih ringan.

Peningkatan kemampuan teknis bagi Manajemen MUJ dan entitas pengelola PLTS atap

Tiga hal mendasar bagi operasional PLTS atap yang berkembang baik dan berkelanjutan secara keuangan dalam jangka panjang mencakup [a] pemilihan kualitas komponen dan sistem instalasi; [b] kompetensi tenaga pelaksana yang bekerja efisien, serta [c] manajemen keahlian (*knowledge management*) yang dikelola serius sebagai referensi standar kerja yang terimplementasi baik.

Memiliki dan mengoperasikan PLTS atap tidak cukup hanya dengan mengelola sumber pembiayaan dan pengembalian investasi saja. Entitas pengelola perlu mengembangkan *digitalisasi sistem pemantauan operasi dan pemeliharaan (O&M)* terintegrasi dengan manajemen pusat dan tenaga pelaksana yang tersebar. Tahapan mengawali aktivitas usaha dari pembentukan entitas pengelola dan pengalaman kerja awal, hingga mengoperasikan jaringan kerja teknis pada kota dan kabupaten di Jawa Barat bisa disusun antara lain sebagai berikut ('indikasi' merupakan kondisi prasyaratnya, dan 'prioritas' target yang membutuhkan upaya terfokus).

- Awal rintisan entitas pengelola (2022–2023)
 - ◆ [*indikasi*] Holding MUJ dimungkinkan membentuk entitas pengelola PLTS atap yang beroperasi mandiri, misalnya dengan koordinasi anak perusahaan (ENM), dan memperoleh penempatan modal untuk investasi PLTS atap sekolah, serta mendapat 'lampu hijau' koordinasi Dinas ESDM / Dinas Pendidikan Jawa Barat untuk kepastian pengelolaan kepemilikan aset PLTS atap;
 - ◆ [*prioritas*] Instalasi PLTS atap pada sejumlah lokasi sekolah, sesuai kesanggupan permodalan entitas pengelola, dengan opsi kerjasama pihak ketiga;
 - ◆ [*phase-a*] Pembentukan entitas pengelola, dengan ketentuan manajemen dan tenaga pelaksana yang kompeten untuk bidang usaha PLTS atap, serta prosedur kerja pengadaan alat yang sesuai aturan;

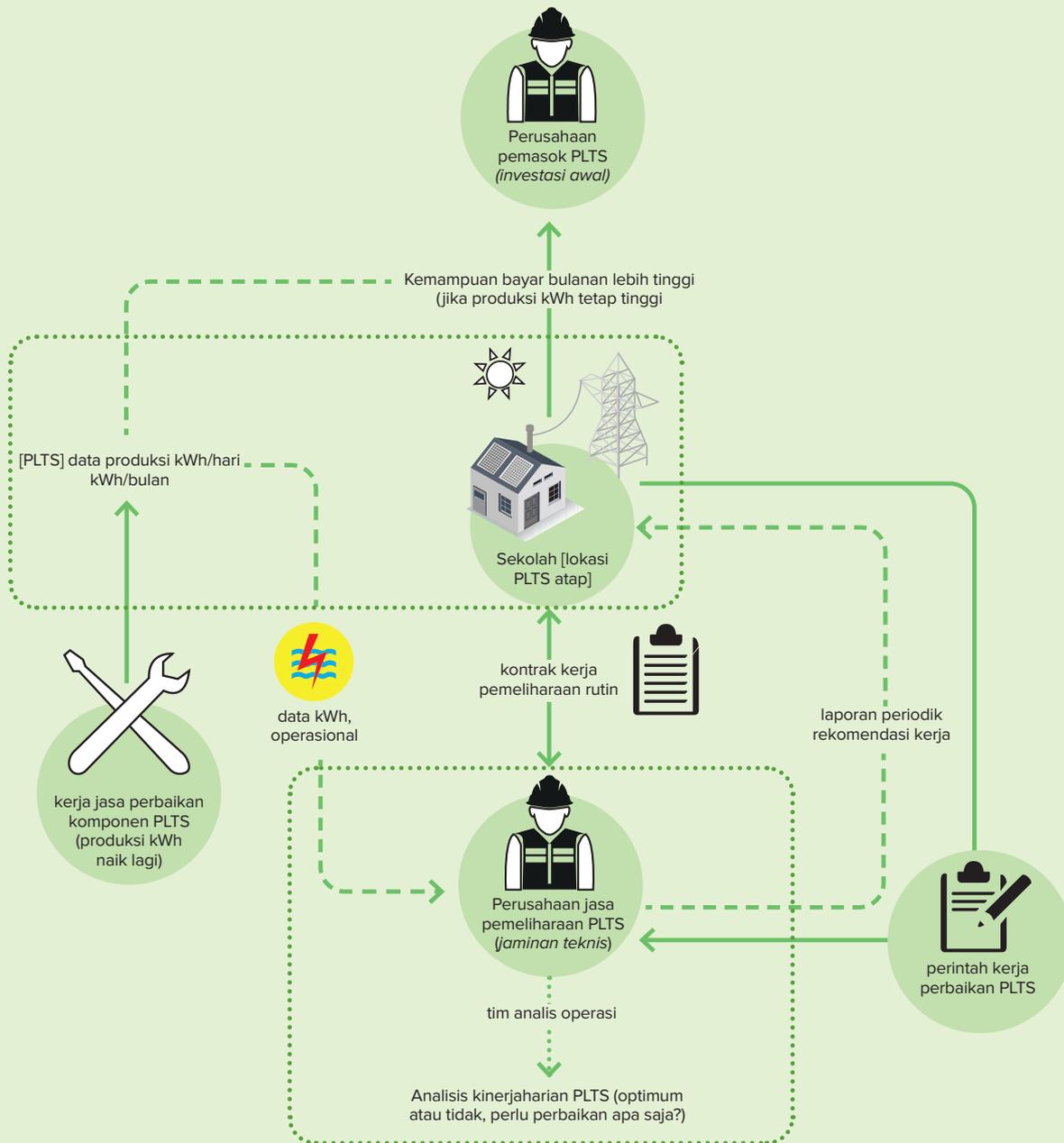
³⁷ Laporan Keuangan, PT Migas Utama Jabar – Annual Report, webpage MUJ <https://muji.co.id/laporan-tahunan/> <https://drive.google.com/file/d/1VE2fAjpoeejj11hbyt33fUrB6bJLCR/view>

