



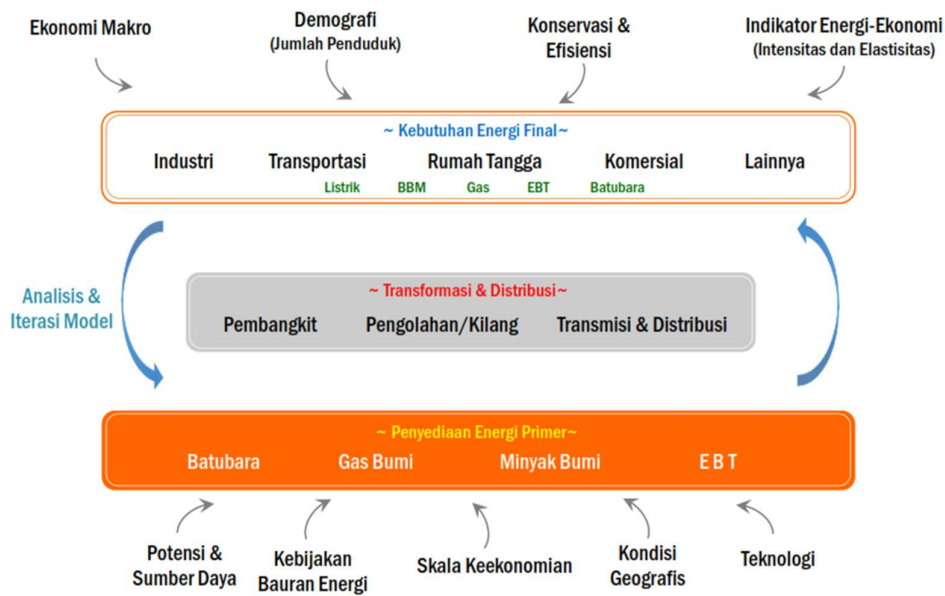
Mohamad Reza  
19901008 201210 1 002  
Auditor Pertama

## DATA ANALYTIC

### APP TRANSFORMASI ENERGI BARU TERBARUKAN

Kebutuhan dan konsumsi energi jangka pendek dan jangka panjang dalam penyediaan dan pemanfaatan energi berkelanjutan secara nasional memerlukan arah dan langkah-langkah strategis pencapaian. Arah dan langkah-langkah strategis tersebut tertuang dalam Kebijakan Energi Nasional (KEN) yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 tentang KEN. KEN merupakan implementasi dari amanat Undang Undang Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi. Penjabaran dan rencana pelaksanaan KEN telah ditetapkan Pemerintah sebagai Rencana Umum Energi Nasional (RUEN) melalui Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 tentang RUEN sebagai pedoman bagi kementerian/lembaga dalam menyusun dokumen rencana strategis masing-masing.

Energi fosil yang selama ini menjadi tumpuan utama dalam konsumsi energi, telah berdampak pada terkurasnya sumber daya alam yang tak terbarukan dan semakin tingginya dampak kerusakan lingkungan. Pemanfaatan EBT atau yang dikenal sebagai energi bersih (clean energy) sudah menjadi program aksi bersama dari berbagai negara di dunia, termasuk Indonesia. Pasal 2, Undang Undang Nomor 30 Tahun 2007 menyebutkan bahwa salah satu asas pengelolaan energi adalah pelestarian fungsi lingkungan hidup dan salah satu tujuan pengelolaan energi adalah terjaganya kelestarian fungsi lingkungan hidup, dan pengurangan emisi Gas Rumah Kaca merupakan salah satu upaya pelestarian fungsi lingkungan hidup. Struktur perencanaan energi Indonesia berdasarkan informasi dari Kementerian ESDM dapat dilihat dalam gambar berikut:



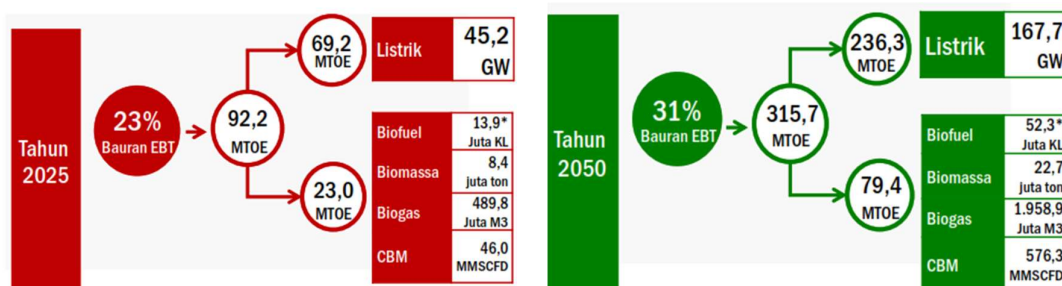
## BAB I DATA UMUM OBYEK PENGAWASAN

### A. Gambaran Umum Topik Pengawasan

Pasal 11 ayat (3), Peraturan Pemerintah Nomor 79 Tahun 2014 menyebutkan bahwa salah satu pertimbangan prioritas pengembangan energi adalah mengurangi emisi karbon dan tetap mendahulukan potensi Energi Baru dan Energi Terbarukan. Dalam Lampiran Peraturan Presiden Nomor 22 Tahun 2017 Angka Romawi II 2.1.9. disebutkan bahwa salah satu issue yang digunakan untuk penyusunan RUEN antara lain issue Lingkungan Global dan Indonesia telah menyampaikan tekad kontribusi (*Intended Nationally Determine Contribution /INDC*) sebagai *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC). Indonesia memberikan janji untuk menurunkan emisi (mitigasi) GRK pada Tahun 2030 sebesar 29% jika dibandingkan tingkat emisi GRK dalam hal tidak ada mitigasi (Business as Usual /BAU) dan dengan tambahan 12% menjadi 41 % jika ada bantuan internasional. Dalam RUEN disebutkan pula bahwa konsistensi implementasi pokok-pokok kebijakan dalam KEN yang dituangkan dalam RUEN menjadi kunci keberhasilan Indonesia meningkatkan ketersediaan dan akses energi, sekaligus membangun sistem energi yang rendah karbon.

Sesuai dengan amanat Undang-undang (UU) Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi pemerintah telah menerbitkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 79 tahun 2014 tentang Kebijakan Energi Nasional (KEN). Kebijakan tersebut disusun sebagai pedoman untuk memberi arah Pengelolaan Energi dan Ketahanan Energi nasional untuk mendukung pembangunan nasional berkelanjutan. KEN memuat antara lain mengenai sasaran penyediaan dan pemanfaatan Energi Primer dan Energi final hingga Tahun 2050, dan sasaran Kebijakan Energi Nasional.

Sasaran penyediaan dan pemanfaatan Energi Primer dan Energi Final diperoleh dengan memproyeksikan kebutuhan Energi nasional sampai dengan tahun 2050 didapat dengan memproyeksikan kebutuhan Energi dalam periode waktu tertentu dengan memperhitungkan parameter yang berpengaruh serta asumsi yang digunakan. Dalam membuat proyeksi kebutuhan Energi sampai dengan tahun 2050, parameter utama yang digunakan adalah pertumbuhan ekonomi dan pertumbuhan penduduk. Sasaran



Kebijakan Energi Nasional adalah tercapainya bauran Energi Primer dimana peran EBT pada tahun 2025 paling sedikit 23% dan pada tahun 2050 paling sedikit 31% sepanjang keekonomiannya terpenuhi.

**B. Identitas Obyek Pengawasan**

- 1. Nama Unit Kerja : Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan dan Konservasi Energi  
Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral
- 2. Alamat : Jl. Pegangsaan Timur, No.1, Menteng Jakarta Pusat 10320 , Jakarta

**C. Matriks Desain Pengawasan**

Informasi yang diharapkan	Data/Informasi diperlukan	Sumber	Metode Analisis	Bentuk Output & Periodesasi
Capaian taret pencapaian bauran EBT	Target EBT Non Listrik	Ditjen EBTKE, Pusdatin, DEN	Data Analytic, Regresi dan Forecasting	Simpulan penetapan target, pencapaian target  Triwulan I
	Capaian EBT Non Listrik			
	Target Bauran Energi			
	Capaian Bauran Energi			

## BAB II DATA ANALYTIC

### A. Kegiatan Analisis Data

#### 1. Goal Setting

##### a. Permasalahan

Permasalahan yang dihadapi dalam pencapaian target bauran energi adalah dimana secara kumulatif terdapat peningkatan atas produksi energi yang bersumber dari EBT, namun di sisi lain terdapat juga peningkatan produksi dari sector energi lain seperti minyak bumi, gas bumi dan batu bara.

