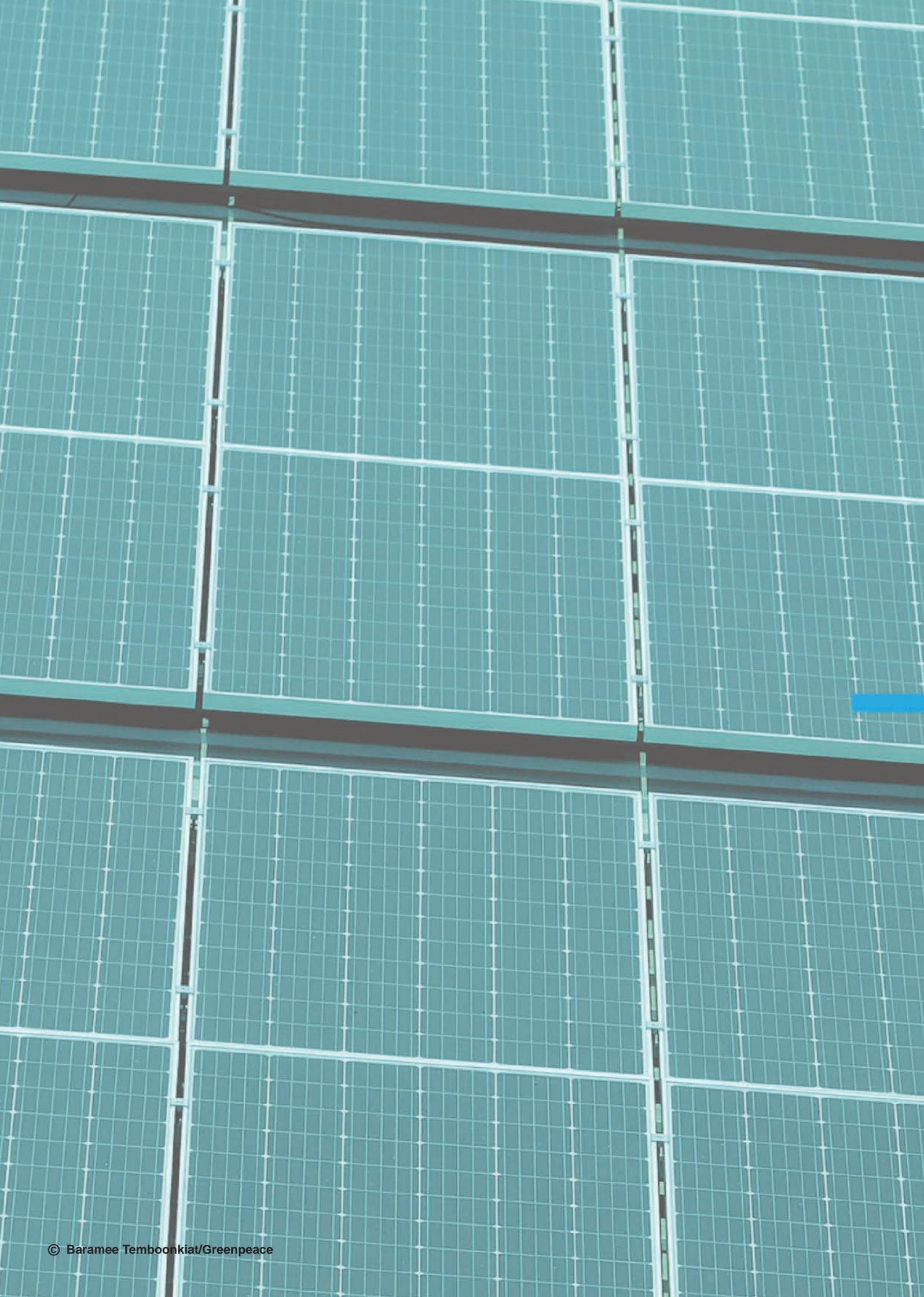
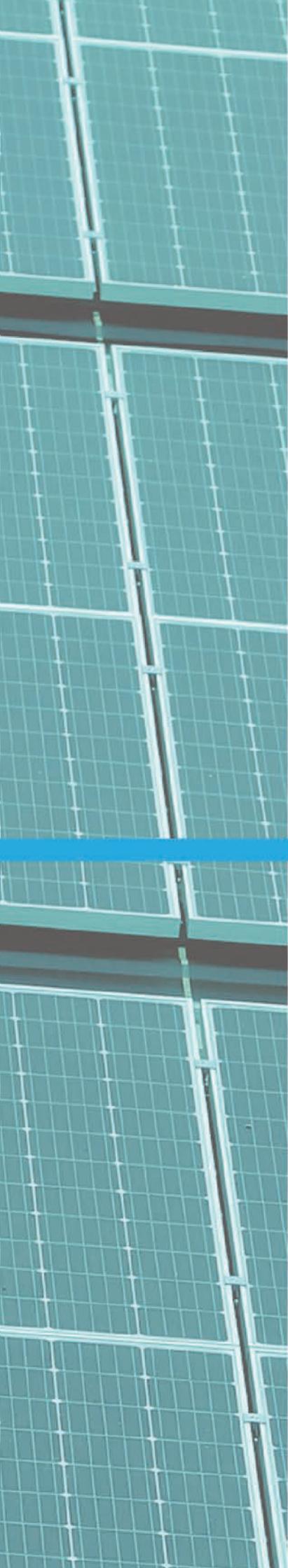


Jakarta Solar City, Jakarta Baru: Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap





Jakarta Solar City Jakarta Baru;
**Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi
dengan PLTS Atap**

Tim Peneliti:

Tropical Renewable Energy Center Universitas Indonesia (TREC UI)

- Dr. Ing. Eko Adhi Setiawan
- Ikhsan Hernanda, ST
- Samsul Ma'arif, MT

Greenpeace Indonesia

- Hindun Mulaika
- Tata Mustasya
- Adila Isfandiari
- Satrio Swandiko Prillianto

Penulis:

- E. A. Setiawan
- I. Hernanda
- S. Ma'arif
- S. S. Prillianto

Rekomendasi untuk sitasi:

E. A. Setiawan, I. Hernanda, S. Ma'arif dan S. S. Prillianto. *Jakarta Solar City*, Jakarta Baru: Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap. *Tropical Renewable Energy Center Universitas Indonesia (TREC UI)*, *Greenpeace Indonesia*. Depok. 2020.

Disklaimer:

Isi laporan ini bukan merupakan pandangan dari TREC UI atau *Greenpeace Indonesia* tapi adalah hasil kajian yang dilakukan oleh Tim Peneliti. Isi yang disampaikan dalam laporan ini bersifat akademis informatif dan tidak dibuat untuk kepentingan komersial.

KATA PENGANTAR

Di dalam kitab suci Tuhan berfirman "Telah tampak kerusakan di darat dan di laut karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) ", Ar-Rum, ayat 41.

Manusia modern menduga bahwa apa yang dilakukannya adalah untuk kemakmuran bumi beserta isinya. Namun ternyata banyak terjadi bencana, karena alam mulai bercerita tentang dirinya yang terus dianiaya. Kesibukan bisnis dan industri masyarakat kota demi mencari kehidupan yang layak ternyata justru meracuni lingkungan dan masyarakatnya. Kabut emisi dan polusi sudah menjadi selimut keseharian, saat bekerja, berkendara dan bercengkrama. Knalpot dan pembangkit listrik batubara adalah sumbernya, mereka akan terus beroperasi tanpa henti. Penguasa yang bertindak dengan nurani yang dapat membawa kita semua kembali kepada sumber energi bersih yang alami, harganya pun makin terjangkau secara ekonomi, yaitu energi matahari.

Belum terlambat bagi Jakarta untuk berbenah diri, laporan ini mencoba menguraikan rencana *Jakarta Solar City* sebagai salah satu solusi. Dimulai dari potensi energi matahari yang ada di Jakarta, dilanjutkan dengan survei yang menunjukkan antusiasme warga DKI. Kemudian penyusunan skenario-skenario pemanfaatan pembangkit listrik tenaga surya atap di tiga sektor penting di Ibukota yaitu rumah tangga, bisnis dan industri. Kajian ini juga memperlihatkan peluang *Jakarta Solar City* untuk meningkatkan tenaga kerja, pengurangan emisi dan menyinggung perlunya perubahan kurikulum ditingkat sekolah menengah tingkat atas serta kejuruan.

Kami ucapkan terima kasih atas kerjasama berbagai instansi yang telah mendukung sehingga terwujudnya laporan ini. Semoga dapat bermanfaat dan menginspirasi untuk Jakarta yang lebih baik.

Depok, 22 Desember 2020

Direktur *Tropical Renewable Energy Center* Universitas Indonesia

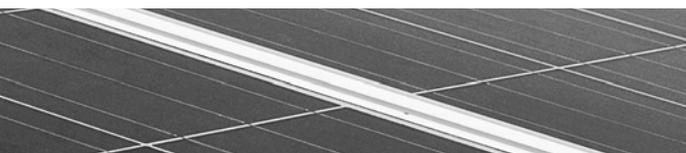
Dr. Ing. Eko Adhi Setiawan

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	5
Daftar Isi	6
Daftar Gambar	7
Daftar Tabel	8
Daftar Istilah	8
Ringkasan Eksekutif	9
A. Latar Belakang	10
B. Potensi Panel Surya Atap berdasarkan Data PLN	12
1. Kategori Tarif Rumah Tangga	14
2. Kategori Tarif Bisnis	14
3. Kategori Tarif Industri	15
4. Kategori Tarif Pemerintahan dan Penerangan Jalan Umum (PJU)	15
C. Survei Warga DKI Jakarta untuk Pemanfaatan Panel Surya Atap	18
D. Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta dan Penyusunan Skenario	22
1. Hasil Survei Warga DKI Jakarta untuk Sektor Rumah Tangga	22
2. Penjabaran Skenario pada Setiap Sektor	25
3. Total Potensi Panel Surya Atap di DKI Jakarta pada semua sektor	27
E. Potensi Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca	30
F. Tenaga Kerja pada Industri Panel Surya dalam Negeri	32
G. Peluang Jumlah Tenaga Kerja terhadap Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta	36
H. Kendala, Solusi dan Konsekuensi Produksi Panel Surya dalam Negeri	38
1. Kendala	38
2. Solusi dan Konsekuensi	39
I. Fenomena Jumlah Angkatan Kerja di DKI Jakarta	43
J. Kesimpulan dan Rekomendasi	47
Daftar Pustaka	49

DAFTAR Gambar

Gambar 1. Jumlah pelanggan listrik PLN dan Total Kapasitas Daya Listrik Terpasang (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020).....	13
Gambar 2. Persentase keinginan warga DKI Jakarta untuk memasang Panel Surya Atap	22
Gambar 3. Potensi Realistis dan pesimis Panel Surya Atap	24
Gambar 4. Potensi pemanfaatan Panel Surya Atap DKI Jakarta berdasarkan kapasitas daya dan jumlah pelanggan	26
Gambar 5. Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta (MVA)	27
Gambar 6. Persentase potensi Panel Surya Atap di DKI Jakarta di setiap sektor	28
Gambar 7. Produksi Panel Surya dalam negeri per tahun	32
Gambar 8. Jumlah Karyawan berdasarkan tingkat jabatan (PT. Sky Energy Indonesia, 2019)	33
Gambar 9. Karyawan berdasarkan tingkat pendidikan (PT. Sky Energy Indonesia, 2019)	33
Gambar 10. Tenaga Kerja EPC PLTS 10 MW periode 1 tahun (PT. Quint Solar, n.d.)	34
Gambar 11. Peluang terciptanya Tenaga Kerja terhadap Potensi Panel Surya Atap	36
Gambar 12. Estimasi waktu dan kapasitas produksi Panel Surya pada setiap skenario	38
Gambar 13. Gap produksi Panel Surya saat ini terhadap potensi	39
Gambar 14. Percepatan produksi Panel Surya dalam negeri dalam periode 5 tahun	39
Gambar 15. Peningkatan jumlah Tenaga Kerja pada produksi Panel Surya dalam 5 tahun	40
Gambar 16. Tenaga Kerja yang hilang akibat impor Panel Surya dalam 1 tahun	40
Gambar 17. Tenaga Kerja yang hilang akibat impor Panel Surya dalam 5 tahun	41
Gambar 18. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di DKI Jakarta tahun 2019 (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2019)	43
Gambar 19. Potensi Tenaga Kerja terhadap TPT di DKI Jakarta bila menggunakan skenario optimis	44
Gambar 20. Lulusan SMK dan SMA di DKI Jakarta tahun 2018 dan 2019 (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, 2019)	44
Gambar 21. Potensi persentase penyerapan Tenaga Kerja dari lulusan SMA dan SMK per tahun di DKI Jakarta	45



DAFTAR Tabel

Tabel 1. Pelanggan Listrik PLN Unit Induk Distribusi Jakarta, Juni 2020 (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)	12
Tabel 2. Data PLN DKI Jakarta kategori rumah tangga (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)	14
Tabel 3. Data PLN DKI Jakarta kategori bisnis (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)	14
Tabel 4. Data PLN DKI Jakarta kategori industri (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)	15
Tabel 5. Data PLN DKI Jakarta kategori Pemerintah dan PJU (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)	15
Tabel 6. Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta berdasarkan data PLN	16
Tabel 7. Hasil Survei Warga DKI Jakarta yang berkeinginan memanfaatkan Panel Surya Atap (n = Jumlah responden, sebanyak 411 orang)	19
Tabel 8. Variabel skenario pesimis dan persentasenya	23
Tabel 9. Variabel skenario realistis dan persentasenya	23
Tabel 10. Potensi Panel Surya Atap untuk sektor Rumah Tangga (Jumlah Pelanggan)	25
Tabel 11. Potensi Panel Surya Atap untuk sektor Rumah Tangga (Kapasitas Daya)	25
Tabel 12. Skenario pesimis, realistis dan optimis pada sektor Bisnis dan Industri	27
Tabel 13. Potensi pengurangan emisi gas rumah kaca tahunan tiap skenario	30

