

LAMPIRAN 1

INSTRUMEN PENELITIAN

1.1 PEDOMAN WAWANCARA

Tujuan : Prof. Ir. Purnomo Yusgiantoro, M.Sc., M.A., PhD, IPU

1. Bagaimana awal mula konsep 4A + 1S yang disusun oleh UNHAN ?
4A kalo tidak salah mengacu pada APERC 2007, kemudian muncul 1S yang cukup menarik bagi saya untuk diteliti karena saat ini belum ada indikator yg baku dalam mengukur 1S ini di Indonesia. Sementara untuk 4A sudah ada dari DEN yang mengeluarkan indikator untuk mengukur tersebut.
2. Saya menyaring beberapa indikator yang terdapat pada jurnal internasional, yaitu : (1) Forest Cover, (2) Carbon Intensity, CO2 emisi/GDP, (3) Renewable Energi Source per fuel electricity production, (4) Decarbonization, (5) Efisiensi Pembangkit dan T&D dan (6) Polution. yang ingin saya tanyakan, apakah indikator tersebut relevan untuk digunakan di Indonesia? atau ada indikator lain yang lebih relevan untuk mengukur dimensi 1S tersebut?
3. Apabila dihubungkan dengan pertahanan, menurut Bapak apakah ada indikator yang dapat diukur yang terkait dengan sustainability yang terkait pertahanan secara langsung ?
4. Apabila menggunakan indikator tersebut, apakah ada masukan untuk benchmarking atau kondisi ideal pada indikator tersebut ?
5. Apabila diukur dalam nilai 1-10 atau dalam skala Sangat Rendah, Rendah, Cukup, Tinggi, Sangat Tinggi, menurut Bapak bagaimana kondisi dimensi sustainability energi saat ini berdasarkan indikator tersebut ?
6. Sustainability erat kaitannya dengan lingkungan, dan Indonesia menargetkan net zero emisi pada tahun 2060, bagaimana menurut

tanggapan bapak terkait hal ini ? apakah setuju dengan usulan tersebut? memang negara-negara maju mencanangkan net zero emisi pada tahun 2050, namun mereka sudah melewati peak carbon seperti revolusi industri, sehingga GDP mereka sudah tinggi.

7. Sustainability juga dapat berkaitan dengan pasokan energi yang berkelanjutan, dalam pertanyaan kali ini apakah menurut bapak nuklir dapat menjadi satu opsi untuk membuat pasokan energi menjadi sustain ? jika iya, apakah hambatan terbesar dalam merealisasikan hal tersebut ? dan apakah Indonesia dapat melakukannya? Isunya adalah demand kita sudah berlebih, padahal menurut saya salah satu yang memajukan ekonomi adalah listrik , apabila kita dapat memproduksi dalam jumlah besar, maka demand akan mengikut seperti industri-industri pengolahan dan sebagai sehingga perlu sinkronisasi yang baik dari sisi supply maupun demand.

1.2. Pembobotan Indikator Dimensi Sustainability Energi (Analytical Hierarchy Process) dapat diakses di: <https://forms.gle/7Vr8ahLwrffJz6Rp7>

Tabel 1. Matrik Perbandingan Variabel AHP

Variabel 1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Variabel 2
(S1) Intensitas Karbon																		(S2)Produksi Listrik Bersumber ET
(S1) Intensitas Karbon																		(S3) Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik
(S1) Intensitas Karbon																		(S4) Teknologi
(S1) Intensitas Karbon																		(S5) Luasan Hutan
(S2)Produksi Listrik Bersumber ET																		(S3) Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik
(S2)Produksi Listrik Bersumber ET																		(S4) Teknologi
(S2)Produksi Listrik Bersumber ET																		(S5) Luasan Hutan

(S3) Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik																					(S4) Teknologi	
(S3) Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik																						(S5) Luasan Hutan
(S4) Teknologi																						(S5) Luasan Hutan