Untuk itu diperlukan analisis forecasting atas data bauran energi berdasarkan komponen investasi, pertumbuhan ekonomi, dan produksi energi final untuk dibandingkan dengan pertumbuhan energi non EBT, sehingga mendapatkan simpulan atas prediksi ketercapaian target porsi EBT sebesar 23% dalam bauran energi primer.

##### b. Data Modelling

Data modelling dilakukan dengan formulasi regresi linier untuk melakukan forecasting dengan variable:

$$Y = \alpha + b + c + d$$

Y : Output/Produksi EBT

$\alpha$  : Konstanta

b : Investasi sektor EBT

c : PDB

#### 2. Priorities for Measurement

data yang dibutuhkan dalam analisis ini adalah data investasi sector EBT yang diperoleh berdasarkan total investasi pada sector EBT yang bersumber dari Ditjen EBTKE Kementerian ESDM.. selain data investasi, juga diperlukan data pertumbuhan ekonomi dalam hal ini data PDB nasional yang bersumber dari data yang dipublish oleh BPS.

#### 3. Data Gathering

##### a. Data Produksi Energi

Year	Coal	Crude Oil & Product	Natural Gas & Product	EBT	Total
2010	282.156.213	464.852.996	269.942.185	166.046.204	1.182.997.598
2011	334.142.760	563.378.573	261.708.332	150.762.225	1.309.991.890
2012	345.000.022	589.342.626	259.456.414	148.065.800	1.341.864.862
2013	302.694.000	587.652.963	270.134.751	155.913.565	1.316.395.279
2014	319.956.003	577.688.014	271.375.371	158.987.567	1.328.006.955

Year	Coal	Crude Oil & Product	Natural Gas & Product	EBT	Total
2015	364.619.216	509.485.005	279.632.345	144.368.330	1.298.104.896
2016	380.310.000	613.390.738	288.546.633	165.820.236	1.448.067.607
2017	407.526.000	552.942.024	285.604.946	163.686.702	1.409.759.672
2018	483.335.998	566.987.932	288.310.815	193.567.158	1.532.201.903
2019	581.356.407	549.149.024	288.586.414	204.966.409	1.624.058.254
2020	553.923.901	472.707.726	251.143.838	215.758.246	1.493.533.711

b. Data lain

Year	Consumption	PDB	Produksi EBT	Investasi EBT
2010	777.362	6.864.133,10	166.046.204,00	n/a
2011	859.645	7.287.635,30	150.762.225,00	n/a
2012	917.699	7.727.083,40	148.065.800,00	n/a
2013	844.527	8.156.497,80	155.913.565,00	n/a
2014	855.552	8.564.866,60	158.987.567,00	n/a
2015	844.266	8.982.517,10	144.368.330,00	n/a
2016	817.784	9.434.613,40	165.820.236,00	n/a
2017	846.232	9.912.928,10	163.686.702,00	1.647.477.226,15
2018	936.286	10.425.851,90	193.567.158,00	1.535.650.710,48
2019	1.009.160	10.949.155,40	204.966.409,00	1.692.903.421,36
2020	898.525	10.723.054,80	215.758.246,00	1.358.607.251,51
2021	n/a	11.118.868,50	n/a	1.539.342.804,35

**B. Uraian Analisis Data dan Hasil**

**1. Analisis Prediktif**

**a. Forecasting PDB**

Analisis data prediktif atas PDB atau pertumbuhan ekonomi dilakukan dengan membandingkan secara tahunan dengan data sebagai berikut:

Year	Tahun	PDB (milyar)	Prediksi	Selisih	Eror
2010	1	6.864.133,10	6.945.887,24	81.754,14	1,19%
2011	2	7.287.635,30	7.351.895,70	64.260,40	0,88%
2012	3	7.727.083,40	7.757.904,17	30.820,77	0,40%
2013	4	8.156.497,80	8.163.912,63	7.414,83	0,09%
2014	5	8.564.866,60	8.569.921,09	5.054,49	0,06%
2015	6	8.982.517,10	8.975.929,55	-6.587,55	0,07%
2016	7	9.434.613,40	9.381.938,01	-52.675,39	0,56%
2017	8	9.912.928,10	9.787.946,48	-124.981,62	1,26%
2018	9	10.425.851,90	10.193.954,94	-231.896,96	2,22%
2019	10	10.949.155,40	10.599.963,40	-349.192,00	3,19%