DAFTAR ISTILAH

ASEAN	<i>Association of Southeast Asia Nations</i>	MW	Mega Watt
BAU	<i>Business as Usual</i>	MWp	Mega Watt peak
BUMN	Badan Usaha Milik Negara	Pergub	Peraturan Gubernur
DKI	Daerah Khusus Ibukota	PJU	Penerangan Jalan Umum
EPC	<i>Engineering Procurement Construction</i>	PLN	Perusahaan Listrik Negara
ESDM	Energi dan Sumber Daya Mineral	PLTU	Pembangkit Listrik Tenaga Uap
gCO ₂ eq	gram Karbon Dioksida Ekuivalen	RAD-GRK	Rencana Aksi Daerah penurunan
GRK	Gas Rumah Kaca	EGRK	Emisi Gas Rumah Kaca
GWh	Giga Watt hour	SD	Sekolah Dasar
kVA	kilo Volt Ampere	SLTA	Sekolah Lanjutan Tingkat Atas
kWh	kilo Watt hour	SMA	Sekolah Menengah Atas
kWp	kilo Watt peak	SMK	Sekolah Menengah Kejuruan
MA	Madrasah Aliyah	SMP	Sekolah Menengah Pertama
MI	Madrasah Ibtidaiyah	TPAK	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja
MJ	Mega Joule	TPT	Tingkat Pengangguran Terbuka
MTs	Madrasah Tsanawiyah	UID	Unit Induk Distribusi
MVA	Mega Volt Ampere	VA	Volt Ampere

RINGKASAN EKSEKUTIF

Jakarta sebagai Ibukota negara memiliki peran strategis untuk menjadikan dirinya sebagai model *Solar City* di Indonesia maupun di kawasan Asia Tenggara. Jakarta *Solar City* menunjukkan arah pembangunan kota yang bersih dan efisien dalam pemanfaatan energinya. Namun pada kenyataannya energi kota Jakarta masih dipasok oleh pembangkit tenaga uap berbasis batubara, sehingga kota ini pun masih akrab dengan polusi dan masalah-masalah sosial ekonomi seperti pengangguran. Pandemi Covid-19 berdampak ke seluruh penjuru dunia, dampaknya meliputi semua sektor mulai dari bisnis, industri hingga rumah tangga. Laju ekonomi terasa demikian lambat, tempat publik, perkantoran dan sekolah tutup sementara, kemudian muncul istilah baru seperti WFH (*Work From Home*) dan SFH (*Study From Home*). Fenomena ini menunjukkan telah terjadinya perubahan pola hidup di masyarakat, yang berarti juga berubahnya pola konsumsi energi di ketiga sektor tersebut. *Demand* di sektor rumah tangga mengalami peningkatan karena semua aktifitas berada di rumah, sedangkan di sektor bisnis dan Industri justru sebaliknya.

Jakarta mempunyai potensi energi surya yang cukup tinggi, dengan memanfaatkan sebagian besar atap bangunan di kota ini yang didominasi oleh atap rumah tangga, maka kontribusi PLTS Atap akan terasa signifikan. Sektor rumah tangga masih mempunyai porsi terbesar secara jumlah unit dan total kapasitas daya listrik. Namun demikian, sektor bisnis dan industri juga mempunyai peluang lebih cepat dalam memanfaatkan Panel Surya Atap secara lebih masif jika kebijakan pemerintah DKI Jakarta yang didukung oleh peraturan pemerintah dinilai masyarakat menarik, seperti pengurangan pajak atau pemberian insentif.

Ada dua pendekatan yang dilakukan untuk mencapai target kapasitas PLTS Atap, yaitu langkah percepatan

produksi dalam negeri atau melakukan impor dalam kapasitas besar dari luar negeri. Tanpa dua pendekatan ini maka kapasitas produksi Panel Surya dalam negeri untuk pemenuhan demand dengan skenario *Business as Usual* tidak dapat tercapai dalam waktu 1 tahun sampai 5 tahun.

Peningkatan produksi kapasitas Panel Surya akan membutuhkan nilai investasi yang besar di satu sisi, namun dapat membuka peluang munculnya penambahan tenaga kerja pada sektor produksi secara riil di sisi yang lain. Sedangkan langkah impor produk dari luar negeri akan berdampak secara signifikan pada hilangnya potensi tenaga kerja lokal, tetapi dapat mendorong tercapainya target pertumbuhan pemanfaatan Panel Surya Atap dengan lebih cepat. Kedua langkah tersebut membutuhkan sebuah dukungan kebijakan yang tepat dan berimbang. Dalam laporan ini juga dibahas tentang keterkaitan Jakarta *Solar City* dengan daya serap tenaga kerja sesuai dengan tingkat pendidikannya serta perlunya perubahan kurikulum sekolah kejuruan setempat yang disesuaikan dengan pengembangan energinya.

Keberhasilan program Jakarta *Solar City* dapat memunculkan iklim baru dalam dunia kelistrikan dimana masyarakat dapat berperan aktif dalam bisnis yang mencakup kebutuhan utama orang banyak ini, yang telah berlangsung selama puluhan tahun secara monopoli. Masyarakat Ibukota akan bergeser statusnya dari *customer* menjadi *prosumer* listrik. Dengan kemampuan masyarakat untuk memproduksi listrik sendiri, baik secara komunal maupun individu akan membantu terciptanya ketahanan energi yang berkelanjutan dan memunculkan mentalitas mandiri pada warganya akan kebutuhan dasar masyarakat modern ini serta tidak selalu tergantung kepada sebuah institusi yang rawan akan kepentingan bisnis sesaat.

A. LATAR BELAKANG

Tidak diragukan lagi, perubahan iklim merupakan salah satu ancaman terbesar saat ini bagi umat manusia, khususnya untuk sebuah kota yang ditinggali lebih dari 10 juta penduduk di dalamnya. DKI Jakarta sebagai sebuah kota ibukota, tidak luput dari ancaman nyata perubahan iklim. Kenaikan permukaan air laut dan intensitas hujan yang tinggi berdampak besar pada resiko banjir yang setiap tahun menjadi ancaman bagi warga ibukota.

Sebagai salah satu langkah mitigasi perubahan iklim, DKI Jakarta memiliki target pengurangan gas emisi rumah kaca sebesar 30% pada tahun 2030. Komitmen ini dituangkan melalui Peraturan Gubernur (Pergub) No. 131 tahun 2012 mengenai Rencana Aksi Daerah Penurunan Gas Rumah Kaca (RAD-GRK). Sektor energi menjadi penyumbang terbesar dalam program pengurangan emisi gas rumah kaca. Berdasarkan laporan pemantauan aksi RAD-GRK DKI Jakarta pada November 2018, tercatat capaian pengurangan emisi GRK di tahun 2016 terhadap target 2030 total sebesar 22,16% dengan 85,6% berasal dari aksi di sektor energi (PT. Andika Persada Raya, 2018).

Sebagai Ibukota, Jakarta memiliki intensitas konsumsi energi yang tinggi, data 2017 menunjukkan konsumsi energi sekitar 38,6 MJ perkapita. Konsumen energi terbesar adalah pembangkit listrik dan transportasi, masing-masing mencakup sepertiga konsumsi energi di Jakarta. Sektor rumah tangga, industri manufaktur serta bangunan komersial menjadi tiga sektor terbesar selanjutnya yang total porsinya kira-kira juga sepertiga konsumsi energi di Jakarta. Namun, pengurangan emisi dari ketiga sektor terakhir masih kecil, tercatat dari penurunan emisi dari bangunan hijau di tahun 2020 baru mencapai 0,93% (Rahmawaty & Prayoga, 2020).

Ada tiga bentuk aksi yang berkontribusi pada pengurangan emisi dari bangunan hijau, yaitu konservasi energi, efisiensi energi dan penggunaan energi terbarukan. Ketiga aksi pengurangan emisi tersebut juga sangat erat berkaitan dengan langkah sebuah kota untuk mengatasi permasalahan polusi yang buruk. Di tahun 2019, Pemerintah Daerah DKI Jakarta mengeluarkan Instruksi Gubernur No. 66 Tahun 2019 mengenai perbaikan kualitas udara di Jakarta. Salah satu poin membahas mengenai penggunaan Panel Surya sebagai salah satu langkah untuk beralih dari ketergantungan terhadap energi fosil yang kotor. Saat ini Jakarta dikelilingi oleh 21 unit PLTU Batubara dalam radius 100 km yang menyebabkan polusi udara lintas batas (*Greenpeace*, 2017).

Penggunaan Panel Surya didorong Pemerintah Daerah dari sektor Pendidikan, yaitu pemasangan di sekolah-sekolah Negeri. Pada tahun 2020, ada 73 sekolah Negeri yang dipasang Sistem Surya Atap dengan kapasitas 24,6 kWp di masing-masing sekolah. Rencananya hingga tahun 2022, seluruh sekolah negeri di Jakarta terpasang PLTS atap. Apabila berhasil terealisasi, maka berpotensi meningkatkan kapasitas terpasang PLTS Atap di Jakarta sekitar 52,2 MWp. Jumlah tersebut cukup besar, namun potensi yang dimiliki Jakarta masih jauh lebih besar terutama dari sektor di luar pemerintah, seperti rumah tangga dan industri.

Riset ini fokus pada penggunaan teknologi Panel Surya untuk bangunan terutama pada sektor rumah tangga, bisnis dan industri di Jakarta. Dalam riset ini akan dihitung potensi besarnya kapasitas sistem Panel Surya Atap yang dapat terpasang dari ketiga sektor tersebut berdasarkan demand serta proyeksinya dengan tiga skenario utama, pesimis, realistis dan optimis. *Output* dari hasil skenario dari riset ini, rekomendasi kebijakan yang dapat diimplementasikan Pemerintah Daerah untuk mencapai skenario tersebut.



B. POTENSI PANEL SURYA ATAP BERDASARKAN DATA PLN

Indonesia memiliki tarif listrik yang berbeda di setiap kategori, Pembagian kategori ini diatur peraturan menteri Energi Sumber Daya Mineral (ESDM) No 28 tahun 2016. Pada Tabel 1 jumlah pelanggan dan kapasitas daya pada setiap kategori tarif ini didapat dari data PLN Unit Induk Distribusi Jakarta Raya (Juni 2020).

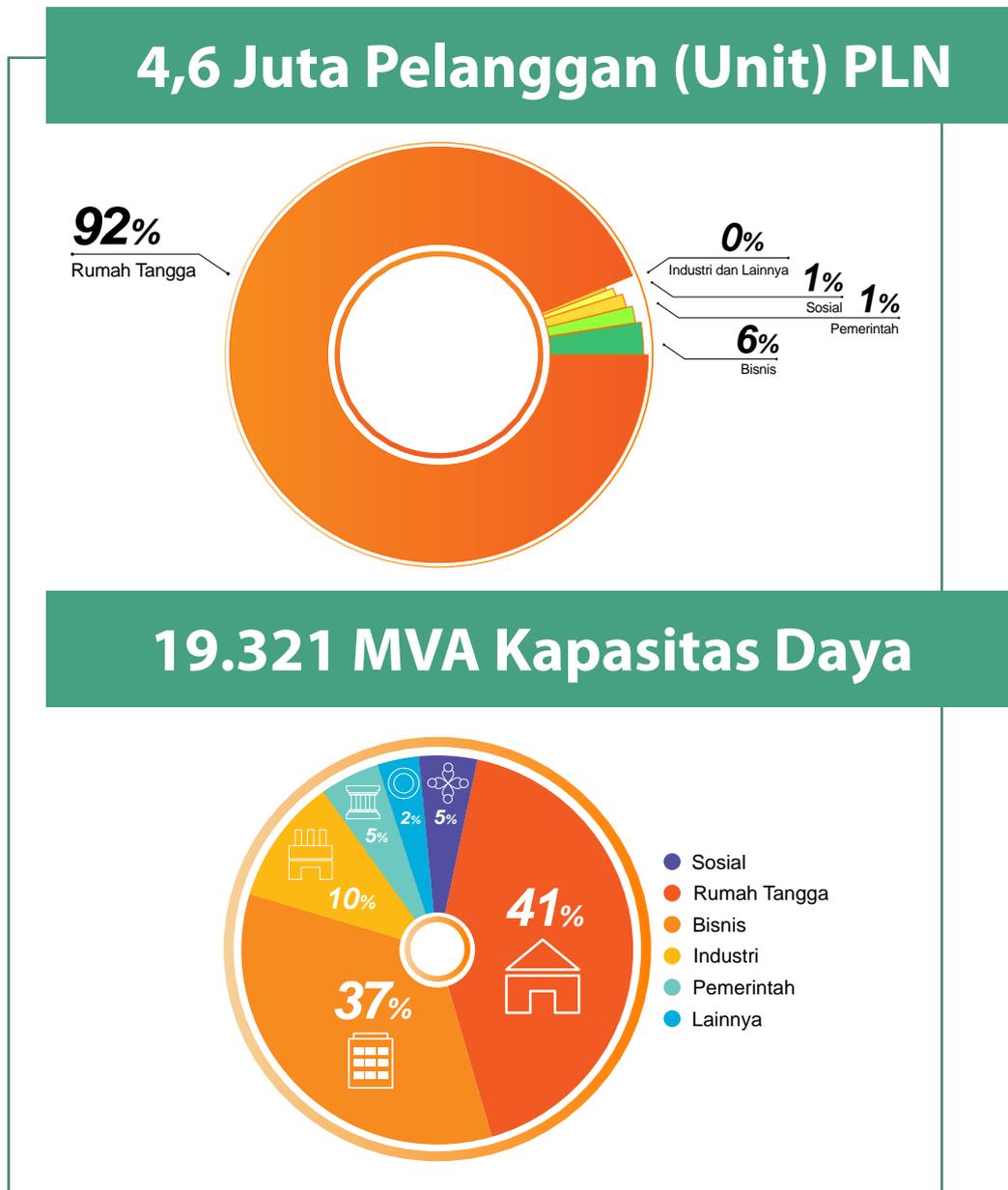
Bila diperhatikan total kapasitas daya listrik terpasang antara sektor rumah tangga dan bisnis, ternyata memiliki yang total daya yang tidak jauh berbeda yaitu 7.998 MVA untuk rumah tangga dan 7.069 MVA untuk bisnis.