- ◆ [phase-b] Penyusunan informasi teknis badan usaha pemasok instalasi PLTS atap yang relevan untuk pasar Jawa Barat, spesifikasi teknis / harga hingga jaminan kinerja purna jual (*kWh generated*);
 - ◆ [phase-c] Implementasi tahapan pengadaan sistem PLTS atap, hingga selesai instalasi dan uji coba unit;
 - ◆ [phase-d] Tim kerja pemantauan operasional dan pemeliharaan PLTS, dari tenaga teknis MUJ / entitas pengelola, maupun opsi layanan pihak ketiga;
 - ◆ [phase-e] Evaluasi kinerja PLTS terpasang, perbaikan efisiensi kerja tim pengelola hingga penggantian sistem / komponen yang tidak sesuai target, jika perlu;
 - ◆ [phase-f] Penambahan kapasitas tim kerja, perluasan wilayah layanan PLTS atap ke beberapa kota dan kabupaten, sesuai rencana strategis BUMD MUJ;
 - ◆ [phase-g] Mulai mempertimbangkan rencana kemitraan, opsi *joint-venture*;
 - ◆ [phase-h] Identifikasi alternatif sumber pendanaan-campuran, *blended-finance*.
- Pengembangan lanjut (2023–2029)
 - ◆ [indikasi] Perbankan yang bermitra dengan entitas pengelola PLTS atap (MUJ) dapat memberi skema pembiayaan unit PLTS untuk lokasi sekolah negeri, dan juga dapat menjalankan pembayaran cicilan untuk pengembalian investasi (sehingga bisa membiayai unit PLTS di lokasi sekolah berikutnya);
 - ◆ [prioritas] Entitas pengelola PLTS atap menyelesaikan instalasi pada lebih dari 100 lokasi sekolah, atau telah mencapai skala kapasitas > 1 MWp secara total;
 - ◆ [phase-a] Entitas pengelola bermitra dengan badan usaha pemasok sistem PLTS di Jawa Barat, untuk bersama membangun model bisnis yang efisien dan terintegrasi (mulai instalasi awal hingga jaminan performa jangka panjang), termasuk opsi penggunaan komponen PLTS Tier-1;
 - ◆ [phase-b] Membangun kemitraan strategis dengan Perbankan atau lembaga penyedia pendanaan, untuk mengelola investasi awal maupun pengembalian investasi yang layak, misalnya opsi *blended-finance*;
 - ◆ [phase-c] Menumbuhkan jaringan pengelola PLTS atap di beberapa kota prioritas, misalnya pada kelompok sekolah, atau kelompok penyedia layanan PLTS atap (operasi dan pemeliharaan, O&M) untuk membangun komunikasi *database, specific generations, unit performance & local issues resolved*;
 - ◆ [phase-d] Mulai mempertimbangkan sistem penyimpanan listrik baterai yang sesuai kapasitas PLTS atap, dengan kesepakatan PLN Jawa Barat untuk opsi *virtual power plant* (atau juga *power wheeling*).
 - Pengembangan lanjut, *alternatif kedua pada sekolah swasta, pesantren* (2023–2029)
 - ◆ [indikasi] Perbankan yang bermitra dengan entitas pengelola PLTS atap (MUJ) memberi skema pembiayaan unit PLTS untuk lokasi sekolah swasta, pesantren dan juga dapat menjalankan pembayaran cicilan untuk pengembalian investasi;
 - ◆ [prioritas], [phase a – d] Serupa di atas.
 - Opsi masa depan, jangka panjang (2030–.....)
 - ◆ [indikasi] PLN dapat menerima pasokan dari PLTS terpusat skala besar (>10 MWp) di Jawa Barat;
 - ◆ [prioritas] Holding MUJ memiliki total kapasitas PLTS (instalasi atap gedung dan sistem terpusat / IPP) hingga > 1 GWp di Jawa Barat, dan mulai identifikasi potensi area pengembangan diluar Jawa Barat;