Year	Tahun	PDB (milyar)	Prediksi	Selisih	Error
2020	11	10.723.054,80	11.005.971,86	282.917,06	2,64%
2021	12	11.118.868,50	11.411.980,33	293.111,83	2,64%
2022	13		11.817.988,79	Rata-Rata Error	1,27%
2023	14		12.223.997,25		
2024	15		12.630.005,71		
2025	16		13.036.014,17		
2026	17		13.442.022,64		

Data tersebut diprediksi menggunakan regresi linier dengan variable time series (waktu) atau data historis dengan data regresi berikut:

SUMMARY  
OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,99
R Square	0,98
Adjusted R Square	0,98
Standard Error	192.860,04
Observations	12,00

*Coefficients*

Intercept	6.539.878,78
Tahun Ke	406.008,46

Rincian pada lampiran 1

Dari statistic regresi tersebut menunjukkan bahwa angka R Square sebesar 0,98 dimana berarti menunjukkan hubungan yang erat antara tahun dan pertumbuhan PDB. Dari data regresi tersebut dapat disimpulkan rumusan untuk PDB adalah sebagai berikut:

$$\text{PDB tahun ke } n = 6.539.878,78 + (406.008,46 \times \text{tahun ke } n)$$

Dari data yang tersedia, dilakukan rumusan untuk prediksi PDB hingga tahun 2025 untuk mencari data investasi dan produksi energi berdasarkan PDB.

**b. Forecasting Investasi EBT**

Data Investasi EBT yang didapatkan adalah data selama 5 tahun yaitu tahun 2017 sampai dengan tahun 2021, maka dibutuhkan prediksi data sebelum 2017 dan setelah 2021 sampai dengan tahun 2025 untuk kebutuhan prediksi produksi EBT.

Year	Investasi ( USD)	Prediksi Investasi (USD)	PDB (Rp Milyar)
------	------------------	--------------------------	-----------------

2010		1.427.864.418,52	6.864.133,10
2011		1.443.973.530,48	7.287.635,30
2012		1.465.876.101,80	7.727.083,40
2013		1.484.133.232,40	8.156.497,80
2014		1.494.744.082,24	8.564.866,60
2015		1.508.727.156,40	8.982.517,10
2016		1.535.225.067,76	9.434.613,40
2017	1.647.477.226,15	1.571.248.639,95	9.912.928,10
2018	1.535.650.710,48	1.619.846.379,43	10.425.851,90
2019	1.692.903.421,36	1.672.215.268,25	10.949.155,40
2020	1.358.607.251,51	1.452.310.895,67	10.723.054,80
2021	1.539.342.804,35	1.458.360.230,54	11.118.868,50
2022		1.574.606.819,31	11.817.988,79
2023		1.584.360.111,98	12.223.997,25
2024		1.594.113.404,66	12.630.005,71
2025		1.603.866.697,33	13.036.014,17

Year	Tahun ke	PDB	Investasi (Juta USD)	EBT	Error
2010	1	6.945.887,24		58.223.288,00	31.015.257,38
2011	2	7.351.895,70		45.407.402,00	42.078.849,37
2012	3	7.757.904,17		48.682.063,00	52.802.121,49
2013	4	8.163.912,63		60.539.471,00	63.739.534,39
2014	5	8.569.921,09		66.113.844,00	75.126.105,75
2015	6	8.975.929,55		59.443.101,00	86.314.585,64
2016	7	9.381.938,01		85.757.806,00	96.767.917,90
2017	8	9.787.946,48	1.571.248.639,95	88.963.940,00	106.661.692,99
2018	9	10.193.954,94	1.619.846.379,43	126.045.040,00	115.816.835,29
2019	10	10.599.963,40	1.672.215.268,25	143.182.375,00	124.750.452,42
2020	11	11.005.971,86	1.452.310.895,67	162.392.991,00	149.677.968,39
2021	12	11.411.980,33	1.458.360.230,54	161.332.492,65	161.332.492,65
2022	13	11.817.988,79	1.574.606.819,31	166.513.800,55	166.513.800,55
2023	14	12.223.997,25	1.584.360.111,98	177.950.746,62	177.950.746,62
2024	15	12.630.005,71	1.594.113.404,66	189.387.692,68	189.387.692,68
2025	16	13.036.014,17	1.603.866.697,33	200.824.638,74	200.824.638,74