Namun tidak sebanding dengan jumlah pelanggannya, sektor rumah tangga ada sekitar 4,3 juta unit pelanggan sedangkan bisnis hanya sekitar 0,29 juta unit.

Demikian juga dengan jumlah pelanggan sosial yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan jumlah pelanggan industri, tetapi kapasitas dayanya berbanding terbalik. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1 Pelanggan Listrik PLN Unit Induk Distribusi Jakarta, Juni 2020
(PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)

Kategori	Jumlah Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
Sosial	44.047	898.648.850
Rumah Tangga	4.291.310	7.998.899.650
Bisnis	288.010	7.069.586.250
Industri	5.910	1.910.206.850
Pemerintah	15.617	1.062.206.834
Lainnya	13.395	382.426.000
Total	4.658.289	19.321.974.434



Gambar 1
Jumlah pelanggan listrik PLN dan total kapasitas daya listrik terpasang
(PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)

Pelanggan rumah tangga mendominasi dari total pelanggan sebesar 91% dengan tingkat persentase 41% dari total kapasitas daya. Jumlah pelanggan industri kurang dari 1% namun memiliki 10% dari total kapasitas daya.

Dari data di atas, maka laporan ini akan menghitung potensi pemanfaatan PLTS Atap dari dua sektor, rumah tangga dan industri yang mendominasi besarnya pelanggan listrik di Jakarta, baik dari segi jumlah maupun kapasitas terpasang.

Berdasarkan data pada Tabel 1 maka besarnya potensi PLTS Atap di DKI Jakarta dapat ditinjau dengan memperhatikan besarnya golongan tarif dari setiap kategori:

1. Kategori Tarif Rumah Tangga

Tarif listrik untuk rumah tangga dibagi menjadi beberapa golongan, di setiap golongan memiliki tarif (Rp/kWh) yang berbeda-beda. Tarif rumah tangga dengan kode golongan R.1/450VA dan R.1/900 VA menerima subsidi dari pemerintah, seperti yang terdapat pada Tabel 2 dibawah ini.

**Tabel 2 Data PLN DKI Jakarta kategori rumah tangga
 (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)**

Kategori	Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
R.1 / 450 VA	244.235	109.905.750
R.1 / 900 VA	145.510	130.959.000
R.1M / 900 VA (Subsidi)	1.045.467	940.920.300
R.1 / 1.300 VA	1.775.290	2.307.877.000
R.1 / 2.200 VA	610.668	1.343.469.600
R.2 / 3.500 VA - 5.500 VA	355.808	1.494.953.600
R.3 / > 6.600 VA	114.332	1.670.814.400
Total	4.291.310	7.998.899.650

2. Kategori Tarif Bisnis

Dalam kategori bisnis tidak ada subsidi dari pemerintah walau memiliki kapasitas daya 450VA dan 900VA.

**Tabel 3 Data PLN DKI Jakarta kategori bisnis
 (PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)**

Kategori	Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
B.1 / 450 VA	6.439	2.897.550
B.1 / 900 VA	25.347	22.812.300
B.1 / 1.300 VA	51.132	66.471.600
B.1 / 2.200 - 5.500 VA	99.170	338.367.800
B.2 / 6.600 - 200 kVA	103.423	2.387.320.000
B.3 / > 200 kVA	2.499	4.251.717.000
Total	288.010	7.069.586.250

3. Kategori Tarif Industri

Dalam kategori ini seluruh golongan tarif juga tidak menerima subsidi dari pemerintah.

**Tabel 4 Data PLN DKI Jakarta kategori industri
(PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)**

Kategori	Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
I.1 / 450 VA	1	450
I.1 / 900 VA	7	6.300
I.1 / 1.300 VA	21	27.300
I.1 / 2.200 VA	47	103.400
I.1 / 3.500 VA - 14 kVA	1.330	14.165.900
I.2 / 14 kVA - 200 kVA	3.651	275.872.000
I.3 / 200 kVA - 30.000 kVA	847	1.231.891.500
I.4 / >30.000 kVA	6	388.140.000
Total	5.910	1.910.206.850

4. Kategori Tarif Pemerintahan dan Penerangan Jalan Umum (PJU)

Pada kategori tarif pemerintah dan PJU juga tidak menerima subsidi.

**Tabel 5 Data PLN DKI Jakarta kategori Pemerintah dan PJU
(PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020)**

Kategori	Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
450 VA	254	114.300
900 VA	352	316.800
1.300 VA	714	928.200
2.200 VA - 5.500 VA	1.367	4.578.300
6.600 VA - 200 kVA	3.009	162.835.200
> 200 kVA	617	758.159.000
P.3 / PJU	9.304	135.275.034
Total	15.617	1.062.206.834

Dari keempat kategori tersebut akan dihitung berapa total potensi pemanfaatan Panel Surya Atap di DKI Jakarta. Dengan asumsi tingkat pendapatan berbanding lurus dengan kapasitas terpasang, golongan tarif yang dihitung sebagai 'berpotensi' memasang Sistem Surya Atap adalah golongan 1.300 VA ke atas. Dengan demikian total potensi Panel Surya Atap di DKI dapat terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta berdasarkan data PLN

Kategori	Pelanggan (Unit)	Kapasitas Daya (VA)
Rumah Tangga	2.856.098	6.817.114.600
Bisnis	256.224	7.043.876.400
Industri	5.902	1.910.200.100
Pemerintahan	5.707	926.500.700
Total	3.123.931	16.697.691.800

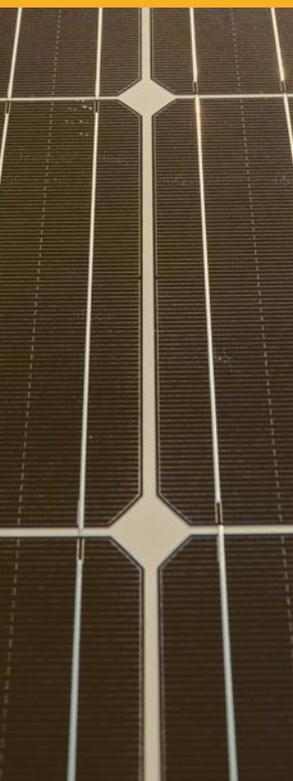
Tabel 6 di atas menunjukkan jumlah total pelanggan dan total kapasitas daya setelah dikurangi dengan golongan tarif 450 VA dan 900 VA di setiap kategori. Sehingga potensi Panel Surya Atap di DKI Jakarta berdasarkan data PLN unit Distribusi DKI Jakarta menjadi 67% dari total keseluruhan pelanggan DKI Jakarta dan 86% dari total kapasitas daya di DKI Jakarta.



C. SURVEY WARGA DKI JAKARTA UNTUK PEMANFAATAN PANEL SURYA ATAP

Survei telah diisi 411 responden, hasil analisa survei tersebut menunjukkan warga DKI Jakarta mayoritas yang berpartisipasi dalam survei adalah warga Jakarta Selatan, pria, umur (40-50), karyawan swasta, Sarjana, pendapatan perbulan 5-10 juta, rumah, milik sendiri, 2.200 VA dan tagihan listrik kurang dari 1 juta hasil ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Lebih dari 70% warga DKI Jakarta ingin dapat memiliki Panel Surya Atap, keinginan terendah di area Jakarta Pusat dan keinginan terbesar di Jakarta Selatan. Hasil survei ini akan digunakan untuk menghitung potensi pemanfaatan Panel Surya Atap di DKI Jakarta untuk kategori pelanggan PLN sektor rumah tangga. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada pembahasan selanjutnya.



Tabel 7 Hasil Survei Warga DKI Jakarta yang berkeinginan memanfaatkan Panel Surya Atap (n = Jumlah responden, sebanyak 411 orang)

Karakteristik		Jumlah Orang (Frekuensi)	Persentase	Ingin Panel Surya Atap
Kota (Domisili Jakarta)	Jakarta Timur	122	29,7%	86,1%
	Jakarta Barat	53	12,9%	81,1%
	Jakarta Selatan	165	40,1%	87,3%
	Jakarta Utara	34	8,3%	82,4%
	Jakarta Pusat	37	9,0%	73,0%
Jenis Kelamin	Pria	249	60,6%	86,7%
	Wanita	162	39,4%	80,9%
Umur	18 - 30	86	20,9%	75,6%
	31 - 40	100	24,3%	88,0%
	41 - 50	157	38,2%	86,6%
	51 - 60	52	12,7%	84,6%
	> 61	16	3,9%	87,5%
Pekerjaan	Pelajar / Mahasiswa	15	3,6%	93,3%
	Aparatur Sipil Negara	41	10,0%	85,4%
	Pegawai Badan Usaha Milik Negara	51	12,4%	76,5%
	Wirausaha	74	18,0%	87,8%
	Pensiunan	17	4,1%	82,4%
	Karyawan Swasta	176	42,8%	85,8%
	Ibu Rumah Tangga	36	8,8%	77,8%
	Tidak Bekerja	1	0,2%	100,0%
Pendidikan Terakhir	Doktor (S3)	11	2,7%	63,6%
	Magister	122	29,7%	87,7%
	Sarjana	234	56,9%	83,3%
	SMA / Sederajat	43	10,5%	86,0%
	SMP / Sederajat	0	0,0%	-
	SD	1	0,2%	100,0%
	Pendidikan Tidak Formal	0	0,0%	-
	Tidak Bersekolah	0	0,0%	-
Penghasilan Perbulan	Kurang dari 5 Juta	68	16,5%	83,8%
	5 - 10 Juta	110	26,8%	81,8%
	10 - 15 Juta	70	17,0%	81,4%
	15 - 20 Juta	46	11,2%	87,0%
	20 - 25 Juta	32	7,8%	87,5%
	Lebih dari 25 Juta	85	20,7%	88,2%
Kepemilikan Tempat Tinggal	Milik Sendiri	368	89,5%	86,1%
	Sewa / Kontrak	43	10,5%	69,8%
Tempat Tinggal	Rumah	386	93,9%	85,0%
	Rumah Susun	3	0,7%	100,0%
	Apartemen	15	3,6%	60,0%
	Kos-kosan	7	1,7%	100,0%
Kapasitas Listrik	450 VA	0	-	-
	900 VA	23	5,6%	69,6%
	1.300 VA	94	22,9%	83,0%
	2.200 VA	164	39,9%	85,4%
	3.500 VA - 5.500 VA	104	25,3%	84,6%
	6.600 VA ke atas	26	6,3%	96,2%
Tagihan Listrik Perbulan	Kurang dari 1 Juta	192	46,7%	84,9%
	1 - 1,5 Juta	135	32,8%	83,0%
	1,5 - 2,5 Juta	54	13,1%	87,0%
	2,5 - 4 Juta	19	4,6%	84,2%
	4 - 6 Juta	7	1,7%	71,4%
	6 - 10 Juta	1	0,2%	100,0%
	Lebih dari 10 Juta	3	0,7%	100,0%

Jakarta Solar City, Jakarta Baru: Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap

Apabila dihubungkan dengan energi, maka ada tiga bentuk aksi yang berkontribusi pada pengurangan emisi dari bangunan hijau, yaitu konservasi energi, efisiensi energi dan penggunaan energi terbarukan. Pada tahun 2019, Pemerintah Daerah DKI Jakarta mengeluarkan Instruksi Gubernur No. 66 Tahun 2019 mengenai perbaikan kualitas udara di Jakarta. Salah satu poin membahas mengenai penggunaan Panel Surya sebagai salah satu langkah perbaikan kualitas udara. Penggunaan Panel Surya didorong Pemerintah Daerah dari sektor Pendidikan, yaitu pemasangan di sekolah-sekolah Negeri. Pada tahun 2020, ada 73 sekolah Negeri yang dipasang Sistem Surya Atap dengan kapasitas 24,6 kWp di masing-masing sekolah. Rencananya hingga tahun 2022, seluruh sekolah negeri di Jakarta terpasang PLTS Atap. Apabila berhasil terealisasi, maka berpotensi meningkatkan kapasitas PLTS Atap sekitar 52,2 MWp. Jumlah tersebut cukup besar, namun potensi yang dimiliki Jakarta masih jauh lebih besar terutama dari sektor di luar pemerintah, seperti rumah tangga dan industri.

Riset ini akan fokus pada penggunaan teknologi Panel Surya untuk bangunan terutama pada sektor rumah tangga, bisnis dan industri di Jakarta. Dalam riset ini akan dihitung potensi besarnya kapasitas sistem Panel Surya Atap yang dapat terpasang dari ketiga sektor tersebut berdasarkan demand serta proyeksinya dengan tiga skenario utama, pesimis, realistis dan optimis. *Output* dari hasil skenario dari riset ini, rekomendasi kebijakan yang dapat diimplementasikan Pemerintah Daerah untuk mencapai skenario tersebut.