- ◆ [*phase-a*] Kemampuan teknis staf dan manajemen entitas pengelola PLTS (misalnya anak perusahaan ENM) terbukti mampu mengelola pengadaan instalasi PLTS baru hingga skala MWp/tahun;
- ◆ [*phase-b*] Tambahan kapasitas PLTS yang dikelola holding MUJ dapat berupa PLTS terpusat (kontrak IPP, *independent power producer*) di wilayah Jawa Barat, misalnya bekerjasama dengan pengelolaan danau / waduk untuk PLTS terapung dan juga dengan badan usaha pemasok peralatan PLTS yang memiliki kemampuan penyediaan volume besar (opsi kontraktor);
- ◆ [*phase-c*] Peningkatan kapasitas pabrikan komponen PLTS domestik dapat didorong holding MUJ melalui pengelolaan pembiayaan untuk perluasan pabrik di Jawa Barat, misalnya target menuju 100 MWp/tahun untuk akselerasi energi bersih dan substitusi produk impor komponen PLTS;
- ◆ [*phase-d*] Holding MUJ dapat mengelola fasilitas daur ulang baterai PLTS (untuk manufaktur produk baru), maupun pemanfaatan sisa baterai EV untuk instalasi penyimpanan energi terpusat misalnya (*stationary electric storage units*).

[Box A1] Aktivitas operasional dan pemeliharaan, O&M

Untuk mencapai tujuan dasar membangkitkan sejumlah energi bersih dengan baik, perencanaan kerja operasional dan pemeliharaan menjadi prasyarat mutlak bagi pihak sekolah yang berkepentingan langsung. Melalui rangkaian kerja dan evaluasi untuk menganalisa performa PLTS atap terpasang, tim O&M (yang bisa disusun internal sekolah, atau memanfaatkan jasa pihak ketiga seperti perusahaan jasa pemeliharaan misalnya) akan mengumpulkan berbagai data teknis operasi, antara lain produksi listrik kWh/hari, atau kWh/bulan..



Pengolahan data dan analisis tim kerja O&M dapat disusun dalam Laporan Periodik dan rekomendasi kerja pemeliharaan PLTS atap. Pihak pengelola sekolah yang membaca laporan performa PLTS dapat memperhatikan rekomendasi teknis yang relevan, untuk selanjutnya memberi instruksi kerja pemeliharaan yang menjadi prioritas, untuk menjaga produksi listrik PLTS tetap optimum dalam jangka panjang. Pentingnya hasil pemeliharaan yang baik akan memberi penghematan biaya tagihan listrik PLN yang signifikan, bagi manfaat investasi PLTS atap (yang lebih menjamin pengembalian investasi, secara pembayaran bulanan misalnya).

Selanjutnya, entitas pengelola MUJ perlu merumuskan rencana kerja yang sesuai dengan tujuan pembentukan awalnya, atau penugasan dari Pemerintah Provinsi Jawa Barat bagi pengelolaan PLTS atap. Dalam perencanaan strategis MUJ, manajemen atau dewan direksi akan menjawab beberapa pertanyaan eksistensi bagi entitas pengelola MUJ, yang dapat disusun seperti checklist untuk menetapkan arah rencana kerja, business-plan BUMD MUJ misalnya sebagai berikut.