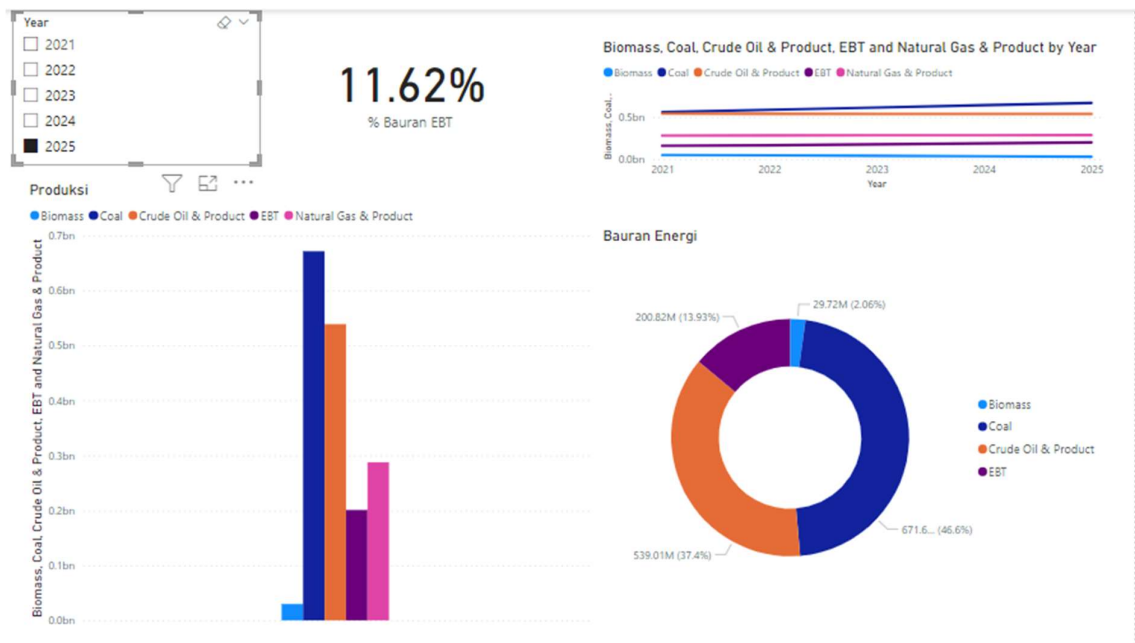
**c. Forecasting Bauran Energi**



Data bauran energi diperoleh dari data yang terdiri atas produksi energi yang bersumber dari Minyak, gas bumi, batubara dan EBT. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Year	EBT	Crude Oil & Product	Coal	Natural Gas & Product	Biomass	Total
2010	58.223.288,00	464.852.996,00	282.156.213	269.942.185,00	107.822.916,00	1.182.997.598,00
2011	45.407.402,00	563.378.573,00	334.142.760	261.708.332,00	105.354.823,00	1.309.991.890,00
2012	48.682.063,00	589.342.626,00	345.000.022	259.456.414,00	99.383.737,00	1.341.864.862,00
2013	60.539.471,00	587.652.963,00	302.694.000	270.134.751,00	95.374.094,00	1.316.395.279,00
2014	66.113.844,00	577.688.014,00	319.956.003	271.375.371,00	92.873.723,00	1.328.006.955,00
2015	59.443.101,00	509.485.005,00	364.619.216	279.632.345,00	84.925.229,00	1.298.104.896,00
2016	85.757.806,00	613.390.738,00	380.310.000	288.546.633,00	80.062.430,00	1.448.067.607,00
2017	88.963.940,00	552.942.024,00	407.526.000	285.604.946,00	74.722.762,00	1.409.759.672,00
2018	126.045.040,00	566.987.932,00	483.335.998	288.310.815,00	67.522.118,00	1.532.201.903,00
2019	143.182.375,00	549.149.024,00	581.356.407	288.586.414,00	61.784.034,00	1.624.058.254,00
2020	162.392.991,00	472.707.726,00	553.923.901	251.143.838,00	53.365.255,00	1.493.533.711,00
2021	161.332.492,65	543.320.086,53	561.331.990	282.123.573,89	51.402.632,36	1.599.510.775,60
2022	166.513.800,55	542.243.470,33	588.902.162	283.470.805,24	45.981.993,50	1.627.112.232,08
2023	177.950.746,62	541.166.854,13	616.472.335	284.818.036,58	40.561.354,64	1.660.969.326,72
2024	189.387.692,68	540.090.237,93	644.042.507	286.165.267,93	35.140.715,77	1.694.826.421,37
2025	200.824.638,74	539.013.621,73	671.612.679	287.512.499,27	29.720.076,91	1.728.683.516,02

