SolarHub
by Institute for Essential Services Reform

Bali Renewable Energy Island: Mendulang Potensi PLTS Atap di Bali

Marlistya Citraningrum
Institute for Essential Services Reform
SolarHub Indonesia by IESR
9 Juni 2021

www.iesr.or.id

www.solarhub.id

Inisiatif IESR mendukung transisi energi dengan:

1. Kerja sama dan kolaborasi dengan berbagai kementerian dan lembaga
2. Mendorong inisiatif-inisiatif di tingkat sub-nasional: ***Central Java Solar Province*** - mendukung Jawa Tengah menjadi provinsi surya, implementasi Rencana Umum Energi Daerah Provinsi Jambi, mendukung transisi energi di Kabupaten Paser (Kaltim), mendorong Bali menjadi **Solar & RE Island**.

Bali dan energi terbarukan:

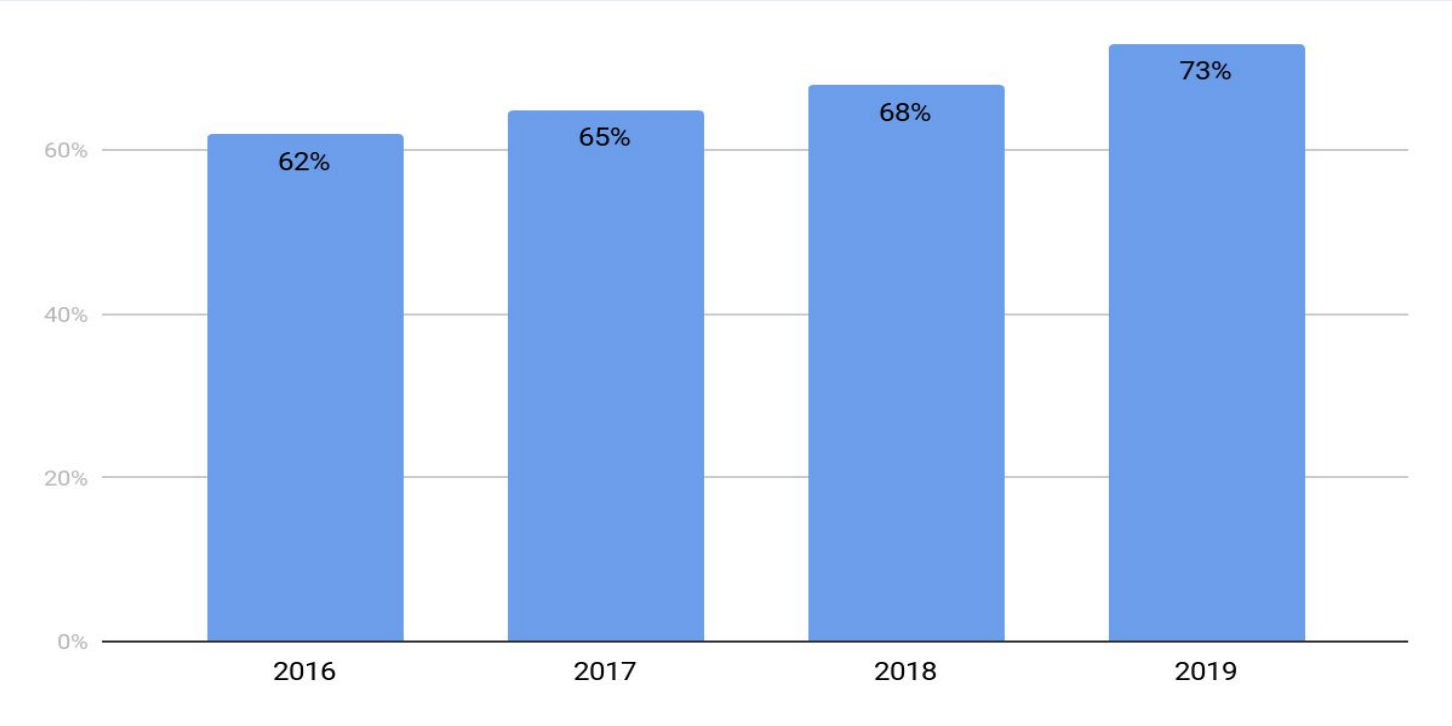
- Visi **Nangun Sat Kerthi Loka Bali -** pembangunan semesta berencana menuju Bali era baru
- Visi kedaulatan energi Bali - yang sebagian energi listrik masih bergantung pada suplai dari Pulau Jawa
- Peraturan Gubernur Bali tentang Energi Bersih
- *Sustainable* atau *eco-tourism* telah menjadi tren pariwisata global dan nasional

Bisakah Bali menjadi pulau yang secara ambisius menggunakan energi terbarukan?