- Apakah MUJ tertarik masuk bisnis IPP PLTS ? → sebagai pengembangan kemampuan teknis perusahaan
 - ◆ jika Capex diatas Rp 20 milyar per MWp, apakah masih tertarik ?
 - ◆ jika harga diminta USD 4 cent/kWh (atau Rp 600/kWh) apakah masih tertarik ?;
- Apakah MUJ bisa menerima jika modal bisnis PLTS hingga Rp 20 milyar direncanakan untuk tidak ada pengembalian investasi, karena sifatnya modal ini ditanam untuk memberi pengetahuan teknis bagi tim MUJ untuk operasional PLTS ?
 - ◆ jika pemilik gedung Pemprov Jabar bersedia membayar cicilan bulanan Rp 160 juta/bulan untuk kapasitas 1 MWp (atau 140.000 kWh per bulan produksi listrik, atau setara harga tagihan listrik Rp 1150/kWh), bagaimana menurut MUJ upaya pemilik gedung itu bisa membayarnya ?
 - ◆ jika ternyata beban bulanan itu dianggap terlalu tinggi, dan hanya sanggup membayar Rp 100 juta/bulan misalnya, untuk kapasitas yang sama (atau setara harga tagihan listrik Rp 700/kWh saja), maka apakah MUJ atau penyandang dana mau menutup kekurangan biaya investasi hingga Rp 8 milyar sisanya ?
 - ◆ dana hibah atau kontribusi dari sumber pendanaan apa yang bisa mencapai Rp 8 milyar yang dibutuhkan itu?
- Apakah MUJ sudah menjalankan laporan keberlanjutan tahunan (*sustainability reporting*) ?

Rekomendasi tambahan bagi kebutuhan informasi dan analisis lanjutan

Rekomendasi lainnya bagi tindak lanjut kajian dan analisis yang lebih terinci antara lain sebagai berikut.

- Rincian struktur pendanaan-campuran dapat menjadi fokus kajian lebih lanjut pada fase berikutnya. Struktur yang akan disusun mempertimbangkan cepatnya berkembang varian blended-finance, baik yang dapat difasilitasi Pemerintah (atau Pemerintah Daerah), maupun skema antar-lembaga (B-to-B) misalnya melalui institusi nirlaba atau lembaga mitra pembangunan lainnya, *development-partners*;
- Rumusan klausul teknis-finansial seperti pendanaan dari Perbankan (bisa berupa modal investasi ke entitas pengelola, atau pengembalian cicilan dari tiap unit PLTS), termasuk pola kemitraan-usaha, JV dengan BUMD yang relevan, sesuai aturan yang berlaku di Jawa Barat;
- Penentuan 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; dan
- Kajian lebih lanjut terkait tata kelola dan studi regulasi terinci akan dibutuhkan bagi implementasi struktur kemitraan-usaha JV yang melibatkan BUMD di Jawa Barat.

Tahapan implementasi entitas pengelola MUJ memenuhi beberapa ketentuan yang berlaku pada BUMD, BUMN dan aturan tata kelola Pemerintah Provinsi Jawa Barat.

[Box A2] Beberapa aturan implementasi terkait BUMD dan tata kelola di lingkungan Provinsi Jawa Barat

Peraturan Pemerintah RI No.54 Tahun 2017 tentang BUMD <https://peraturan.go.id/common/dokumen/ln/2017/pp54-2017bt.pdf>

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 118 Tahun 2018 Tentang Pedoman Kerjasama BUMD <https://peraturan.go.id/common/dokumen/bn/2019/bn155%20-%202019.pdf>

Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 19 Tahun 2016 tentang Pedoman Pengelolaan Barang Milik Daerah <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/137669/permendagri-no-19-tahun-2016>

Peraturan Menteri BUMN Nomor PER-07/MBU/04/2021 tanggal 21 April 2021, tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Menteri Badan Usaha Milik Negara Nomor PER-03/MBU/08/2017 Tentang Pedoman Kerja Sama Badan Usaha Milik Negara <https://jdih.bumn.go.id/lihat/PER-07/MBU/04/2021> <https://jdih.bumn.go.id/lihat/PER-03/MBU/08/2017>

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 10 Tahun 2017 tentang Penyertaan Modal Pemerintah Provinsi Jawa Barat <https://jdih.jabarprov.go.id/page/info/produk/7364>

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 12 Tahun 2016 tentang Perubahan atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 10 Tahun 2014 tentang Penyertaan Modal Pemerintah Provinsi Jawa Barat pada PT Migas Hulu Jabar <https://jdih.jabarprov.go.id/page/info/produk/7190> <https://jdih.jabarprov.go.id/page/info/produk/7022>

Peraturan Daerah Kabupaten Bandung No.28 Tahun 2001 tentang Kerjasama pemerintah daerah dengan badan usaha swasta <https://jdih.bandungkab.go.id/wp-content/uploads/2015/08/28-PERDA-NO-28-TH-2001-TTG-KERJASAMA-PEMDA-DGN-BUS.pdf>

Peraturan Walikota Bandung No.51 Tahun 2019 tentang Pedoman Pengadaan Barang/Jasa pada BUMD <https://jdih.bandung.go.id/public/index.php/home/produk-hukum/daerah/22087/detail>

Peraturan Walikota Bandung No.1227 Tahun 2015 tentang Pedoman umum pendayagunaan aset tetap BUMD <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Download/151706/PERWAL%201227%20TAHUN%202015%20PENDAYAGUNAAN%20ASET%20BUMD.pdf>