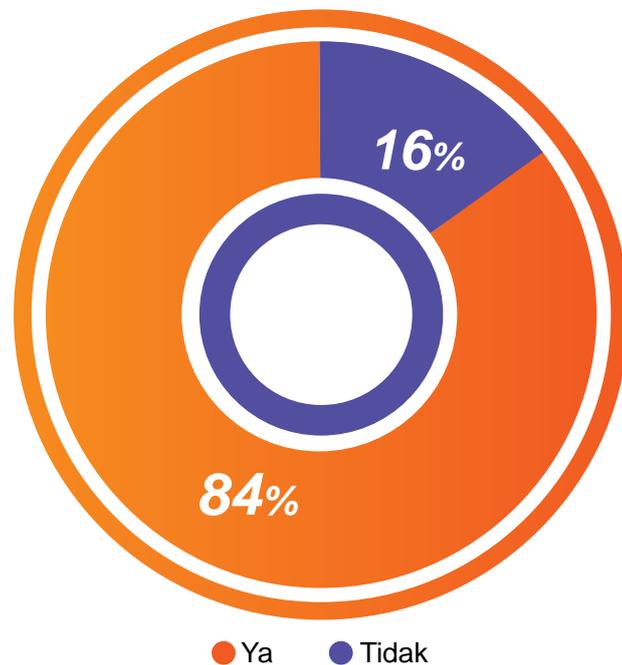




D. POTENSI PANEL SURYA ATAP DKI JAKARTA DAN PENYUSUNAN SKENARIO

1. Berdasarkan Hasil Survei Warga DKI Jakarta untuk Sektor RumahTangga.

Dari hasil survei tersebut terlihat bahwa 84 % warga DKI ingin memasang Panel Surya Atap, dan 16 % tidak ingin Panel Surya Atap (Gambar 2). Dapat dikatakan bahwa 84% warga DKI di sektor rumah tangga ini sebagai skenario optimis.



Gambar 2 Persentase keinginan warga DKI Jakarta untuk memasang Panel Surya Atap

Dari skenario optimis ini, kemudian dipecah menjadi dua skenario yaitu skenario pesimis dan skenario realistis dengan memperhatikan beberapa variabel yang terdapat dalam survei yang telah dilakukan. Berikut penjabarannya :



Skenario Pesimis

Penentuan skenario ini berdasarkan beberapa variabel survei seperti yang tertera dalam Tabel 8.

Tabel 8 Variabel skenario pesimis dan persentasenya

Variabel Skenario Pesimis	Responden	Persentase
1. Bangunan yang dimaksud adalah rumah	328	94,25%
2. Milik Sendiri	317	91,35%
3. Penghasilan kurang dari 10 Juta	147	42,36%
4. Irisan dari ketiga variabel 1,2 dan 3	125	36,02%
5. Sewa/kontrak	30	8,65%
6. Rumah susun, Apartemen, dan Kos-kosan	11	3,17%
Total (4+5+6)	166	47,84%

Dari ketiga variabel (1,2 dan 3), maka didapatkan irisan baru baru (no.4) yaitu mereka yang mempunyai rumah, dengan status kepemilikan sendiri dan penghasilan kurang dari 10 juta. Jumlah responden dari irisan ini sebesar 125 orang dengan persentase 36,02%. Sedangkan no. 5, adalah mereka yang status kepemilikan bangunan/tempat tinggalnya adalah sewa atau kontrak.

Asumsinya mereka yang mengontrak rumah, tidak mungkin memasang Panel Surya. Variabel ke 6, yaitu mereka yang tinggal di rumah susun, apartemen dan kos-kosan yang juga diasumsikan tidak mungkin memasang Panel Surya Atap. Besarnya persentase pesimis dapat dihitung dengan menjumlahkan no.4, 5 dan 6 yaitu sebesar 47,84% atau 166 responden.

Skenario Realistis

Penentuan skenario ini berdasarkan beberapa variabel survei seperti yang tertera dalam Tabel 9.

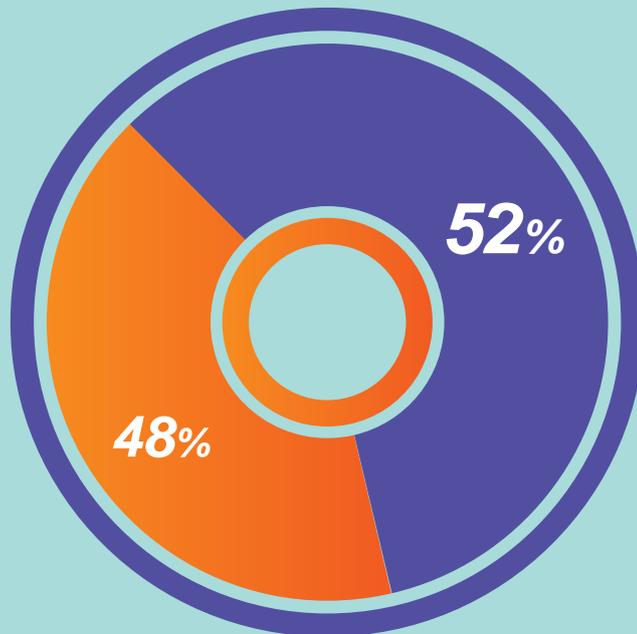
Tabel 9 Variabel skenario realistis dan persentasenya

Variabel Skenario Pesimis	Responden	Persentase
1. Rumah	328	94,25%
2. Milik Sendiri	317	91,35%
3. Penghasilan lebih dari 10 Juta	200	57,64%
4. Irisan dari variabel diatas	181	52,16%

Dari kedua skenario tersebut, potensi realistis Panel Surya Atap di DKI Jakarta untuk sektor rumah tangga sebesar 52%.



● Skenario Pesimis ● Skenario Realistis



**Gambar 3 Potensi Realistis dan pesimis
Panel Surya Atap**

Hubungan Gambar 2 dan Gambar 3 maka dari 84% masyarakat DKI Jakarta yang ingin memasang Panel Surya Atap (skenario optimis) terdapat 52% responden yang mempunyai kesempatan besar untuk memasang Panel Surya Atap (skenario realistis) dan 48% responden ingin memasang Panel Surya Atap tetapi memiliki kendala (skenario pesimis).

© Liza Udilova/Greenpeace



2. Penjabaran skenario pada setiap sektor

2.1. Sektor rumah tangga

Potensi pemanfaatan Panel Surya Atap pada sektor rumah tangga berdasarkan jumlah pelanggan per golongan tarif terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10 Potensi Panel Surya Atap untuk sektor Rumah Tangga (Jumlah Pelanggan)

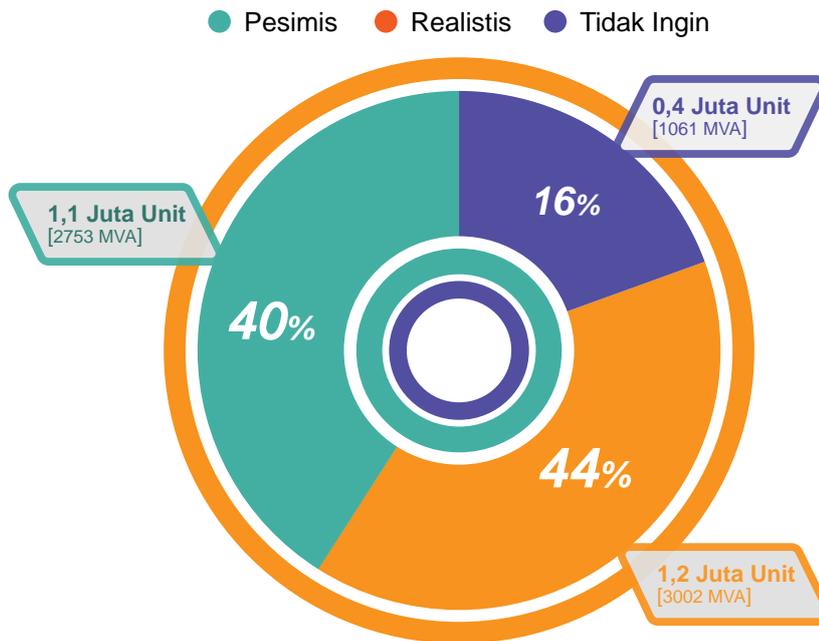
Kategori Tarif	Jumlah Pelanggan (Unit)	Tidak Ingin	Ingin (Iya)		
			Optimis	Realistis	Pesimis
R.1 / 1.300 VA	1.775.290	276.413	1.498.877	781.838	717.040
R.1 / 2.200 VA	610.668	95.081	515.587	268.938	246.649
R.2 / 3.500 VA - 5.500 VA	355.808	55.399	300.409	156.698	143.711
R.3 / 6.600 VA ke atas	114.332	17.801	96.531	50.352	46.179
Total	2.856.098	444.694	2.411.404	1.257.826	1.153.578

Sedangkan potensi Panel Surya Atap pada sektor rumah tangga berdasarkan jumlah kapasitas daya per golongan tarif ada pada Tabel 11.

Tabel 11 Potensi Panel Surya Atap untuk sektor Rumah Tangga (Kapasitas Daya)

Kategori Tarif	Kapasitas Daya (MVA)	Tidak Ingin	Ingin (Iya)		
			Optimis	Realistis	Pesimis
R.1 / 1.300 VA	2.308	359	1.949	1.016	932
R.1 / 2.200 VA	1.343	209	1.134	592	543
R.2 / 3.500 VA - 5.500 VA	1.495	233	1.262	658	604
R.3 / 6.600 VA ke atas	1.671	260	1.411	736	675
Total	6.817	1.061	5.756	3.002	2.753

**Jakarta Solar City, Jakarta Baru:
Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap**



Gambar 4 Potensi pemanfaatan Panel Surya Atap DKI Jakarta berdasarkan kapasitas daya dan jumlah pelanggan

Gambar 4 diatas merupakan hasil rangkuman dari Tabel 10 dan 11, dimana jumlah pelanggan PLN di sektor rumah tangga yang tidak ingin Panel Surya Atap 16% atau 0,4 juta unit yang setara dengan 1.061 MVA. Sedangkan terdapat 1,1 juta unit pelanggan yang setara dengan 2.753 MVA atau 40% dari jumlah pelanggan PLN yang ingin memasang Panel Surya Atap namun memiliki keterbatasan (skenario pesimis). Adapun pelanggan PLN yang ingin memasang Panel Surya Atap dan memiliki kemampuan (skenario realistis) mencapai angka 44% setara dengan 3.002 MVA atau 1,2 juta unit pelanggan.

Berdasarkan skenario realistis, sebanyak 1,2 juta pelanggan yang memiliki kemampuan serta ingin

memasang panel. Namun pada kenyataannya belum memasang Sistem Surya Atap di rumahnya. Ada beberapa hal utama yang menghambat keinginan masyarakat untuk memasang Sistem Surya Atap. Salah satu masalah utama adalah kurangnya informasi mengenai Sistem Surya Atap itu sendiri. Dari hasil survei yang dilakukan IESR di Jabodetabek, sekitar 50% masyarakat mengetahui Panel Surya namun memiliki kedalaman pengetahuan yang berbeda-beda (Tumiwa & Citraningrum, 2019). Persepsi umumnya terhadap Panel Surya adalah teknologi yang ramah lingkungan. Informasi seperti harga, penghematan biaya listrik, tempat membeli dan informasi-informasi yang cenderung lebih detail masih belum tersampaikan atau diketahui oleh semua responden yang “tahu” mengenai Panel Surya.



2.2. Sektor bisnis dan industri

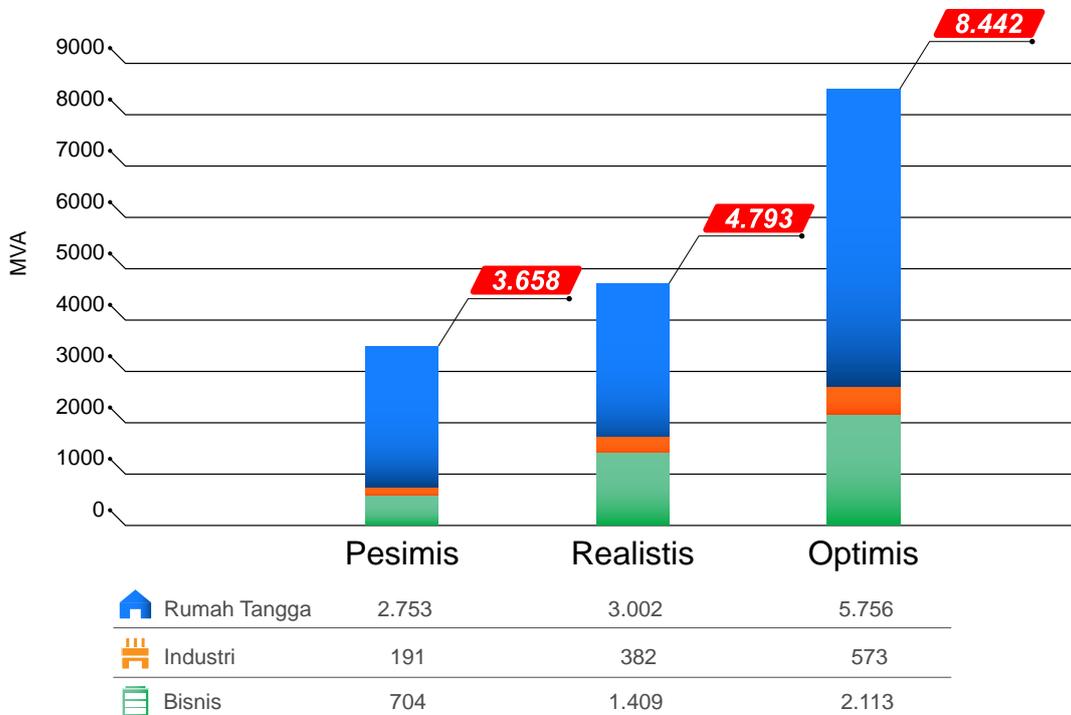
Untuk mengkalkulasi besarnya potensi pemanfaatan Panel Surya pada sektor bisnis dan industri, digunakan asumsi 10% untuk skenario pesimis, 20% untuk skenario realistis dan 30% skenario optimis. Skenario pesimis menunjukkan jumlah pelanggan pada sektor bisnis sebesar 25.622 unit atau setara dengan 704 MVA dan Jumlah pelanggan pada sektor industri 590 unit

pelanggan industri setara dengan 191 MVA sehingga total dari skenario pesimis sektor bisnis dan industri yaitu 26.213 unit pelanggan atau setara dengan 859 MVA. Untuk skenario realistis pada kedua sektor mencapai jumlah pelanggan 52.425 unit atau setara dengan 1.791 MVA. Maka skenario optimis akan mencapai 78.638 unit yang setara dengan 2.686 MVA.