IESR percaya bahwa energi surya adalah *prime-mover* energi terbarukan di Indonesia

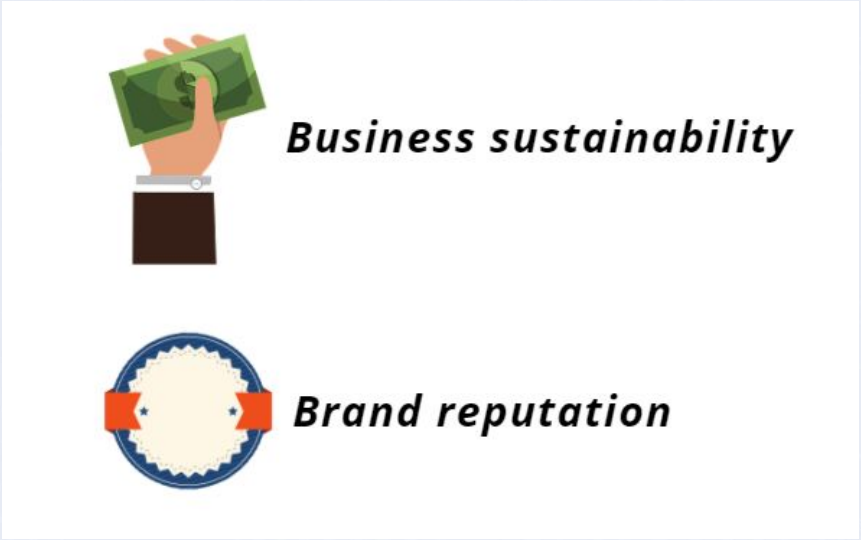
- Demokratis: mudah diakses, dipasang, dioperasikan di seluruh wilayah Indonesia
- *No land no cry* - atap dan konstruksi seperti atap banyak tersedia
- *Bespoke - like fashion*: bersifat modular, mudah disesuaikan kebutuhan
- Semakin terjangkau: harga teknologi terus turun
- *There is no wrong motivation*: PLTS atap diadopsi dengan alasan keberlanjutan, penghematan, gaya hidup, bahkan gengsi.

Terjadi kenaikan jumlah pelancong yang ingin menginap setidaknya sekali di hotel yang *green* dan *eco-friendly*



(berdasarkan survei Booking.com 2016 - 2019)

Pemanfaatan energi terbarukan di Bali dapat mendorong *"the next level of tourism"* di Bali



Motivasi hotel untuk menggunakan energi terbarukan menurut survei IESR pada 2019

1. Berdampak langsung pada efisiensi energi dan biaya operasional
2. *Payback* dalam jangka panjang dalam mengurangi biaya energi dan akan meningkatkan *revenue*

1. Memberikan *branding* dan nilai tambah yang berbeda di mata konsumen
2. Meningkatkan daya saing
3. Meningkatkan hubungan dengan konsumen - menunjukkan inisiatif yang berbeda dan ramah lingkungan (pengalaman yang berbeda)
4. Memberikan kenyamanan dalam level yang berbeda

Gubernur Bali telah mengeluarkan Peraturan Gubernur No. 45/2019 tentang Bali Energi Bersih

(1) Bangunan industri, komersial, dan mall dengan luas lantai lebih dari 1.000 (seribu) meter persegi; bangunan resort dengan luas lahan lebih dari 3.000 (tiga ribu) meter persegi dan bangunan hotel bintang 4 (empat) ke atas yang menggunakan listrik bersumber dari Energi Bersih secara proporsional memperoleh tarif listrik khusus/ tarif hijau dari Pelaku Usaha Ketenagalistrikan.

(2) Pemberlakuan tarif listrik khusus sebagaimana dimaksud pada ayat (1) paling lambat tahun 2022 sesuai dengan ketentuan Peraturan Perundang-undangan.