Peraturan Bupati Bandung No.53 Tahun 2017 tentang Bandung tentang Penghapusan Barang Milik Daerah di lingkungan Pemerintah Kabupaten Bandung <https://jdih.bandungkab.go.id/uploads/2018/04/PERBUP-53-Tahun-2017.pdf>

Peraturan Walikota Bekasi Nomor 03 Tahun 2019 tentang PEDOMAN PELAKSANAAN PENGELOLAAN BADAN USAHA MILIK DAERAH <https://jdih.bekasikota.go.id/peraturan-walikota/view?id=1731>

Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat Nomor 2 Tahun 2013 tentang Pedoman TJSJ Perusahaan serta Program Kemitraan dan Bina Lingkungan di Jawa Barat <https://www.bphn.go.id/data/documents/provinsijawabarat-2013-2.pdf>

Annex 2

Estimasi anggaran operasional Entitas Pengelola, MUJ

Kemungkinan usulan rencana anggaran Entitas Pengelola (*estimasi dasar, untuk Skenario Pertama*)

Asumsi awal untuk anggaran operasional Entitas Pengelola diperkirakan akan cukup dengan IRR 9% (estimasi ini sedikit diatas nilai inflasi, kisaran 4 – 6%).

Instalasi PLTS atap sekolah yang akan di-investasikan Entitas Pengelola diharapkan akan dapat memperoleh pengembalian investasi (yang berasal dari nilai penghematan tagihan listrik, dengan tarif Sosial S-2 Rp 900/kWh dikalikan estimasi produksi listrik tahunan PLTS atap) selama 25 tahun usia operasinya, dengan perhitungan NPV (*discount rate = IRR expected*) yang akan dihitung sebagai berikut, untuk instalasi **PLTS tiap 1 kWp**.

[a] Perhitungan produksi listrik tahunan

Jam operasi efektif harian = 5 jam/hari

Hari operasi efektif tahunan = 260 hari/tahun

(catatan : perhitungan hari kerja diluar sabtu-minggu, mengingat kebijakan PLN yang saat ini cenderung bersifat membatasi, sehingga diperkirakan *tidak ada ekspor listrik dari PLTS ke jaringan PLN sabtu-minggu*)

Jam operasi efektif tahunan = $5 \times 260 = 1300$ jam/tahun

Dikurangi penyerapan beban tidak ada saat libur sekolah, dikali 44 hari/tahun libur (atau efektif 2 bulan), dikali 5 jam/hari (seperti hitungan jam di atas), menjadi berkurang 220 jam/tahun

(catatan : banyak sekolah juga memiliki jumlah hari libur > 44 hari, estimasi ini untuk yang rendah saja)

→ Jam operasi efektif, non-libur = $1300 - 220 = 1080$ jam/tahun

unit PLTS kapasitas 1 kWp → $1 \text{ kWp} \times 1080 \text{ jam/tahun} = 1080 \text{ kWh/tahun}$ (*per 1 kWp kapasitas*)

[b] Potensi penghematan biaya listrik

Tarif listrik sekolah S-2 = Rp 900/kWh

Penghematan biaya listrik PLTS = $\text{Rp } 900/\text{kWh} \times 1080 \text{ kWh/tahun} = \text{Rp } 972 \text{ ribu / tahun}$

Nilai penghematan biaya ini menjadi "*kemampuan membayar PLTS atap untuk biaya investasi awalnya*"

[c] NPV dari penghematan biaya Rp 972 ribu / tahun, selama 25 tahun

Net present value dari 25 tahun penghematan tersebut dihitung dengan asumsi 9% *discount rate (IRR)*

NPV (9%) = Rp 9.550.000 (*per 1 kWp kapasitas*)

Selanjutnya dengan memperkirakan biaya investasi PLTS atap per 1 kWp sebesar Rp 15 juta, maka nilai NPV dari penghematan biaya selama umur operasi 25 tahun masih belum cukup untuk menutup biaya investasi awal tersebut. Dengan demikian kebutuhan tambahan anggaran dari luar Entitas Pengelola (*seperti dana hibah atau program pihak ketiga lainnya*) menjadi sebesar Rp 15 juta – Rp 9,55 juta = **(Rp 5,45 juta) / kWp PLTS**.

[d] Alokasi besaran *discount rate*, margin Entitas Pengelola

Perhitungan diatas menggunakan asumsi 9% *discount rate*, yang hanya bisa berlaku jika investasi PLTS atap dibiayai melalui *skema pendanaan dengan bunga ringan, maksimum 5% p.a.* Hal ini dimaksudkan agar operasional Entitas Pengelola memiliki margin sedikit diatas besaran bunga tersebut, dengan perhitungan berikut.

[d.1] Kemampuan membayar PLTS atap untuk biaya investasi awalnya (poin 'b' diatas)

Dari kemampuan membayar PLTS atap sebesar Rp 972 ribu / tahun, memberi nilai NPV (25 tahun) sebesar Rp 9,55 juta (9% *discount rate*).