Tabel 12 Skenario pesimis, realistis dan optimis pada sektor Bisnis dan Industri

Sektor Pelanggan PLN	Jumlah Pelanggan	Kapasitas Daya (MVA)	Pesimis		Realistis		Optimis	
			10%		20%		30%	
			(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)
Bisnis	256.224	7.044	25.622	704	51.245	1.409	76.847	2.113
Industri	5.902	1.910	590	191	1.180	382	1.771	573
Total	262.126	8.954	26.213	895	52.425	1.791	78.638	2.686

3. Total Potensi Panel Surya Atap di DKI Jakarta pada semua sektor



Gambar 5 Potensi Panel Surya Atap DKI Jakarta (MVA)

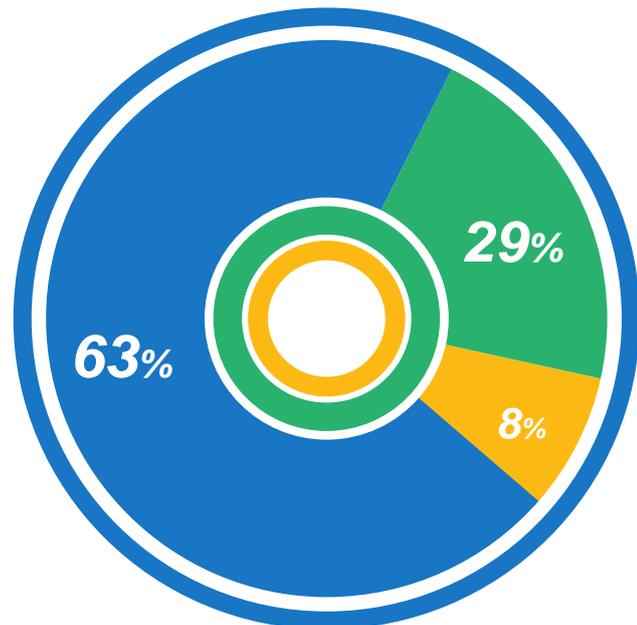
Gambar diatas menunjukkan kapasitas Panel Surya Atap pada setiap sektor dengan total kapasitas pesimis 3.648 MW, total kapasitas realistis 4.793 MW dan total kapasitas optimis 8.442 MW. Pada skenario pesimis terlihat potensi kapasitas rumah tangga 300% lebih besar dari sektor bisnis dan industri. Sedangkan skenario realistis sekitar 200% dan pada optimis 214%.

**Jakarta Solar City, Jakarta Baru:
Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap**

© Arnaud Vittet/Greenpeace



● Rumah Tangga ● Bisnis ● Industri



Gambar 6 *Persentase potensi Panel Surya Atap di DKI Jakarta di setiap sektor*

Sektor rumah tangga memiliki persentase 63% yang menunjukkan bahwa sektor ini mempunyai potensi kapasitas dan unit pelanggan terbesar pada masing masing skenario. Hal ini terjadi karena perhitungan sektor bisnis dan industri menggunakan asumsi sedangkan sektor rumah tangga menggunakan hasil survei pada masyarakat DKI Jakarta.



E. POTENSI PENGURANGAN EMISI GAS RUMAH KACA

Dalam skenario penggunaan Sistem Surya Atap akan ada potensi pengurangan emisi gas rumah kaca. Dengan asumsi jejak karbon per-kWh listrik yang dihasilkan dari panel surya dan PLTU batu bara adalah sebesar 36, 57 gCO₂eq/kWh¹ dan 975,2 gCO₂eq/kWh (Wu, et al., 2017), maka penggunaan PLTS atap berpotensi mengurangi emisi Gas Rumah Kaca sebesar 96,2% dengan rincian seperti tertera pada Tabel 13.

Tabel 13 Potensi pengurangan emisi gas rumah kaca tahunan tiap skenario

Skenario	Kapasitas Total (MVA)	Energi Total Setahun (GWh)	Jejak karbon (Ribuan Ton CO ₂ eq) ²		Potensi Pengurangan Emisi ² (Ribuan Ton CO ₂ eq)
			Panel Surya	PLTU Batubara	
Pesimis	3.648	5.070,43	253,52	5.070,43	4.816,91
Realistis	4.793	6.661,89	333,09	6.661,89	6.328,79
Optimis	8.442	11.733,70	586,69	11.733,70	11.147,02

Apabila dibandingkan dengan target Pemerintah DKI Jakarta di tahun 2030, maka jumlah potensi pengurangan emisi Gas Rumah Kaca dari ketiga skenario tersebut dalam persen secara berurutan untuk adalah sekitar 13,4%, 17,6% dan 31,1%. Jumlah tersebut cukup signifikan, sehingga langkah aksi pengurangan emisi Gas Rumah Kaca dari penggunaan Surya Atap ini patut dipertimbangkan.

¹ Untuk tipe *multi crystalline* (multi-Si)

² Dalam setahun

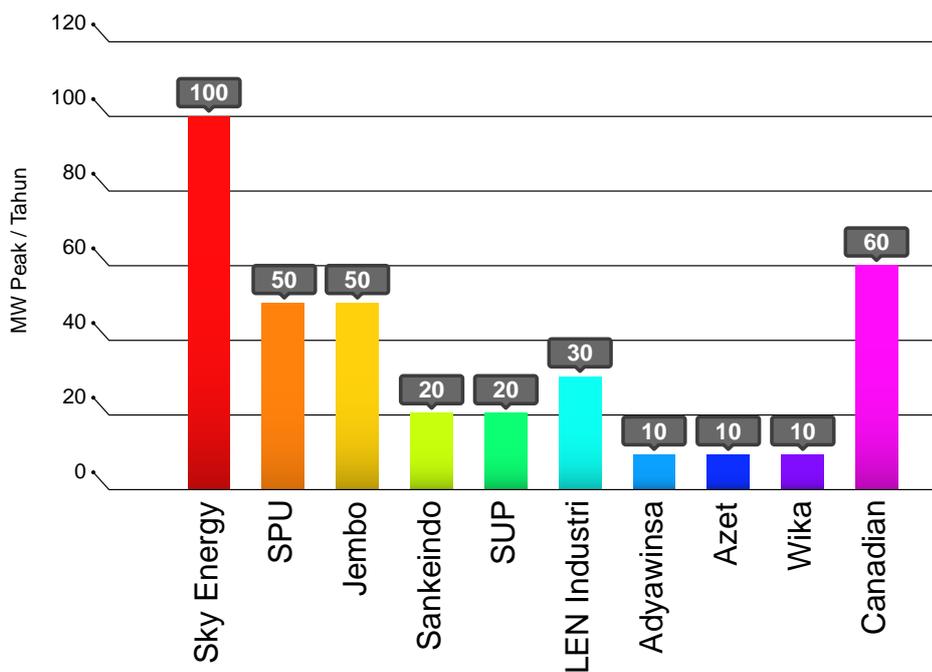


F. TENAGA KERJA PADA INDUSTRI PANEL SURYA DALAM NEGERI SAAT INI

Untuk dapat menjawab pertanyaan bagaimana mengetahui besarnya tenaga kerja dalam pemanfaatan PLTS atap ini, maka langkah pertama yang dilakukan adalah mencari informasi aktual dari laporan resmi industri pembuat Panel Surya yang terbesar di Indonesia yaitu PT. Sky Energi Indonesia.

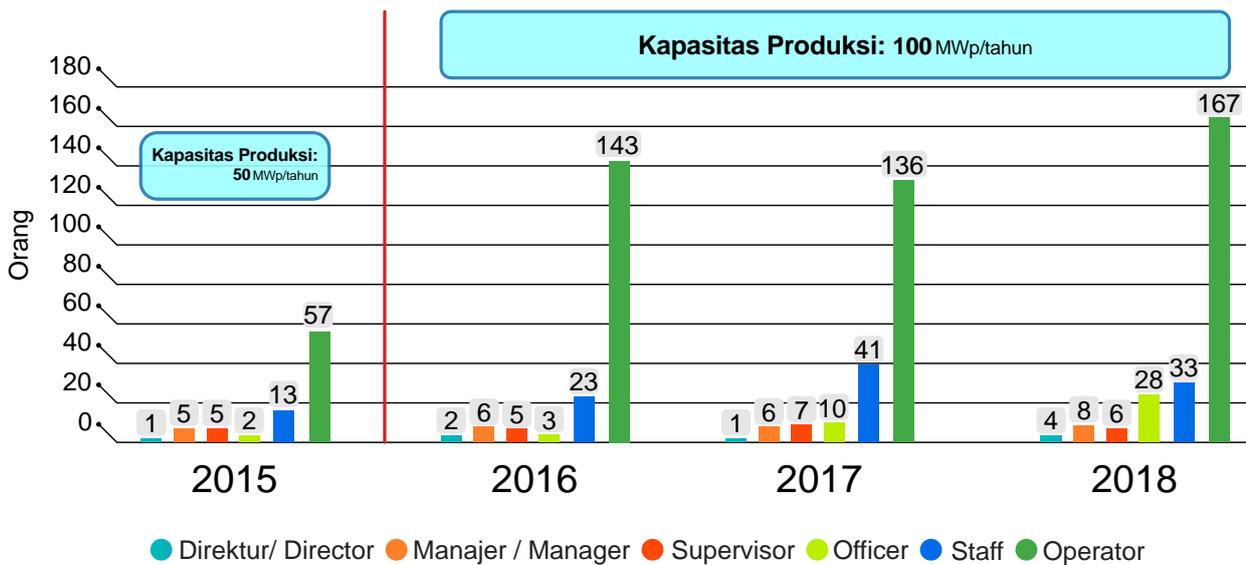
1. Tenaga Kerja pada sektor Produksi Panel Surya

Laporan tahunan PT.Sky Energy tahun 2018 menunjukkan bahwa ada beberapa pelaku industri Panel Surya dalam negeri dengan produksi mencapai 360 MWp/ tahun. Kapasitas produksi terbanyak di dominasi PT. Sky Energy 100MWp/ tahun sedangkan kapasitas terkecil hanya 10 MWp/tahun, seperti yang tertera pada Gambar 7 dibawah ini.

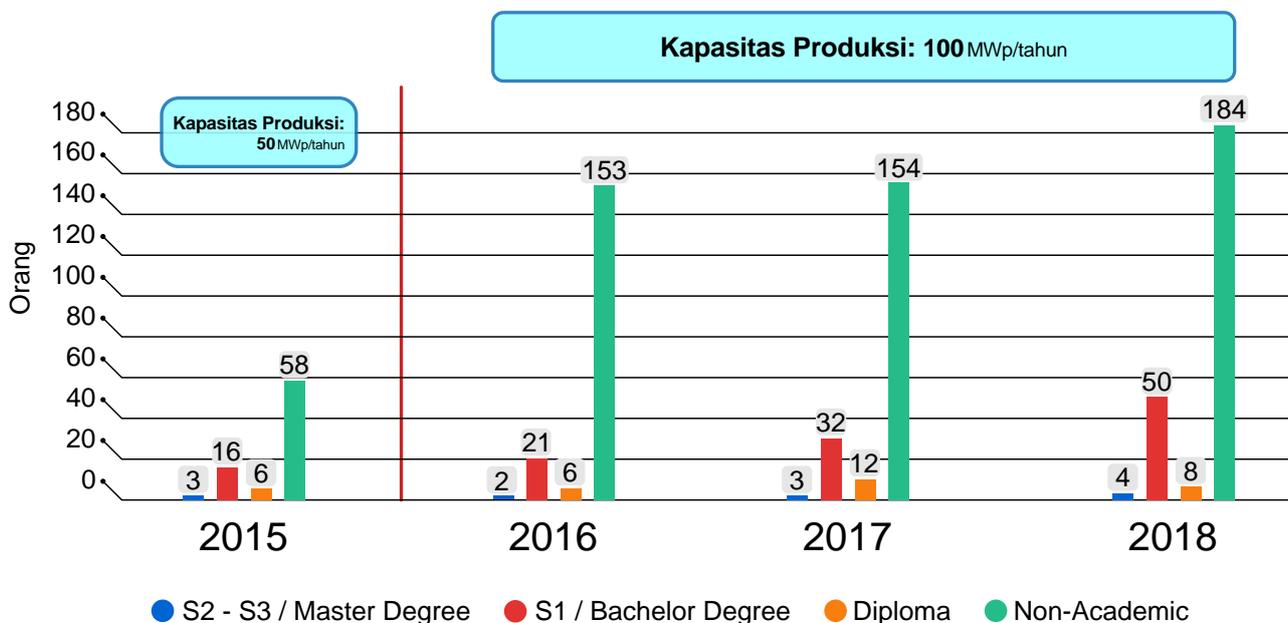


Gambar 7 Produksi Panel Surya dalam negeri per tahun

Sebagai contoh kasus, tenaga kerja di perusahaan PT. Sky Energy pada tahun 2015 untuk dapat menghasilkan Panel Surya 50 MWp/tahun dibutuhkan sebanyak 83 orang. Pada tahun 2016 perusahaan tersebut melakukan ekspansi produksi Panel Surya menjadi 100 MWp/tahun dengan total tenaga kerja 181 orang, dan 246 orang di tahun 2018. Dari data tahun 2018 dapat dihitung untuk menghasilkan produksi Panel Surya sebesar 100 MWp/tahun membutuhkan tenaga kerja 246 orang, maka dapat diasumsikan bahwa 1 orang mampu memproduksi 0,62 MWp/tahun. sehingga kapasitas produksi dalam negeri 360 MWp/tahun memerlukan 600 orang tenaga kerja.