Selamat mengisi,

Terima Kasih

1.3. Penilaian Dimensi Sustainability Ketahanan Energi (Expert Judgement)

Kuesioner dapat diakses di :
https://docs.google.com/forms/d/1LEXdAhmKFcgxgamBHm-xynhK0ZzI8cQt6xJqjFJc_Q/prefill

Responden akan menilai masing-masing indikator dengan didukung data yang kami sampaikan ataupun data yang dimiliki oleh Bapak/Ibu. Skala nilai adalah 1-10, dengan kriteria nilai :

- Nilai (0 - 1,99) = memiliki kondisi yang “Sangat Rentan”,
- Nilai (2 - 3,99) = memiliki kondisi yang “Rentan”,
- Nilai (4 - 5,99) = memiliki kondisi yang “Kurang Tahan”,
- Nilai (6 - 7,99) = memiliki kondisi yang “Tahan”,
- Nilai (8 - 10) = memiliki kondisi yang Sangat tahan,

	10	9	8	7	6	5	4	3	2
(S1) Intensitas CO2/GDP	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(S2) Produksi Listrik Energi Terbarukan per Fosil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(S3) Efisiensi Penyediaan Tenaga Listrik	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(S4) Teknologi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
(S5) Luasan Hutan	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Data yang lebih lengkap ada pada tautan Briefing Sheet yang terlampir.

LAMPIRAN 2

DOKUMENTASI

1. Pertemuan dengan Prof Purnomo Yusgiantoro 23 November 2021 dalam merumuskan indikator *sustainability* di Purnomo Yusgiantoro Center, Jakarta



2. Pertemuan dengan Biro Fasilitasi Penanggulangan Krisis dan Kebijakan Energi Setjen DEN dalam pengisian bobot dan penilaian pada tanggal 3 Desember 2021 di Setjen DEN, Jakarta



3. Pertemuan dengan Bapak Budi Cahyono, koordinator buku ketahanan energi DEN untuk melakukan pembobotan dan penilaian ulang dengan konsep 4A dan 4A+1S pada tanggal 31 Desember 2021 di Kantor Setjen DEN, Jakarta



LAMPIRAN 3 DATABASE KETAHANAN ENERGI (4A)

A. Data Indikator Produktifitas Energi

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	PDB Harga Konstan 2010	Triliun Rupiah	8.982	9.433	9.913	10.425	10.949
2	Pertumbuhan Ekonomi ⁽¹⁾	%	4,88	5,02	5,07	5,17	5,02
3	Pasokan Energi Primer	Juta BOE	1.305	1.274	1.335	1.466	1.565
4	Pertumbuhan Penyediaan Energi Primer ⁽²⁾	%	0,16	0,40	7,58	9,06	6,75
5	Produktivitas Energi ⁽³⁾	Juta Rupiah per BOE	7,2	7,5	7,3	7,1	7,0

B. Data Indikator Harga BBM dan LPG

No	Parameter	Unit	2015	2016	2017	2018	2019
1	Harga Premium	Rp/liter	7.300	6.720	6.450	6.450	6.450
2	Harga Keekonomian	Rp/liter	7.300	6.270	7.217	8.792	7.204
3	Kompensasi Premium	%	0,00%	0,00%	10,63%	26,64%	10,47%
4	Harga Solar	Rp/liter	6.900	5.150	5.150	5.150	5.150
5	Harga Keekonomian	Rp/liter	8.000	6.231	7.082	8.953	8.142
6	Besaran Subsidi Tetap Solar	Rp/liter	-	1.000	500	2.000	2.000
7	Subsidi Solar	%	13,75%	1,30%	20,22%	20,14%	12,18%
8	Harga LPG 3 kg	Rp/Kg	4.250	4.250	4.250	4.250	4.250
9	Harga Patokan LPG	Rp/liter	7.300	6.720	6.450	6.450	6.450
10	Subsidi LPG 3 kg	Rp/liter	7.300	6.270	7.217	8.792	7.204