Jika investasi PLTS atap menggunakan pendanaan bunga ringan 5% saja, maka dengan beberapa iterasi perhitungan untuk memperoleh NPV yang sama (Rp 9,55 juta dari 25 tahun NPV) membutuhkan 'anggaran tahunan' setara jumlah Rp 677 ribu / tahun, untuk menutup biaya investasi PLTS atap.

Dengan demikian, selisih 'anggaran tahunan' sebesar Rp 972 ribu – Rp 677 ribu = Rp 295 ribu / tahun ini merupakan '*potensi penerimaan kotor tahunan, per 1 kWp kapasitas*' bagi Entitas Pengelola (dengan ekspektasi 9% IRR) setelah dikurangi anggaran untuk menutup biaya investasi awal PLTS atap diatas, untuk tiap 1 kWp kapasitas terpasangnya.

[d.2] Alokasi untuk anggaran operasional usaha Entitas Pengelola (*dan kebutuhan tambahan dana lain*)

Jika diharapkan total kapasitas terpasang PLTS atap sekolah di seluruh Jawa Barat mencapai 10 MWp, maka potensi penerimaan kotor tahunan dapat mencapai 10.000 dikalikan Rp 295 ribu / tahun menjadi sebesar **Rp 2,95 milyar / tahun**.

Potensi penerimaan kotor tahunan ini dapat dialokasikan sebagai 'modal kerja Entitas Pengelola'.

Mohon diperhatikan bahwa perhitungan ini *tetap membutuhkan kebutuhan tambahan anggaran dari luar Entitas Pengelola, seperti dana hibah atau program pihak ketiga lainnya*, sebesar (Rp 5,45 juta) / kWp PLTS, seperti dijelaskan di atas → total dana program pihak ketiga tersebut dibutuhkan sebesar 10.000 dikalikan Rp 5,45 juta tadi, menjadi sebesar (Rp 54,5 milyar), untuk kapasitas total 10 MWp.

[d.3] Alternatif peningkatan anggaran operasional usaha Entitas Pengelola

Jika misalnya dalam skenario alternatif dapat diperoleh sumber pendanaan tanpa bunga (0%) bagi investasi awal PLTS atap, maka untuk memberi nilai NPV (25 tahun) yang sama (yaitu sebesar Rp 9,55 juta) dibutuhkan 'anggaran tahunan alternatif' setara jumlah Rp 382 ribu / tahun (0% *discount rate*), untuk menutup biaya investasi PLTS atap.

Dengan demikian, selisih 'anggaran tahunan alternatif' ini menjadi sebesar Rp 972 ribu – Rp 382 ribu = Rp 590 ribu / tahun

Jika diharapkan total kapasitas terpasang PLTS atap sekolah di seluruh Jawa Barat mencapai 10 MWp, maka potensi penerimaan kotor tahunan dapat mencapai 10.000 dikalikan Rp 590 ribu / tahun menjadi sebesar **Rp 5,9 milyar / tahun**, yang dapat dialokasikan sebagai 'modal kerja Entitas Pengelola' (skenario alternatif, dengan sumber pendanaan tanpa bunga, 0% *discount rate*).

Kondisi ini tetap mempersyaratkan dipenuhinya *kebutuhan tambahan anggaran dari luar Entitas Pengelola, seperti dana hibah atau program pihak ketiga lainnya*, sebesar (Rp 5,45 juta) / kWp PLTS, seperti dijelaskan di atas.

Analisa sensitivitas, untuk kondisi ekstrem, pendanaan dengan pinjaman komersial (Skenario Kedua)

Pada skenario kedua ini, pinjaman komersial untuk investasi awal PLTS atap diasumsikan dengan tingkat bunga 10%, yang juga menaikkan asumsi IRR 14% untuk perhitungan yang serupa dengan Skenario Pertama diatas.

[e] Perhitungan produksi listrik tahunan

→ Jam operasi efektif, non-libur = 1300 – 220 = 1080 jam/tahun

unit PLTS kapasitas 1 kWp → 1 kWp x 1190 jam/tahun = **1080 kWh/tahun** (*per 1 kWp kapasitas*)

[f] Potensi penghematan biaya listrik

Penghematan biaya listrik PLTS = Rp 900/kWh x 1080 kWh/tahun = Rp 972 ribu / tahun

[g] NPV dari penghematan biaya Rp 972 ribu / tahun, selama 25 tahun

Net present value dari 25 tahun penghematan tersebut dihitung dengan asumsi 14% *discount rate* (IRR)

NPV (14%) = Rp 6.680.000 (*per 1 kWp kapasitas*)

Seperti di atas, dengan memperkirakan biaya investasi PLTS atap per 1 kWp sebesar Rp 15 juta, maka nilai NPV dari penghematan biaya selama umur operasi 25 tahun masih belum cukup untuk menutup biaya investasi awal tersebut. Dengan demikian kebutuhan tambahan anggaran dari luar Entitas Pengelola (*seperti dana hibah atau program pihak ketiga lainnya*) menjadi sebesar Rp 15 juta – Rp 6,68 juta = **(Rp 8,32 juta) / kWp PLTS**, untuk Skenario Kedua ini (asumsi 14% *discount rate*).