(3) Pelaku Usaha ketenagalistrikan bersama Daerah mengembangkan skema tarif tenaga listrik khusus/ tarif hijau kepada pengguna listrik yang bersumber dari Energi Bersih sebagaimana dimaksud ayat (1) sesuai dengan ketentuan Peraturan Perundang-undangan.

(3) Pengembangan Bangunan Hijau sebagaimana dimaksud pada ayat (2) huruf d meliputi:

a. bangunan Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah di Daerah memasang sistem PLTS Atap dan/atau pemanfaatan teknologi surya lainnya paling sedikit 20 (dua puluh) persen dari kapasitas listrik terpasang atau luas atap; dan

b. bangunan komersial, industri, sosial, dan rumah tangga dengan luas lantai lebih dari 500 (lima ratus) meter persegi memasang sistem PLTS Atap dan/atau pemanfaatan teknologi surya lainnya paling sedikit 20 (dua puluh) persen dari kapasitas listrik terpasang atau luas atap.

Target pengembangan energi terbarukan di Bali menurut Rencana Umum Energi Daerah (Perda No. 9/2020)

Sumber Energi Primer	2015	2025	2050
Batubara	19.63%	3.32%	0.00%
Gas	4.39%	56.23%	34.85%
Minyak	75.71%	29.30%	45.05%
Energi Baru Terbarukan	0.27%	11.15%	20.10%
Total	100.0%	100.0%	100.0%

Potensi Panas Bumi: 262 MW
Potensi Mini/Mikro Hidro: 15 MW
Potensi Bioenergi: 191,6 MW
Potensi Surya: 1.254 MW
Potensi Angin: 1.019 MW
Potensi Air: 208 MW
Potensi Laut: 320 MW

Kompas, 17 September 2016 hal. 20

PLTS di Kantor Gubernur Bali

Proyek Percontohan Pemanfaatan Energi Surya

DENPASAR, KOMPAS – Kantor Gubernur Bali segera dilengkapi pembangkit listrik tenaga surya yang dirancang menghasilkan daya 158 kilowatt. Pemasangan pembangkit dengan sistem jaringan listrik pintar itu dilakukan setelah Bali ditetapkan sebagai kawasan proyek percontohan pengembangan energi baru dan terbarukan Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral.

Langkah awal pembangunan pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) di kompleks kantor Gubernur Bali itu ditandai dengan peletakan batu di lubang tiang panel surya di area lapangan tenis Kantor Gubernur Bali oleh Gubernur I Made Mangku Pastika, Jumat (16/9). Di area itu akan dibangun konstruksi atap panel surya.

Pembangunan konstruksi atap panel surya ditargetkan rampung dalam 75 hari. Hal itu dikatakan Kuasa Direktur PT Mitra Utama Jasa Dian Nugroho dari pihak pelaksana proyek PLTS di Kantor Gubernur Bali. "Atap panel surya ini akan dikoneksikan dengan baterai penyimpanan, lalu digabungkan ke jaringan rendah PLN yang sudah ada di Kantor Gubernur Bali," katanya.

Menurut Dian Nugroho, PLTS itu direncanakan mampu mendukung sekitar sepertiga dari total kebutuhan daya listrik di kompleks Kantor Gubernur Bali yang mencapai 600 *kilowatt peak*.

PLTS itu dirancang menghasilkan daya 158.000 *watt peak* atau 158 *kilowatt peak*. Instalasi listrik di Kantor Gubernur Bali nantinya akan menerapkan sistem jaringan listrik pintar, mulai dari pembangkitan sampai pemanfaatan listriknya.

Sekretaris Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Wawan Supriatna mengatakan, pembangunan PLTS dengan sistem jaringan listrik pintar di Kantor gubernur itu mendukung Bali sebagai wilayah percontohan energi baru dan terbarukan.

Bali sudah dicanangkan menjadi kawasan nasional energi bersih sejak 2015. Pemerintah Provinsi Bali juga sudah membuat perjanjian kerja sama dengan Kementerian ESDM tentang pengembangan sistem jaringan listrik pintar.

Kementerian ESDM juga berencana membangun pusat unggulan energi baru dan terbarukan dengan pemanfaatan energi surya dan angin di Kabupaten Jembrana. Pemprov Bali menyiapkan lahan di Jembrana.