C. Data Indikator Harga Listrik

No	Parameter	2015	2016	2017	2018	2019	Kebijakan Umum
1	BPP Rata2 (Rp/kWh)	1.236	1.225	1.240	1.025	1.119	<ul style="list-style-type: none"> • Penerapan <i>Tariff Adjustment</i> untuk 12 golongan tarif (R-1 1.300 VA, R-1 2.200 VA, R-2 3.500-5.500VA, R-3, B-2, B-3, I-3, I-4, P-1, P-2, P-3, L) • Penghapusan subsidi pada 7 golongan tarif (R1 1.300 VA, R1 2.200 VA, R2 3.500-5.500VA, I-3, I-4, P1, P2, P3) dan pengurangan subsidi pada golongan 900 VA
2	TTL Rata2 (Rp/ 1.048)	1.048	1.003	1.136	1.125	1.233	
3	Subsidi	56,55	58,04	45,74	48,10	52,66	

D. Data Indikator Harga Gas Bumi

No	Parameter	Unit	2015	2016	2017	2018	2019
1	Harga Keekonomian berdasarkan POD	USD/MMBTU	4,5-9	4,5-9	4,5-9	4,5-9	4,5-9
2	Harga Gas untuk pembangkit tenaga Listrik	USD/MMBTU	5,42	6,07	6,07	6,07	6-8
3	Harga Gas untuk Industri	USD/MMBTU	5,8	5,76	6,00	6,00	6,00

E. Data Indikator Penyediaan BBM dan LPG

No	Parameter	Unit	2015	2016	2017	2018	2019
1	Kemampuan Produksi premium dari Kilang	%	40,6	50,5	63,5	79,8	63,5
2	Produksi Premium	KL	11.404.550	10.950.568	7.937.405	8.582.817	8.026.461
3	Konsumsi Premium	KL	28.107.022	21.679.698	12.492.553	10.754.461	11.021.133
4	Persentase Impor Premium	%	59,4	49,5	36,5	20,2	37,31
5	Kemampuan Produksi Solar dari Kilang	%	70,5	70,3	72,8	71,8	47,3
6	Produksi Solar	KL	20.557.969	19.685.466	21.294.575	22.223.743	30.260.000
7	Konsumsi Solar (total)	KL	29.172.694	27.994.532	29.263.609	30.962.670	15.750.000
8	Kemampuan Produksi Avtur dari Kilang	%	74,2	74,3	67,8	73,0	67,8
9	Produksi Avtur	KL	3.217.819	3.623.870	3.643.462	4.174.253	4.740.000
10	Konsumsi Avtur	KL	4.336.624	4.875.486	5.371.183	5.717.729	5.030.000
11	Persentase Impor Avtur	%	25,8	25,7	32,2	27,0	5,8
12	Kemampuan Kapasitas Tanki BBM	Hari Konsumsi	35,24	45,64	42,50	42	42,5
13	Kemampuan Produksi LPG dari Kilang	%	36,2	33,7	28,2	26,8	25,25
14	Produksi LPG	juta MT	2,31	2,24	2,03	2,03	1,96
15	Konsumsi LPG	juta MT	6,38	6,64	7,19	7,56	7,77
16	Persentase Impor LPG	%	63,8	66,3	71,8	73,2	74,75
17	Konsumsi BBM	KL	67.509.826	68.148.198	70.977.143	74.079.096	44.900.000