[h] Alokasi besaran *discount rate*, margin Entitas Pengelola

Perhitungan diatas menggunakan asumsi 14% *discount rate*, untuk pembiayaan investasi PLTS atap dengan *bunga komersial 10% p.a.* Hal ini dimaksudkan agar operasional Entitas Pengelola memiliki margin sedikit diatas besaran bunga tersebut, dengan perhitungan berikut.

[h.1] Kemampuan membayar PLTS atap untuk biaya investasi awalnya (poin 'f' diatas)

Dari kemampuan membayar PLTS atap sebesar Rp 972 ribu / tahun, memberi nilai NPV (25 tahun) sebesar Rp 6,68 juta (14% *discount rate*).

Jika investasi PLTS atap menggunakan pendanaan bunga komersial 10%, maka dengan beberapa iterasi perhitungan untuk memperoleh NPV yang sama (Rp 9,55 juta dari 25 tahun NPV) membutuhkan 'anggaran tahunan' setara jumlah Rp 736 ribu / tahun, untuk menutup biaya investasi PLTS atap.

Dengan demikian, selisih 'anggaran tahunan' sebesar Rp 972 ribu – Rp 736 ribu = *Rp 236 ribu / tahun* ini merupakan '*potensi penerimaan kotor tahunan, per 1 kWp kapasitas*' bagi Entitas Pengelola (dengan ekspektasi 14% IRR) setelah dikurangi anggaran untuk menutup biaya investasi awal PLTS.

[h.2] Alokasi untuk anggaran operasional usaha Entitas Pengelola (dan kebutuhan tambahan dana lain)

Jika diharapkan total kapasitas terpasang PLTS atap sekolah di seluruh Jawa Barat mencapai 10 MWp, maka potensi penerimaan kotor tahunan dapat mencapai 10.000 dikalikan Rp 236 ribu / tahun menjadi sebesar **Rp 2,36 milyar / tahun**.

Potensi penerimaan kotor tahunan ini dapat dialokasikan sebagai 'modal kerja Entitas Pengelola'.

Mohon diperhatikan bahwa perhitungan ini *tetap membutuhkan kebutuhan tambahan anggaran dari luar Entitas Pengelola, seperti dana hibah atau program pihak ketiga lainnya*, sebesar **(Rp 8,32 juta) / kWp PLTS**, seperti dijelaskan di atas → total dana program pihak ketiga tersebut dibutuhkan sebesar 10.000 dikalikan Rp 8,32 juta tadi, menjadi sebesar **(Rp 83,2 milyar)**, untuk kapasitas total 10 MWp.

Analisa sensitivitas, untuk kondisi ekstrem lain, tanpa memperoleh dukungan hibah / dana program pihak ketiga untuk investasi awal PLTS atap (Skenario Ketiga)

Skenario ketiga ini hanya dimaksudkan sebagai ilustrasi perbandingan saja.

Jika diperkirakan tidak akan ada dukungan dana hibah atau program pihak ketiga lainnya untuk membantu pembiayaan investasi awal PLTS atap, maka dilakukan iterasi perhitungan berikutnya untuk menghitung periode balik modal (*payback period*), dengan asumsi awal tanpa bunga.

Secara sederhana, seperti pada sebelumnya 'potensi penghematan biaya' untuk PLTS atap kapasitas 1 kWp (1080 kWh) sebesar Rp 972 ribu per tahun. Asumsi tanpa penyusutan biaya (0% *discount rate*) akan memberikan periode hingga 15,4 tahun *simple payback*.

Namun demikian jika dimasukkan biaya investasi awal menggunakan pinjaman bunga ringan 5% *discount rate*, maka iterasi berikutnya memberikan durasi pengembalian investasi awal hingga melebihi 30 tahun *payback period*. Bahkan jika dimasukkan biaya investasi awal menggunakan pinjaman bunga komersial 10% *discount rate*, maka iterasi berikutnya tidak akan dapat memberikan pengembalian investasi awal walaupun telah melampaui 100 tahun *payback period*.