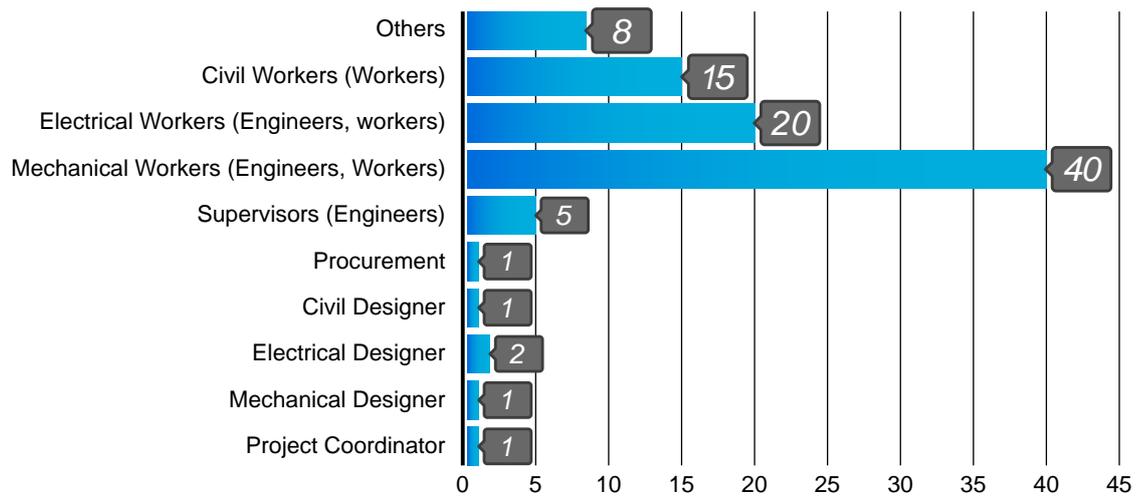
Gambar 8 Jumlah Karyawan Berdasarkan Tingkat Jabatan (PT. Sky Energy Indonesia, 2019)



Gambar 9 Karyawan Berdasarkan Tingkat Pendidikan (PT. Sky Energy Indonesia, 2019)

Gambar 8 dan 9 menunjukkan bahwa pada sektor industri Panel Surya ini menyerap banyak karyawan dalam posisi operator dengan tingkat pendidikan dibawah diploma (non-academic). Hal ini dikuatkan dengan besarnya penambahan secara signifikan dari kapasitas produksi 50 MWp/tahun ke 100MW/tahun dengan jumlah operator meningkat 300%.

2. Tenaga Kerja pada bidang EPC (Engineering-Procurement-Construction) Panel Surya

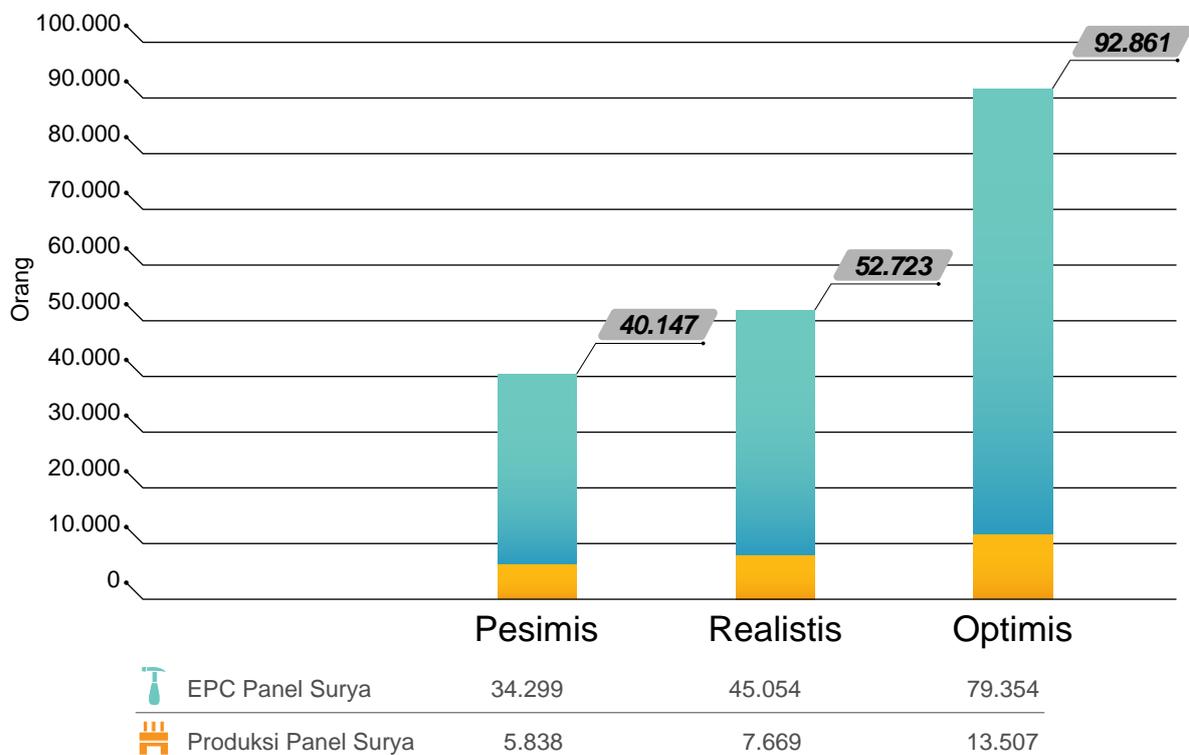


Gambar 10 Tenaga Kerja EPC PLTS 10 MW periode 1 tahun (PT. Quint Solar, n.d.)

Dengan mengambil data dari PT. Quint Solar Indonesia, Jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk EPC Panel Surya seperti yang tertera pada Gambar 10 diatas bahwa jumlah tenaga kerja untuk pemasangan Panel Surya 10 MW sebanyak 98 orang selama 1 tahun. Pekerja dengan keahlian mekanikal mendapatkan porsi terbesar yaitu 40 orang, disusul keahlian electrical 20 orang, bidang sipil 15 orang. Dari data ini dapat diasumsikan bahwa 1 MW per tahun dibutuhkan 9,8 orang (10 orang).



G. PELUANG JUMLAH TENAGA KERJA TERHADAP POTENSI PANEL SURYA ATAP DKI JAKARTA



Gambar 11 Peluang terciptanya Tenaga Kerja terhadap Potensi Panel Surya Atap

Gambar 11 menunjukkan besarnya peluang tenaga kerja yang tercipta berdasarkan skenario pesimis yaitu sebesar 40.147 orang yang mencakup 34.299 tenaga kerja EPC dan 5838 tenaga kerja untuk produksi Panel Surya. Pada skenario realistis, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan mencapai 52.723 orang yang terdiri dari 45.054 orang tenaga kerja EPC Panel Surya dan 7.669 orang tenaga kerja untuk produksi Panel Surya. Sedangkan untuk skenario optimis peluang tenaga kerja baru sebanyak 92.861 orang dengan tenaga kerja produksi Panel Surya 13.507 orang dan 79.354 orang untuk EPC Panel Surya. Perhitungan ini semata mata hanya didasari potensi besarnya kapasitas daya terpasang di setiap skenario tanpa memperhatikan waktu produksi, kemampuan kapasitas produksi dalam negeri, dan durasi pengerjaan pemasangan Panel Surya (EPC).



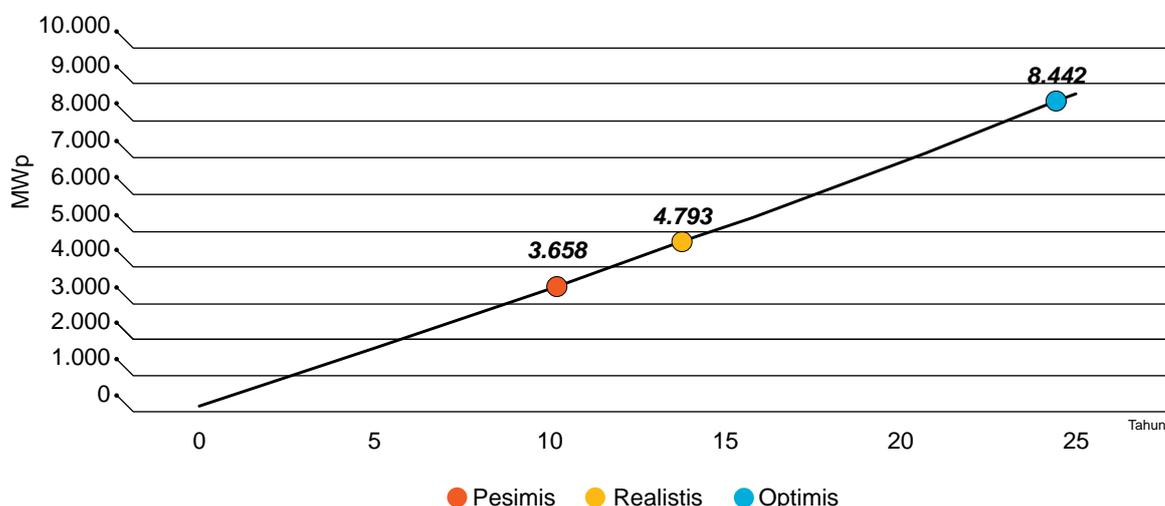
H. KENDALA PRODUKSI PANEL SURYA DALAM NEGERI

1. Kendala

Laporan tahunan PT.Sky Energy tahun 2018 menunjukkan bahwa ada beberapa pelaku industri Panel Surya dalam negeri dengan produksi mencapai 360 MWp/tahun. Kapasitas produksi terbanyak di dominasi PT. Sky Energy 100MWp/tahun sedangkan kapasitas terkecil hanya 10 MWp/tahun, seperti yang tertera pada Gambar 7.

a. Kapasitas produksi dalam negeri dengan asumsi BAU (Business as Usual)

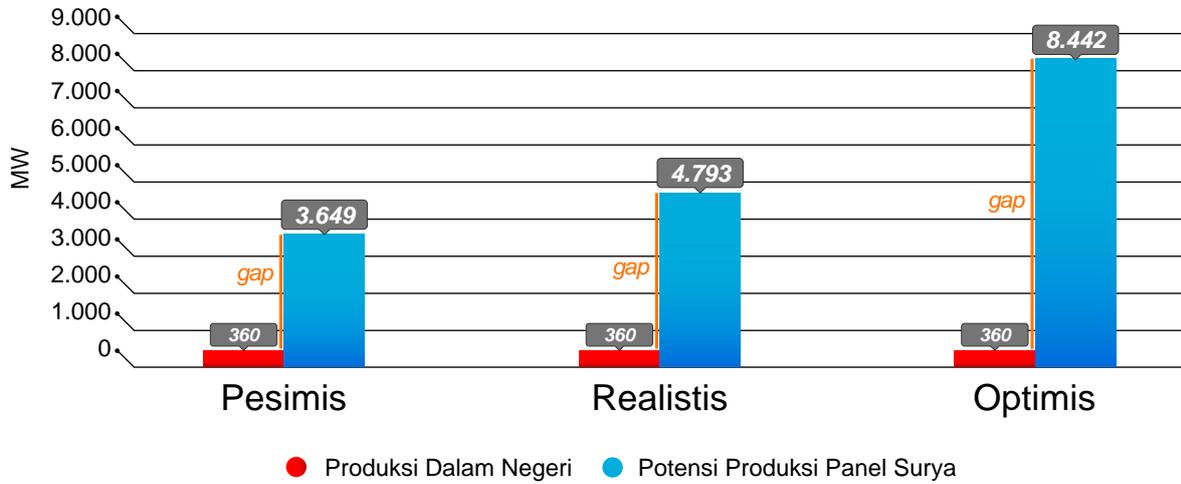
Kapasitas produksi Panel Surya dalam negeri adalah sebesar 360 MWp/tahun. dengan skenario pesimis maka dibutuhkan waktu 10 tahun, 14 tahun untuk skenario dan 23 tahun pada skenario optimis (lihat Gambar 12). Sehingga dengan kemampuan produksi dalam negeri ini dibutuhkan percepatan produksi yang berarti dibutuhkan investasi untuk penambahan jumlah karyawan, perluasan sarana dan prasarana pabrik (kajian ini tidak membahas besarnya investasi untuk program percepatan ini).



Gambar 12 Estimasi waktu dan kapasitas produksi Panel Surya pada setiap skenario

b. Gap Produksi Panel Surya dalam negeri terhadap target di setiap skenario

Gambar 13 menunjukkan seberapa besar jarak (Gap) antara kapasitas produksi Panel Surya dalam negeri saat ini dengan potensi Panel Surya Atap di setiap skenario. Pada skenario pesimis menunjukkan besarnya gap kebutuhan Panel Surya sebanyak 3.64 MW sedangkan kapasitas dalam negeri hanya 360 MWp/ tahun, jika kebutuhan potensi ini diperlukan dalam kurun waktu satu tahun maka besarnya gap antara kondisi dan kebutuhan ini sebesar 10 kali (pesimis) sedangkan realistis 13,3 kali dan gap untuk optimis sebesar 24 kali.