F. Data Indikator Penyediaan Listrik

No	Parameter	Unit	2015	2016	2017	2018	2019
1	Konsumsi Listrik	Gwh	232.447	247.416	267.454	281.976	290.512
2	Pertumbuhan Konsumsi Listrik	%	5,04	6,4	8,1	5,43	3,03
3	Kapasitas Terpasang	MW	55.528	59.656	60.789	62.904	69.68
4	Pertumbuhan Kapasitas Pembangkit	%	4,6	7,4	1,9	3,48	7,27
5	Rasio Pertumbuhan Kapasitas Pembangkit terhadap Pertumbuhan Kebutuhan		0,9	1,2	0,2	0,6	2,4
6	Daya Mampu Nasional	MW	33.794	48.365	49.611	51.342	58.506
7	Beban Puncak Nasional	MW	33.381	45.323	38.797	38.771	41.671
8	DM - BP Sistem Nasional	MW	-413	3.014	10.814	12.572	16.835
9	Reserve Margin Sistem Nasional	%	0	6,7	27,9	32,9	40,40
10	Daya Mampu Sistem di Jawa	MW	25.555	34.373	33.673	34.977	41.205
11	Beban Puncak Sistem di Jawa	MW	24.269	33.208	25.68	27.098	26.658
12	DM - BP Sistem di Jawa	MW	1.285	1.165	7.993	7.88	14.547
13	Reserve Margin Sistem di Jawa	%	5,3	3,5	31,1	29,1	54,57
14	Daya Mampu Sistem di Luar Jawa	MW	6.049	13.577	15.718	16.287	17.212
15	Beban Puncak Sistem di Luar Jawa	MW	9.111	12.115	13.117	11.672	14.933
16	DM - BP Sistem di Luar Jawa	MW	-3.062	1.462	2.601	4.614	2.279
17	Reserve Margin Sistem di Luar Jawa	%	0	12,1	19,8	39,5	15,26
18	Susut Transmisi	%	2,35	2,35	2,39	2,32	2,04
19	Susut Distribusi	%	7,64	7,44	6,53	7,37	8,91
20	Stok Batubara pada PLTU	Hari	18-23	11-20	11-20	11-20	11-20

G. Data Indikator Penyediaan Gas Bumi

No	Parameter	Unit	2015	2016	2017	2018	2019
1	Produksi	MMSCFD	8.077,71	7.938,44	7.619,60	7.763,79	7.235
2	Pemanfaatan	MMSCFD	7.329,15	7.220,48	6.991,85	7.021,57	6.059,7
3	Losses	MMSCFD	749,05	717,96	627,75	742,22	1.175,27

H. Data Indikator Pelayanan Listrik

No	Wilayah	2015		2016		2017		2018		2019	
		SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI	SAIDI	SAIFI
1	Luar Jawa	8,39	10,05	27,91	18,03	31,99	20,51	26,36	15,70	26,36	18,61
2	Jawa	3,47	3,53	24,10	13,31	11,53	7,81	9,46	6,27	14,59	7,34
3	Indonesia	5,31	5,97	25,23	15,09	19,33	12,65	15,97	9,9	18,95	11,51

I. Data Indikator Impor BBM dan LPG

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Impor BBM	Juta KL	28,3	23,5	27,49	28,22	24,72
2	Konsumsi BBM	Juta KL	67,5	68,15	70,97	74,08	75,12
3	Persentase Impor BBM	%	41,9	34	38	38	32
4	Sumber Impor Premium Terbesar	%	71 (Singapura)	84 (Singapura)	N/A	N/A	67 (Singapura)
5	HHI Premium	-	0,55	0,77	N/A	N/A	0,47
6	Sumber Impor Solar Terbesar	%	52 (Korsel)	49 (Singapura)	N/A	N/A	95 (Malaysia)
7	HHI Solar	-	0,34	0,48	N/A	N/A	0,91
8	Impor LPG	Juta MT	4,24	4,48	5,46	5,57	5,71
9	Konsumsi LPG	Juta MT	6,38	6,64	7,19	7,56	7,77
10	Persentase Impor LPG	%	66	68	76	73	73
11	Sumber Impor LPG Terbesar	%	33 (Qatar)	45 (UAE)	N/A	N/A	39 (USA)
12	HHI LPG	-	0,30	0,32	N/A	N/A	0,22

J. Data Indikator Impor Minyak Bumi

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Produksi Minyak Domestik	Juta Barel	286,81	303,34	292,37	281,78	272,02
2	Impor Minyak bumi	Juta Barel	136,7	148,36	141,62	113,05	75,29
3	Kebutuhan <i>Intake</i> Kilang	Juta Barel	271,37	401,54	323,14	334,28	334,96
4	Persentase Impor Untuk <i>Intake</i>	%	39	36,9	43,8	33,8	22,5
5	Persentase Minyak Domestik Untuk <i>Intake</i>	%	61	63,1	56,2	66,2	77,5
6	Indeks HHI	-	0,19	0,15	0,14	0,19	0,28
7	Negara Sumber Impor Minyak bumi Terbesar	%	29 (Nigeria)	24 (Arab S.)	23 (Arab S.)	28 (Arab S.)	41 (Arab S.)