Menurut Wawan, Bali dipilih sebagai percontohan karena daerah itu adalah daerah kunjungan wisatawan, pulau tidak besar dan tidak kecil, lokasi strategis, serta infrastruktur sudah terbangun. "Visi misi Pemprov Bali menjadikan Bali provinsi bersih dan hijau," kata Wawan.

Target 2025

Wawan menerangkan, Indonesia mencanangkan target pemanfaatan energi baru dan terbarukan mencapai 23 persen dalam kontribusi bauran energi nasional pada 2025. Namun, hingga saat ini pemanfaatan energi baru dan terbarukan 6,8 persen dalam bauran energi nasional. Minyak bumi dan batubara masih banyak digunakan.

"Potensi energi baru dan terbarukan di Indonesia lebih dari 200.000 megawatt," kata Wawan. Potensi energi baru dan terbarukan itu bersumber, antara lain, dari hidro, panas bumi, surya, angin, dan biomassa.

Pastika menyambut baik pembangunan PLTS dengan sistem jaringan listrik pintar di Kantor Gubernur Bali. "Ini sejalan dengan keinginan Bali menjadi provinsi mandiri energi serta Bali provinsi bersih dan hijau," ujarnya.

Menurut Pastika, pembangunan PLTS itu akan berdampak efisiensi, selain ramah lingkungan. Pemasangan panel surya akan diikuti dengan penggunaan lampu hemat energi jenis dioda cahaya (LED). "Kami awali dari Kantor Gubernur ini," katanya.

Adapun sistem jaringan listrik pintar, menurut Wawan, adalah tata kelola energi listrik dengan tujuan menghemat atau efisiensi penggunaan energi listrik.

Sistem jaringan listrik pintar di Kantor Gubernur Bali mengoneksikan jaringan PLTS, jaringan PLN, dan pembangkit listrik cadangan (genset) di kantor gubernur.

Dian Nugroho mengatakan, pemasangan sistem jaringan listrik pintar di kantor Gubernur Bali akan memudahkan pengaturan dan pemantauan serta mengantisipasi gangguan penggunaan listrik, baik di ruangan maupun di luar ruangan. "Sistem jaringan listrik ini juga mengontrol lampu penerangan di lapangan," katanya.

Manajer Distribusi PT PLN (Persero) Distribusi Bali Alam Awaludin menyatakan, pembangunan PLTS di Kantor Gubernur Bali itu sejalan dengan program PLN.

Menurut Alam, PLN Distribusi Bali juga mempromosikan sistem jaringan listrik pintar di kalangan rumah tangga. Konsumen dapat mengirim listrik ke PLN yang dihasilkan di rumahnya, selain menggunakan listrik yang berasal dari PLN. (COK)

Kantor Gubernur Bali
Kapasitas: 158 kWp (2016)

Potensi daerah total

Tipe lahan	Kapasitas potensial (GWp)	Produksi teknis (TWh/yr)
Pemukiman	19.8	30.4
Belukar	5.6	8.5
Savana	0.1	0.1
Tanah terbuka	0.9	1.4
Total	**26.4**	**40.5**

Sumber: Perhitungan IESR, 2021

Potensi Nusa Penida

Tipe lahan	Kapasitas potensial (GWp)	Produksi teknis (TWh/yr)
Pemukiman	**0.8**	**1.2**
Belukar	**2.4**	**3.8**
Total	**3.2**	**5.0**

Catatan:
- Area konservasi sudah dikecualikan dari perhitungan potensi PV, namun area rawan bencana belum
- Potensi terhitung adalah potensi teknis

Bali juga memiliki potensi penyimpanan energi dalam bentuk *pumped hydro energy storage* (PHES) dengan total kapasitas 34 TWh.