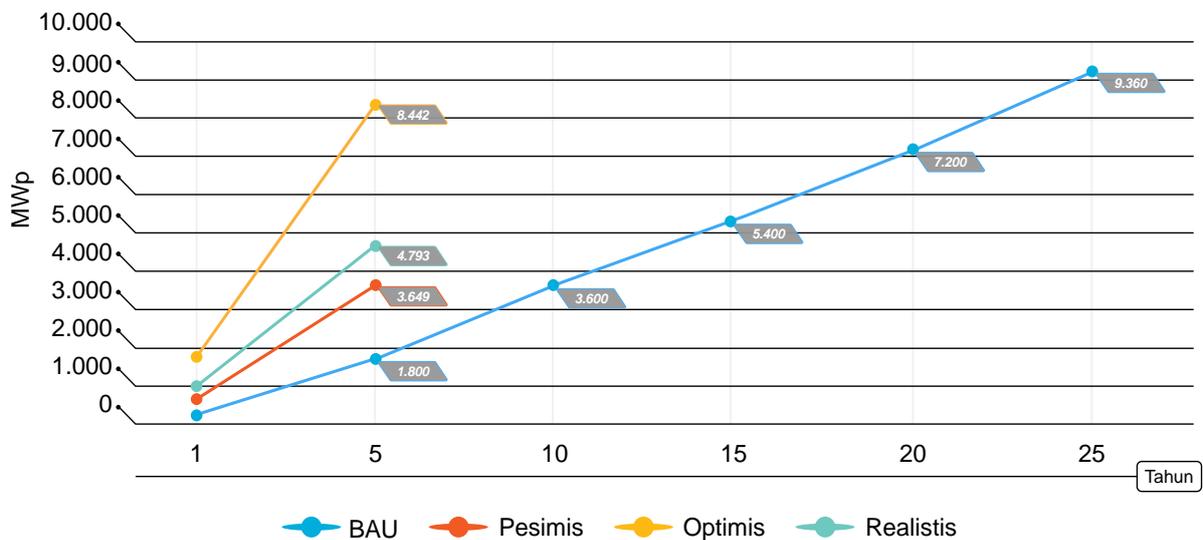
Gambar 13 Gap produksi Panel Surya saat ini terhadap potensi

2. Solusi dan konsekuensi

Kendala yang dihadapi dalam proses menuju pemenuhan kebutuhan Panel Surya dari produksi dalam negeri bukan tanpa potensi solusi. Berikut merupakan beberapa solusi serta konsekuensinya apabila menjalankan solusi tersebut.

a. Kapasitas produksi dalam negeri dengan percepatan

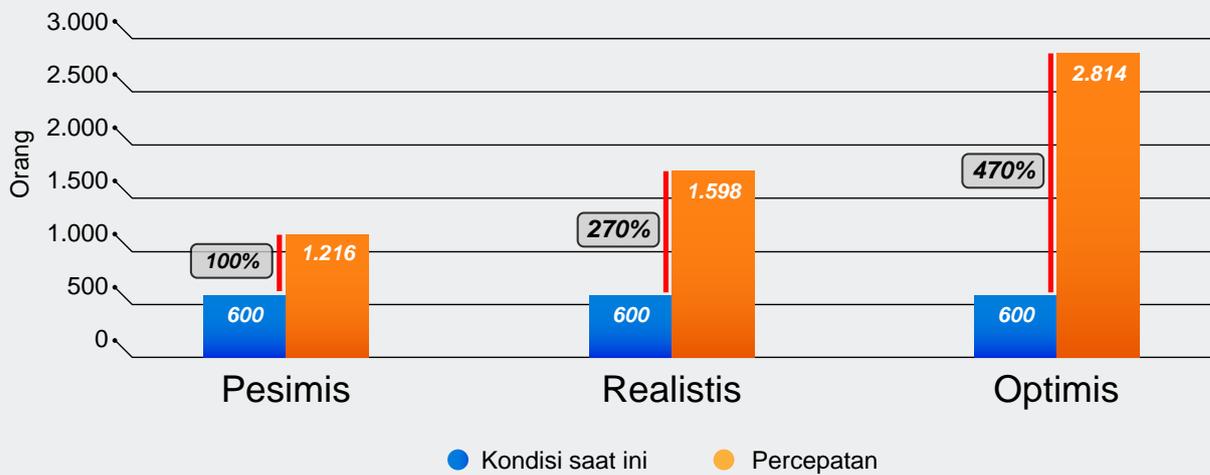
Gambar 14 menunjukkan kapasitas produksi panel per tahun pada setiap skenario dengan asumsi BAU dan percepatan. Untuk skenario pesimis dibutuhkan 730 MWp/Tahun untuk memenuhi panel surya atap untuk periode 5 tahun, 959 MWp/tahun untuk skenario realistis dan 1.688 MWp/tahun untuk kategori optimis. Asumsi periode 5 tahun ini diambil karena pergantian rezim pemerintah terjadi setiap 5 tahun



Gambar 14 Percepatan produksi Panel Surya dalam negeri dalam periode 5 tahun

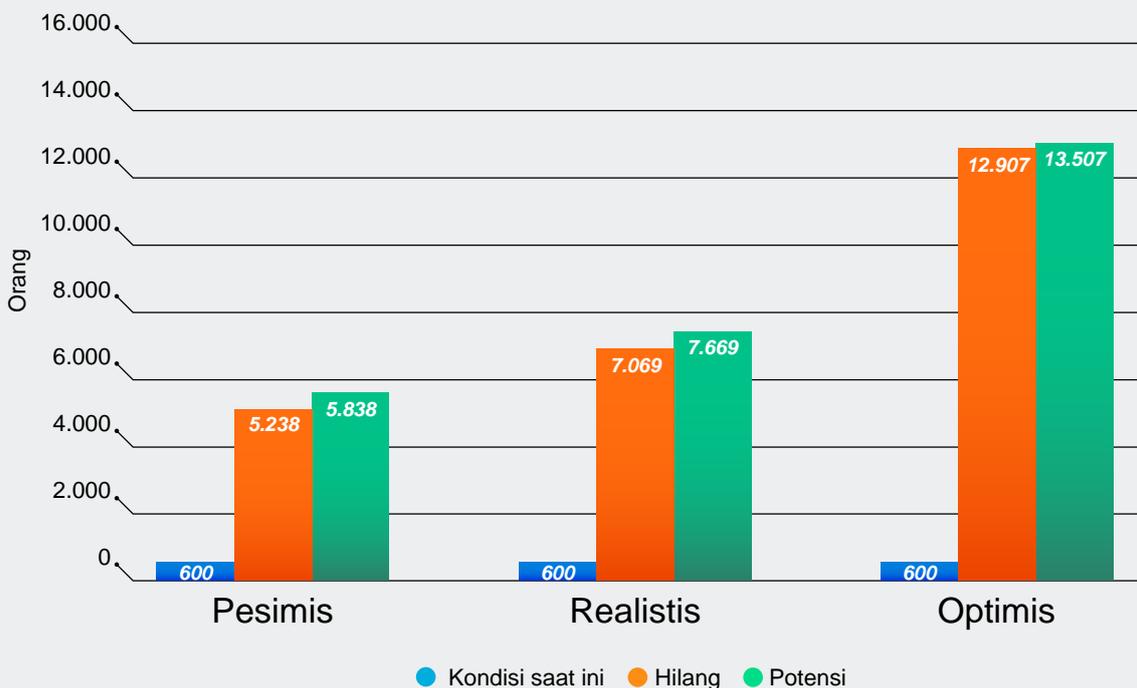
b. Peluang Tenaga kerja percepatan produksi dalam periode 5 tahun

Penambahan kapasitas produksi berdampak pada peningkatan jumlah tenaga kerja yang diperlukan untuk memenuhi produksi Panel Surya setiap tahunnya untuk setiap skenario. Gambar 15 dibawah ini menunjukkan seberapa banyak peluang tenaga kerja baru yang di dapat dari penambahan produksi Panel Surya dalam periode 5 tahun. pada skenario pesimis peluang penambahan tenaga kerja sebanyak 1.216 orang untuk 730 MWp/ tahun jumlah tenaga kerja ini meningkat sebanyak 100%, pada skenario realistis mengalami peningkatan 270% sehingga jumlah tenaga kerja menjadi 1.598 orang dan jumlah tenaga kerja pada skenario optimis mencapai 2.814 orang dengan peningkatan jumlah tenaga kerja sebanyak 470% dari tenaga kerja sebelumnya.



Gambar 15 Peningkatan jumlah tenaga kerja pada produksi Panel Surya dalam 5 tahun

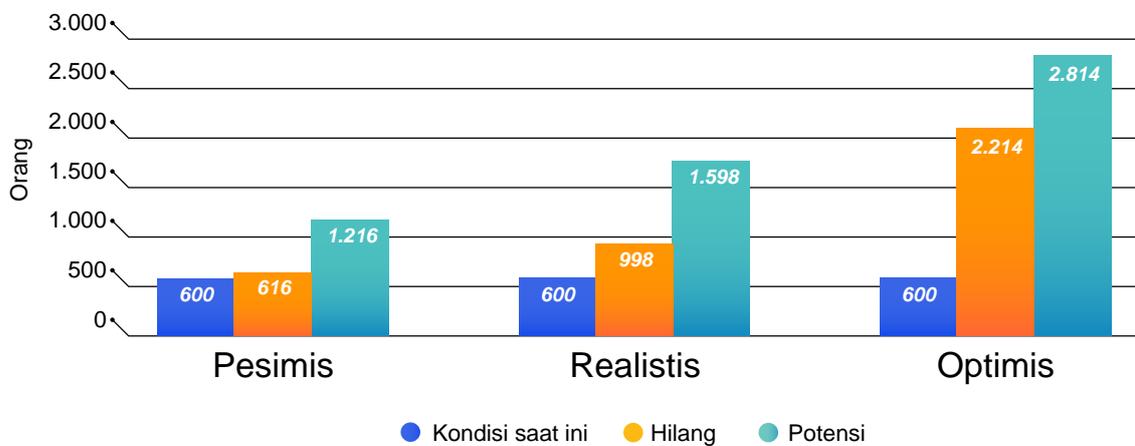
c. Produk impor dan potensi hilangnya tenaga kerja



Gambar 16 Tenaga Kerja yang hilang akibat impor Panel Surya dalam 1 tahun

Gambar 16 menunjukkan jumlah tenaga kerja yang hilang diakibatkan kapasitas produksi Panel Surya dalam periode 1 tahun tidak melakukan ekspansi sehingga produk dari luar masuk ke dalam negeri (impor). Pada skenario pesimis ada 5.238 orang tenaga kerja akan hilang, 7.069 tenaga kerja akan hilang untuk skenario realistis, sedangkan skenario optimis jumlah tenaga kerja yang hilang mencapai 12.907 orang.

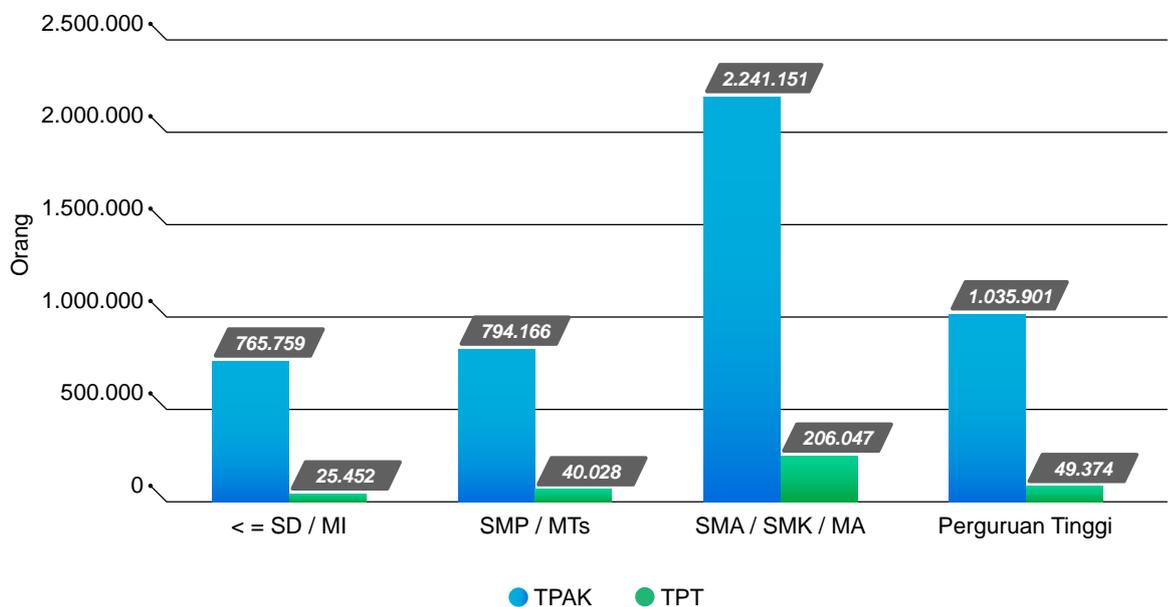
Bila target produksi diubah dari 1 tahun menjadi 5 tahun, maka jumlah tenaga kerja yang hilang sebanyak 616 orang pada skenario pesimis, 998 orang tenaga kerja akan hilang untuk skenario realistis dan 2.214 orang untuk skenario optimis (lihat Gambar 17).



Gambar 17 Tenaga Kerja yang hilang akibat impor Panel Surya dalam 5 tahun



I. FENOMENA JUMLAH ANGKATAN KERJA DI DKI JAKARTA



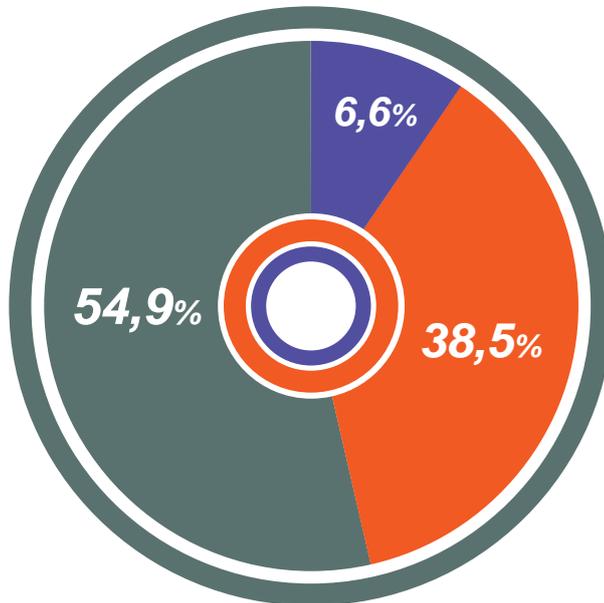
Gambar 18 Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) dan Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di DKI Jakarta tahun 2019 (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2019)

Gambar 18 menunjukkan bahwa jumlah angkatan kerja di DKI Jakarta sebanyak 5,16 juta orang di tahun 2019, dimana 4,83 juta orang telah memiliki pekerjaan atau Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) dan sisanya merupakan pengangguran atau Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) sebanyak 320 ribu orang. Jumlah TPAK terbanyak yaitu 2,24 juta orang pada pendidikan SMA/SMK/MA dengan TPT terbanyak juga (206 ribu orang). Pada pendidikan SD/MI kebawah, jumlah TPAK nya yaitu 765 ribu orang dan TPT nya 25 ribu orang.