Dengan demikian, *Skenario Ketiga ini tidak mungkin berjalan* (karena walaupun menggunakan pinjaman bunga ringan 5% p.a. akan tetap perlu *payback period diatas 30 tahun yang lebih panjang dibanding usia pakai PLTS atap itu sendiri 25 tahun*). Untuk bisa memberikan pengembalian investasi awal, nantinya tetap akan dibutuhkan dukungan tambahan biaya hibah atau dana program pihak ketiga lainnya (yang bersifat pemberian, tanpa membutuhkan pengembalian dana).

Cadangan biaya lainnya, untuk kerja operasional dan pemeliharaan PLTS atap

Ketiga skenario di atas belum memasukkan kebutuhan cadangan biaya pemeliharaan PLTS atap. Memang hal ini belum memberikan perhitungan yang cukup realistis, dimana jika nantinya dibutuhkan biaya tambahan untuk kerja pemeliharaan maka akan disediakan oleh Entitas Pengelola (yang mungkin memiliki sedikit cadangan anggaran bisnisnya dari perhitungan di atas). Hal ini disebabkan ketidakpastian biaya pemeliharaan tersebut, yang saat ini belum diketahui besarnya, mengingat Entitas Pengelola belum banyak berpengalaman pada teknis PLTS atap. Dengan berjalannya operasional PLTS dalam beberapa tahun mendatang, estimasi biaya pemeliharaan ini mungkin akan diketahui lebih baik, dan tidak menutup kemungkinan besaran biayanya juga dapat turun secara berkala nantinya.

Rangkuman, data umum

Satuan kapasitas PLTS atap	untuk tiap 1 kWp
Jam operasi efektif tahunan	1080 jam / tahun
Tarif listrik sekolah, S-2	Rp 900 / kWh
Penghematan biaya listrik PLTS	Rp 972.000 / tahun
Biaya investasi awal PLTS atap	Rp 15.000.000 / kWp
Simple payback	Diatas 15 tahun

Perhitungan biaya

Parameter	Pendanaan bunga 0%	Pendanaan bunga 5%	Pendanaan bunga 10%
NPV 25 tahun	Rp 9.550.000 (9% disc.)	Rp 9.550.000 (9% disc.)	Rp 6.680.000 (14% disc.)
Kebutuhan tambahan dana hibah, per kWp kapasitas terpasang	Rp 5.450.000 / kWp	Rp 5.450.000 / kWp	Rp 8.320.000 / kWp
Kebutuhan tambahan dana hibah, per 10 MWp kapasitas terpasang	Rp 54.500.000.000 per 10 MWp	Rp 54.500.000.000 per 10 MWp	Rp 83.200.000.000 per 10 MWp
Anggaran tahunan untuk biaya pengembalian investasi awal	Rp 382.000 / kWp per tahun	Rp 677.000 / kWp per tahun	Rp 736.000 / kWp per tahun
Potensi penerimaan kotor untuk Entitas Pengelola, per tahun	Rp 590.000 / kWp, atau <i>Rp 5,9 milyar / 10 MWp</i>	Rp 295.000 / kWp, atau <i>Rp 2,95 milyar / 10 MWp</i>	Rp 236.000 / kWp, atau <i>Rp 2,36 milyar / 10 MWp</i>
Catatan	<i>Pendanaan investasi dengan bunga 0% sulit untuk diperoleh dari lembaga keuangan biasa</i>	<i>Pendanaan investasi dengan bunga 5% perlu diupayakan dengan negosiasi teknis</i>	<i>Pendanaan komersial dengan bunga 10% mungkin tersedia dari lembaga keuangan</i>



PAGE PARTNERSHIP FOR ACTION ON GREEN ECONOMY

Indonesia has made significant progress in mainstreaming green economy activities into the country's macroeconomic and national development plans. The country has also increased their global climate commitments – including setting a net zero emissions target by 2060. However, the energy sector in Indonesia remains the country's second-largest carbon emitter, with national power generation being highly dependent on fossil fuels – particularly coal. As such, energy transition is a critical mechanism to achieving Indonesia's climate targets and green economy ambitions.

Energy transition will, however, create significant employment changes in the energy and electricity sectors. In the face of such changes, developing a supportive policy ecosystem to enable future green jobs growth and to ensure a Just Transition is critical. This green jobs policy readiness assessment aims to develop a baseline perspective of current green jobs and Just Transition policy frameworks in Indonesia, with a focus on the energy sector. To this end, the report explores recommendations for measures aimed at supporting the labour market, from both the supply and demand sides, as well as for overarching measures that will promote the enabling environment needed to ensure a Just Transition process.

For further information:

PAGE Secretariat
UNEP/Economic and Trade Branch
11-13 Chemin des Anémones
CH-1219 Chatelaine-Geneva
Switzerland
page@unep.org



www.un-page.org



twitter.com/_un_page



facebook.com/greeneconomyunep



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation,
Nuclear Safety and Consumer Protection



Ministry for Foreign
Affairs of Finland



Ministry of Environment
Republic of Korea



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra
Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Economic Affairs SECO