Selain itu, potensi PLTMH (pembangkit listrik tenaga mikrohidro) mencapai 61.379,6 kWh per bulan (~2.046 kWh per hari)

Catatan:
- *Net head* (perbedaan antara inlet dan outlet) yang digunakan dalam perhitungan potensi mini-hydro adalah 3 m
- Efisiensi turbin yang digunakan dalam perhitungan potensi mini-hydro adalah 75%
- Area konservasi sudah dikecualikan dari perhitungan potensi mini-hydro, namun area rawan bencana belum

Sumber: Perhitungan IESR, 2021

Cost_class	Total number of PHS	Energy (GWh)	Storage time (h)	Total energy (GWh)
A	0	2	6	0
	0	5	6	0
	1	5	18	90
	0	15	6	0
B	0	2	6	0
	1	5	6	30
	3	5	18	270
	4	15	6	360
C	10	2	6	120
	31	5	6	930
	29	5	18	2610
	21	15	6	1890
D	54	2	6	648
	51	5	6	1530
	65	5	18	5850
	50	15	6	4500
E	74	2	6	888
	73	5	6	2190
	78	5	18	7020
	59	15	6	5310
Total energy from all cost-classes and storage (GWh)				34236

Dilakukan pada pertengahan 2020 di Denpasar, Badung, dan Gianyar untuk sektor rumah tangga, bisnis/komersial, UMKM.

Unduh di https://iesr.or.id/pustaka/apa-kata-mereka-tentang-plts-atap-bali

Persepsi dan harapan sektor rumah tangga terhadap PLTS atap

KESAN PERTAMA MEMBACA KONSEP PLTS ATAP

- **50,5%** Lebih murah/hemat (paling disukai)
- **19,9%** Ramah lingkungan
- **14,0%** Memanfaatkan sinar matahari menjadi energi listrik
- **12,2%** Bagus

HARAPAN SETELAH MEMASANG PLTS ATAP

Harapan Utama

- **92,6%** Pengeluaran listrik bulanan bisa berkurang

Harapan Lain & Unik

- **83,1%** Uang yang dihemat dari biaya bulanan listrik bisa untuk menabung
- **66,2%** Bisa berkontribusi pada perbaikan kualitas lingkungan

Mereka yang kurang tertarik umumnya merasa belum butuh.

MEREKA YANG TIDAK TERTARIK MEMASANG PLTS ATAP MENGATAKAN....

- **73,9%** Merasa belum butuh
- **39,1%** Harganya mahal
- **43,5%** Tidak tahu tentang produk & cara kerjanya

Mereka akan tertarik memasang PLTS Atap bila....

- **47,8%** Melihat bukti terlebih dahulu
- **34,8%** Harga yang terjangkau
- **13,0%** Harus ada penyuluhan tentang manfaat & keuntungan

Mayoritas memilih pembelian tunai (tanpa cicilan)

Mayoritas responden di Bali menginginkan pembelian dengan skema cicilan dan pembelian langsung, yang sudah memasukkan keseluruhan biaya termasuk pemasangan.

1

45,9 %

Pembelian langsung sudah dengan termasuk biaya pemasangan

2

36,5 %

Kredit cicilan sudah termasuk dengan biaya pemasangan

Tenor cicilan yang dominan dipilih adalah

> 48 BULAN

3-5 Tahun	27,0%
<3 Tahun	26,4%
8-10 Tahun	18,6%

Mayoritas menginginkan balik modal di bawah 5 tahun

Persepsi dan harapan sektor bisnis/komersial terhadap PLTS atap

KESAN PERTAMA MEMBACA KONSEP PLTS ATAP

Persentase lima besar hal yang paling disukai dari konsep PLTS ATAP

- **51,9%** Hemat (paling disukai)
- **26,0%** Ramah lingkungan
- **24,7%** Cara kerja PLTS/ Listrik dari matahari
- **18,2%** Menarik/tertarik untuk mencoba
- **10,4%** Modern/ keren/ inovatif

HARAPAN SETELAH MEMASANG PLTS ATAP

- **98,6%** Pengeluaran listrik bulanan bisnis mereka berkurang
- **76,1%** Berkontribusi pada perbaikan lingkungan
- **76,1%** Uang yang dihemat dapat digunakan untuk pos bisnis lain

Mereka yang kurang tertarik umumnya merasa belum butuh.

Mereka yang tidak tertarik memasang PLTS Atap mengatakan. . .

Belum butuh

Tidak tahu tentang produk & cara kerjanya

Mereka akan tertarik memasang PLTS Atap bila. . .

Harga pemasangan yang lebih murah

Jadi program pemerintah & gratis

Belum ada yang pakai/ Jika sudah ada yang memasang

Responden umumnya memilih pembelian tunai.

Mayoritas responden bisnis/komersial di Bali menginginkan pembelian langsung dan pembelian dengan skema cicilan, yang sudah memasukkan keseluruhan biaya termasuk pemasangan.