K. Data Indikator DMO Gas dan Batubara

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Produksi/ <i>Lifting</i> Gas Domestik	MMSCFD	7.064	7.105	6.715	6.832	6.066
2	Ekspor Gas	MMSCFD	3.144	2.913	2.753	2.733	2.184
3	Domestik Gas	MMSCFD	3.920	4.192	3.962	4.099	3.996
4	Persentase Domestik Gas	%	55	59	59	60	66
5	Produksi Batubara	Juta Ton	461,6	456,2	461,2	557,8	616,2
6	Ekspor Batubara	Juta Ton	365,8	331,1	286,9	356,4	454,5
7	Domestik Batubara	Juta Ton	86,81	90,55	97,03	115,08	138,42
8	Persentase Batubara	%	19	20	21	21	23

L. Data Indikator Pencapaian Bauran Energi

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Penyediaan Energi Primer	MTOE	182,42	173,55	188,11	205,25	219,08
2	Bauran Energi Minyak Bumi	%	46,48	40,36	42,52	38,81	33,58
3	Bauran Energi Batu Bara	%	27,98	30,68	30,53	32,97	37,15
4	Bauran Energi Gas Bumi	%	21,14	22,36	20,61	19,66	20,13
5	Bauran Energi EBT	%	4,40	6,61	6,34	8,55	9,15

M. Data Indikator Cadangan Minyak dan Gas Bumi

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Cadangan Terbukti Minyak	Miliar Barel	3,6	3,3	3,17	3,15	2,48
2	Produksi Minyak	Miliar Barel	0,287	0,303	0,292	0,282	0,272
3	Umur Cadangan Minyak	Tahun	12,5	10,8	10,9	11,17	9,13
4	Cadangan Terbukti Gas Bumi	TSCF	97,99	101,22	100,37	96,06	49,74
5	Produksi Gas Bumi	TSCF	3,11	3,07	2,96	2,99	2,81
6	Umur Cadangan Gas	Tahun	30,8	32,9	33,9	32,1	17,7
7	RRR Minyak Bumi		1,39	0,99	1,14	0,80	0,90
8	RRR Gas Bumi		0,17	0,39	0,21	1,2	5,05

N. Data Indikator Cadangan Batubara

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Cadangan Terbukti Batubara	Miliar Ton	9	8,27	12,55	22,33	20,54
2	Produksi Batubara	Juta Ton	461	456	461	558	616
3	Umur Cadangan Batubara	Tahun	19	18	27	40	33

O. Data Indikator Efisiensi Energi

No	Parameter	Unit	Tahun Data				
			2015	2016	2017	2018	2019
1	Intensitas Energi Primer	SBM/Juta Rp	1,38	0,44	0,43	0,43	0,42
2	PDB Harga Konstan 2010	Triliun Rupiah	8.982	9.435	9.913	10.425	10.949
3	Pertumbuhan Ekonomi	%	4,88	5,00	5,10	5,53	5,84
4	Pasokan Energi Primer	Ribu BOE	1.243.912	1.248.942	1.343.651	1.466.071	1.565.000
5	Pertumbuhan Penyediaan Energi Primer	%	0,16	2,46	4,79	9,81	6,75
6	Konsumsi Listrik	GWh	232.447	247.416	267.454	281.976	290.512
7	Pertumbuhan Konsumsi Listrik	%	5,04	6,44	8,10	5,43	3,03

P. Data Indikator Peranan Energi Terbarukan

No	Energi Primer	Tahun Data				
		2015	2016	2017	2018	2019
1	EBT	5%	6,61%	6,3%	8,55%	9,15%

Q. Data Indikator Penurunan Emisi GRK Sektor Energi

No	Sektor Energi	Satuan	2016	2017	2018	2019
1	Penurunan Emisi GRK	Juta Ton CO ₂ e	31.6	33.9	43.8	54.84