Dari hasil forecasting tersebut, dapat divisualisasikan sebagai berikut:



Dari simpulan tersebut, pada tahun 2025, target bauran energi sebesar 23% hanya mencapai 11,62%.

Beberapa permasalahan yang diutarakan Dewan Energi Nasional terkait pembangunan pembangkit EBT antara lain:

- 1) Keekonomian PLT EBT dinilai masih mahal dibandingkan dengan harga pembangkit berbahan bakar fosil. Dalam hal ini *externality cost* belum dimasukkan, sehingga belum mencerminkan harga energi yang sesungguhnya.
- 2) Sifat pembangkit yang intermiten seperti PLTS dan PLTB memerlukan kesiapan sistem untuk menjaga kontinuitas pasokan tenaga listrik. Sebaliknya pembangkit EBT dengan biaya rendah dan faktor kapasitasnya bagus, seperti PLTA, PLTM dan PLTP umumnya terletak di daerah konservasi yang jauh dari pusat beban, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dalam pembangunan, mulai dari perizinan dan kendala geografis.
- 3) Pengembangan pembangkit biomassa maupun biogas memerlukan jaminan pasokan *feedstock* selama masa operasinya.
- 4) Kurangnya ketersediaan pendanaan dari institusi keuangan lokal dan terbatasnya proyek energi terbarukan yang *bankable* atau memenuhi persyaratan bank untuk mendapatkan kredit usaha.

Strategi percepatan peningkatan Bauran EBT sedang dan terus dilakukan diantaranya melalui:

- 1) Insentif Fiskal dan Non Fiskal antara lain:
  - a) *Tax Allowance*: pengurangan Pajak Penghasilan (PPH) bersih selama enam tahun sebesar 5% setiap tahunnya atau 30% dari nilai investasi, mencakup 145 segmen bisnis yang memenuhi syarat untuk tunjangan pajak, sudah diperluas dari yang mulanya hanya 129 segmen.
  - b) Bebas Bea Masuk: pembebasan bea masuk selama dua tahun atas bahan baku, lalu tambahan dua tahun pembebasan bea masuk untuk bahan baku jika perusahaan yang menggunakan mesin dan peralatan produksi lokal minimal 30%.
  - c) *Tax Holiday*: fasilitas keringanan pajak selama 5 tahun dengan minimal investasi Rp 100-500 miliar, maksimal 50% pengurangan pajak penghasilan.
- 2) Moratorium pembangunan pembangkit listrik tenaga uap dari bahan bakar batubara, lebih dari 75% penggunaan batubara dalam negeri diserap oleh pembangkit listrik, dengan penghentian pembangunan pembangkit listrik

berbahan bakar batubara, maka laju pertumbuhan penggunaan batubara dapat berkurang.

- 3) Pengembangan PLT EBT, yang telah dituangkan dalam *Green* RUPTL PT PLN (Persero) 2021-2030, dimana pembangunan PLT kedepan lebih mengedepankan pembangkit dengan sumber energi baru terbarukan.
- 4) Substitusi Energi Primer/Final, tetap menggunakan eksisting teknologi; B30, co-firing, dan pemanfaatan RDF.
- 5) Konversi Energi Primer Fosil, terjadi penggantian teknologi pembangkit/konversi. PLTD atau PLTU digantikan dengan PLT EBT, biogas dan bio CNG.
- 6) Pemanfaatan EBT Non Listrik/Non BBN, seperti briket/woodchip/pellet dan pemanfaatan langsung panas bumi.