1

46,8%

Pembelian langsung sudah dengan termasuk biaya pemasangan

2

28,6%

Kredit cicilan sudah termasuk dengan biaya pemasangan

Tenor Cicilan yang dominan dipilih adalah

> 48 bulan

3-5 Tahun	32,5%
<3 Tahun	31,2%
8-10 Tahun	15,6%

Mayoritas menginginkan balik modal di bawah 5 tahun

Persepsi dan harapan sektor UMKM terhadap PLTS atap

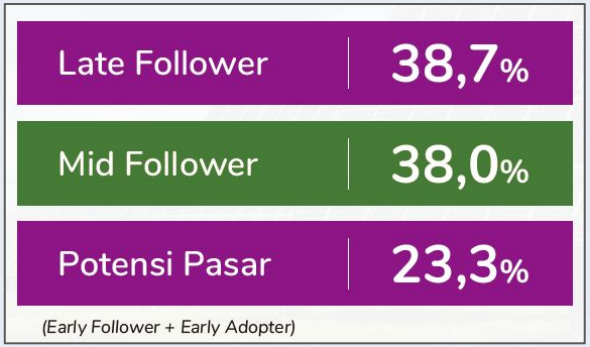
KESAN PERTAMA MEMBACA KONSEP PLTS ATAP

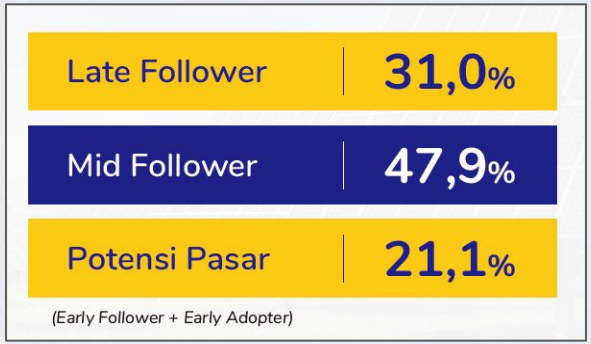
- **47,9%** Hemat (paling disukai)
- **21,9%** Ramah lingkungan
- **16,4%** Cara kerja PLTS/listrik dari matahari
- **12,3%** Bagus

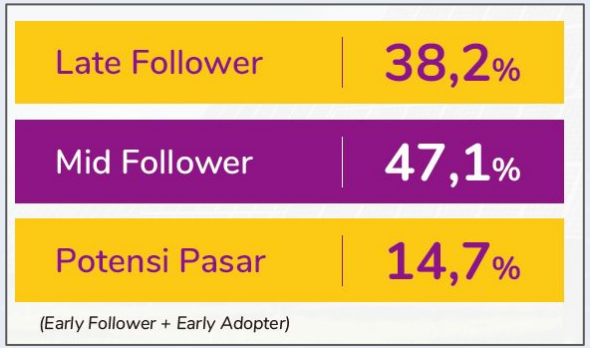
- **91,2%** Pengeluaran listrik bulanan bisnis mereka berkurang
- **77,9%** Uang yang dihemat dapat digunakan untuk pos bisnis lain
- **51,5%** Berkontribusi pada perbaikan lingkungan
- **14,7%** Brand semakin dikenal karena menggunakan PLTS Atap

Selain merasa belum butuh, mereka memiliki keraguan tentang produk dan cara kerja

Potensi pasar







Potensi di sektor rumah tangga

Rumah tangga di Bali (2020): 1,1 juta

Potensi pasar:
256.000 rumah tangga

Bisnis/komersial

Bisnis dan industri di Bali (2020): 164, 094

Potensi pasar:
35.000 usaha

UMKM

UMKM di Bali (2016): 480.000

Potensi pasar:
71.000 UMKM

Bisakah Bali menjadi pulau yang secara ambisius menggunakan energi terbarukan?

- Perlu sosialisasi yang masif, penyediaan informasi yang lengkap dan merata
- Implementasi kebijakan yang komprehensif dan terarah, termasuk peta jalan energi terbarukan dan rencana aksi
- Siapkan ekosistem dukungan: insentif, penyedia layanan (*vendor*), skema pembiayaan menarik.

IESR

SolarHub

by Institute for Essential Services Reform