Sedangkan untuk tingkat pendidikan SMP/MTs memiliki jumlah TPAK hampir sama dengan tingkat Pendidikan SD, namun jumlah TPT nya lebih banyak yakni 40 ribu orang dengan selisih sebesar 15 ribu orang. Dengan jumlah 1,08 juta orang Angkatan kerja perguruan tinggi, jumlah TPT nya sebanyak 49 ribu orang dan TPAK sebanyak 1,03 juta orang (Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2019). Dapat disimpulkan bahwa pendidikan SMA/SMK/MA membutuhkan tempat kerja yang lebih banyak dibandingkan dengan tingkat pendidikan lain.

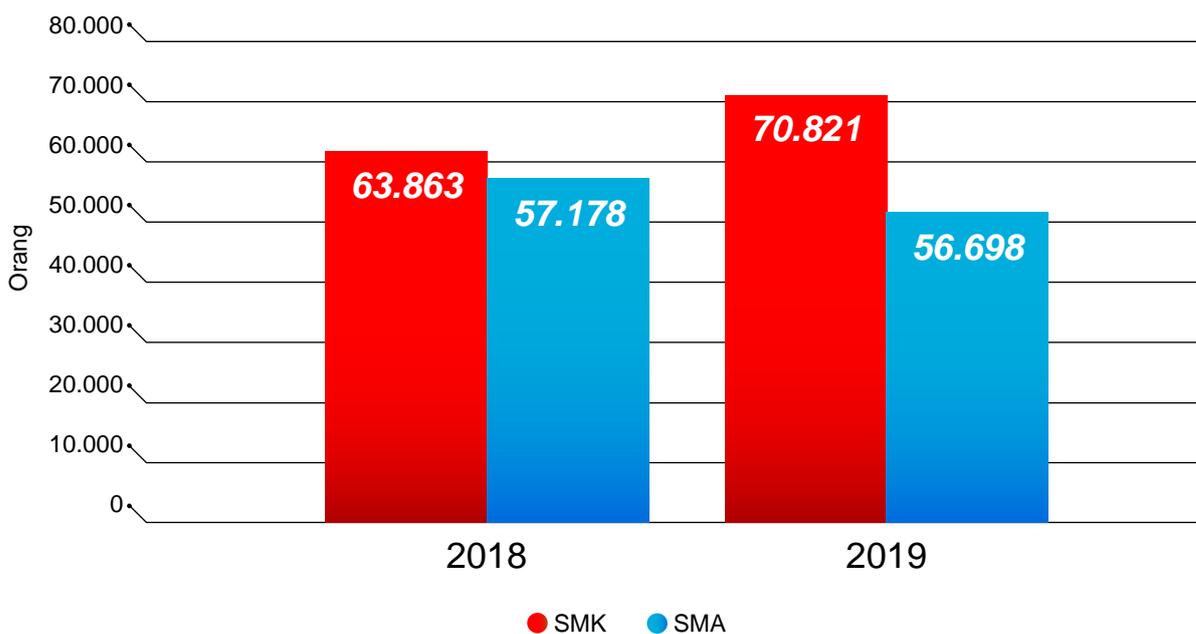
**Jakarta Solar City, Jakarta Baru:
Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap**

● Produksi Panel Surya ● EPC Panel Surya ● Tidak Terserap



Gambar 19 Potensi Tenaga kerja terhadap TPT di DKI Jakarta bila menggunakan skenario optimis

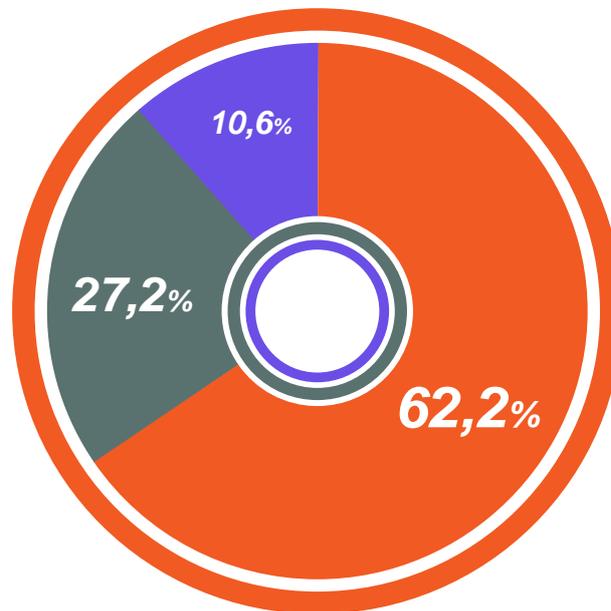
Bila diasumsikan penerapan PLTS atap dengan skenario optimis dan TPT atau Tingkat Pengangguran Terbuka menggunakan data hingga tahun 2019 maka Gambar 19 menunjukkan bahwa mereka yang masih menganggur atau masih dalam TPT akan menjadi berubah menjadi tenaga kerja yaitu 6,6% atau 13 ribu orang akan terserap pada bidang produksi Panel Surya dan 38,5% atau 80 ribu orang akan terserap pada bidang EPC Panel Surya. Dengan demikian jumlah TPT di DKI Jakarta akan berkurang menjadi 54,9% atau 113 ribu orang.



Gambar 20 Lulusan SMK dan SMA di DKI Jakarta tahun 2018 dan 2019 (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, 2019)

Sedangkan Gambar 20 menunjukkan bahwa jumlah lulusan SMK dan SMA di tahun 2019 lebih banyak dibandingkan dengan 2018. Total lulusan SMK dan SMA pada tahun 2018 sebesar 121 ribu dan 127 ribu lulus tahun 2019 (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, 2019). Mayoritas lulusan SMA melanjutkan ke perguruan tinggi sedangkan untuk lulusan SMK tidak demikian, dikarenakan lulusan SMK memiliki keterampilan yang dapat digunakan untuk mencari pekerjaan.

● Produksi Panel Surya ● EPC Panel Surya ● Tidak Terserap



Gambar 21 Potensi persentase penyerapan tenaga kerja dari lulusan SMA dan SMK per tahun di DKI Jakarta

Dengan asumsi bahwa angka kelulusan SMA dan SMK setiap tahunnya sama dan program PLTS atap menggunakan skenario optimis, maka jumlah lulusan SMA dan SMK per tahunnya akan terserap sebesar 10,6% sebagai tenaga kerja pada bidang produksi Panel Surya dan 62,2% pada bidang EPC Panel Surya.

Pemanfaatan Panel Surya Atap dapat sekaligus menjadi salah satu pemecahan masalah bagi tingginya angka pengangguran di Jakarta. Apabila ini menjadi sebuah program yang digalakkan secara serius oleh pemerintah DKI Jakarta, penyiapan tenaga kerja terampil dapat dilakukan sedari dini oleh SMA dan SMK yang ada di Jakarta dalam bentuk penyesuaian kurikulum.



J. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Dalam penelitian ini telah dibahas tiga skenario yaitu optimis, realistis dan pesimis dalam pemanfaatan Panel Surya di atap bangunan rumah tangga, bisnis dan industri di wilayah DKI Jakarta yang didasarkan dari data pelanggan PLN. Tiga skenario ini telah dipaparkan dengan detail dan kuantitatif berdasarkan hasil angket dan asumsi yang digunakan.
2. Sektor rumah tangga masih mempunyai porsi terbesar secara jumlah unit dan total kapasitas daya. Namun demikian sektor bisnis dan industri mempunyai peluang lebih cepat dalam menggunakan Panel Surya Atap secara lebih masif jika ada kebijakan dari pemerintah DKI Jakarta yang mewajibkan pemanfaatan Panel Surya Atap secara proporsional dengan disertai program penunjang yang menarik, seperti pengurangan pajak atau pemberian insentif.
3. Ada dua pendekatan yang dilakukan untuk mencapai target kapasitas PLTS Atap sesuai dengan tiga skenario tersebut, yaitu langkah percepatan produksi dalam negeri dan impor dari luar negeri. Tanpa dua pendekatan ini maka kapasitas produksi Panel Surya dalam negeri dengan skenario BAU tidak dapat tercapai dalam waktu 1 tahun sampai 5 tahun.
4. Percepatan produksi dalam negeri untuk produksi Panel Surya telah menjadi tren dan solusi di beberapa negara ASEAN lainnya seperti Malaysia dan Thailand. Malaysia terutama, telah berhasil menjadi negara kedua terbesar dalam skala produksi Panel Surya global setelah China.
5. Kebutuhan peningkatan produksi kapasitas Panel Surya akan membutuhkan nilai investasi yang besar dan memberikan potensi penambahan tenaga kerja pada sektor produksi secara riil. Hal ini dapat dilihat sebagai sebuah industri hijau yang layak mendapatkan prioritas pengembangan seiring dengan tingginya minat investasi energi terbarukan di dunia yang mencapai 282,2 Miliar USD pada tahun 2019 (Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2020).

**Jakarta Solar City, Jakarta Baru:
Solusi Polusi, Emisi dan Ekonomi dengan PLTS Atap**



Sedangkan langkah impor produk dari luar negeri akan berdampak secara signifikan pada hilangnya potensi tenaga kerja lokal, tetapi dapat mendorong tercapainya target pertumbuhan pemanfaatan Panel Surya Atap dengan lebih cepat. Kedua langkah tersebut membutuhkan sebuah dukungan kebijakan yang tepat dan berimbang antara keduanya. Rendahnya jumlah dan kapasitas industri teknologi energi terbarukan di Indonesia menjadikan kita sebagai pangsa pasar terbesar di ASEAN.

6. Ada dua jenis tenaga kerja yang dibutuhkan yaitu tenaga kerja produksi Panel Surya dan tenaga kerja bidang EPC. Dimana tingkat pendidikan yang dibutuhkan sebagian besar adalah di bawah tingkat diploma atau Sekolah Kejuruan/ SLTA, dan sebagian besar tenaga kerja ini ada pada posisi operator. Ini menunjukkan perlu dibuatnya penyesuaian kurikulum pada tingkat sekolah kejuruan, dengan memuat materi-materi teknologi energi terbarukan khususnya PLTS. Dalam konteks DKI Jakarta, maka peningkatan pemanfaatan Panel Surya dapat menyerap tenaga kerja, terutama pada lulusan Sekolah Kejuruan atau SLTA.
7. Pemanfaatan Panel Surya Atap secara maksimal dapat secara bersamaan menjadi sebuah langkah mitigasi perubahan iklim, mengatasi polusi udara melalui transisi energi bersih, dan memberikan penyerapan tenaga kerja untuk kelompok umur produktif dengan tingkat pengangguran tinggi.
8. Pemerintah Provinsi DKI Jakarta dapat secara serius menyiapkan kerangka regulasi dan program yang dapat mempermudah pemanfaatan Panel Surya Atap bagi warga Jakarta juga sektor bisnis dan industri. Kebijakan investasi hijau juga harus disiapkan untuk menarik investor dalam negeri maupun internasional yang mengalami peningkatan besar selama satu dekade terakhir. Keberhasilan program ini akan memberi sebuah iklim baru di mana masyarakat memiliki peran dalam bisnis kelistrikan. Selama ini bisnis kelistrikan dilakukan secara monopoli dan terbatas hanya dimiliki oleh perusahaan pembangkit skala besar yang masih didominasi oleh energi batu bara yang sangat polutif. Kemampuan masyarakat untuk memproduksi listrik sendiri, baik secara komunal maupun individu (rumah tangga) akan membantu terciptanya ketahanan energi dari sumber terbarukan yang bersih.

DAFTAR PUSTAKA

Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF, 2020. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2020*, Frankfurt am Main: FS-UNEP Collaborating Centre.

Greenpeace, 2017. *Jakarta's Silent Killer*, Jakarta: Greenpeace Southeast Asia.

PT. Andika Persada Raya, 2018. Laporan Akhir: Pelaporan, Evaluasi dan Pemantauan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi DKI Jakarta, Jakarta: PT. Andika Persada Raya.

Rahmawaty, L. & Prayoga, R., 2020. Capaian pengurangan emisi GRK DKI 2020 baru 0,93 persen.

[Online]

Available at: <https://www.antaranews.com/berita/1736097/capaian-pengurangan-emisi-grk-dki-2020-baru-093-persen>

[Accessed 21 Desember 2020].

PLN Unit Induk Distribusi (UID) Jakarta Raya, 2020. Data Pelanggan. Jakarta: s.n.

Tumiwa, F. & Citraningrum, M., 2019. Energi Surya untuk Kota: Analisa Potensi Pasar dan Rekomendasi untuk Akselerasi Pengembangan *Rooftop Solar* di Dua Kota Metropolitan di Indonesia, Jakarta: IESR.

Wu, P., Ma, X., Ji, J. & Ma, Y., 2017. *Review on life cycle assessment of greenhouse gas emission profit of solar photovoltaic systems. Energy Procedia, Volume 105*, pp. 1289-1294.

PT. Sky Energy Indonesia, 2019. Annual Report Tahun 2018: Menyambut Tantangan Baru, Bogor: PT. Sky Energy Indonesia.

PT. Quint Solar, n.d. Data Instalasi. s.l.:s.n.

Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, 2019. Ringkasan Eksekutif Profil Penduduk Bekerja di DKI Jakarta Tahun 2019, Jakarta: BPS Provinsi DKI Jakarta.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan: Sekretariat Jenderal Pusat Data dan Statistik Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, 2019. Statistik Persekolahan SMA (Sekolah Menengah Atas) 2018/2019, Jakarta: Pusat Data Statistik Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.

GREENPEACE
INDONESIA

