



# Kesiapan PLN dalam Skema Co-Firing PLTU

Jakarta, 25 Februari 2020  
DIREKTUR PENGADAAN STRATEGIS 1



*Proper Emas 2018  
PLTU Paiton & PLTDG Pesanggaran*

PLTDG Pesanggaran

# Executive Summary



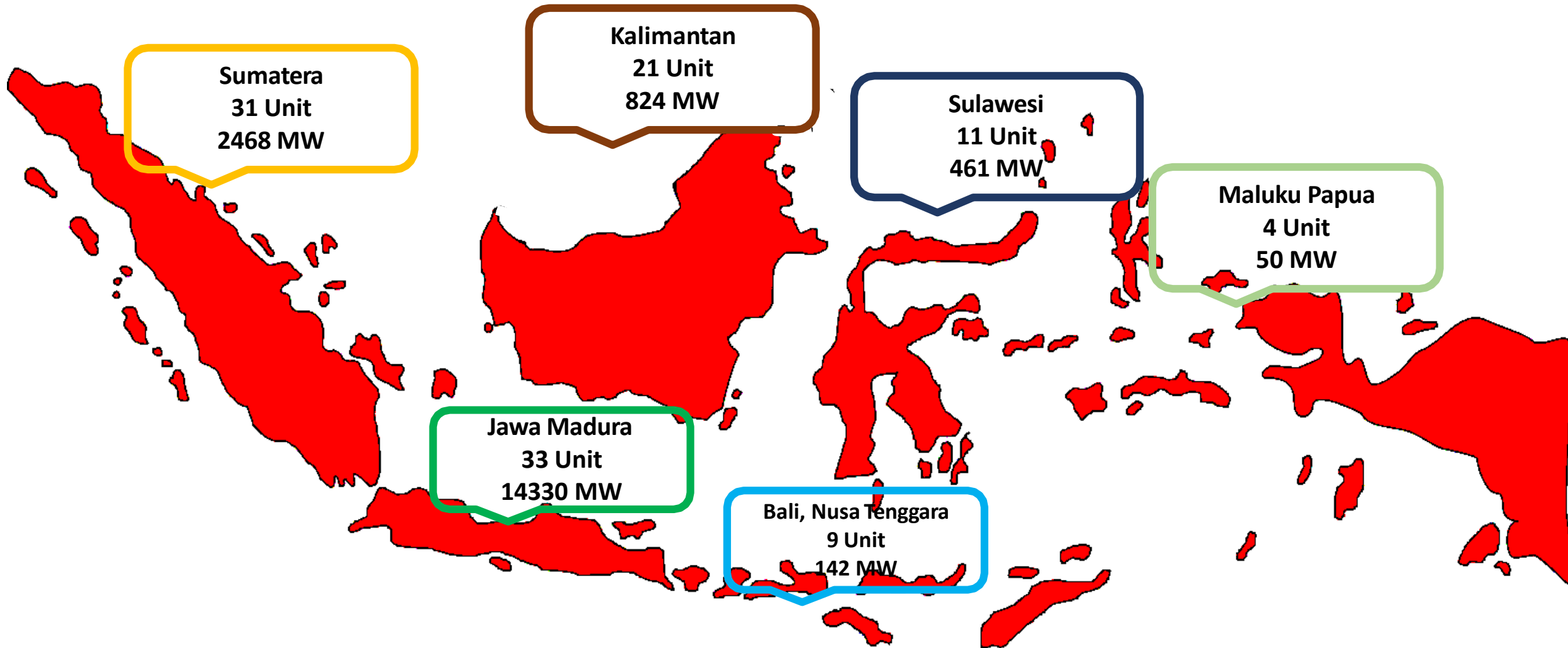
- ❑ Dalam rangka mendorong pencapaian target bauran energi baru dan terbarukan sebesar 23% pada 2025, perlu disusun suatu program percepatan peningkatan penggunaan energi terbarukan
- ❑ Indonesia memiliki potensi bahan bakar dari biomassa dan sampah yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar pembangkit listrik
- ❑ Pemanfaatan bahan bakar dari biomassa dan sampah untuk pembangkit listrik dapat dilaksanakan dengan cepat tanpa perlu melakukan pembangunan pembangkit melalui implementasi **cofiring** PLTU batubara
- ❑ Bahan baku campuran Co Firing adalah adalah biomassa termasuk sampah yang dilakukan pengolahan menjadi pellet sampah , pellet kayu maupun wood chip.
- ❑ Harga patokan bahan bakar biomas akan diatur dalam Peraturan Direksi PLN dan akan dievaluasi satu tahun sekali.
- ❑ Proses pengadaan untuk kebutuhan uji coba dengan penunjukan langsung sedangkan untuk kebutuhan operasi mengikuti prosedur pengadaan barang dan jasa. Penunjukan langsung kepada anak perusahaan sepanjang anak perusahaan tanpa atau dengan kemitraan melakukan proses produksi sendiri bahan bakar biomassa.
- ❑ Program Cofiring dipandang sebagai salah satu alternative dalam penanganan sampah kota disamping pembangunan incinerator plus Penangkap abu dan debu minus instalasi Boiler, turbin, dan generator pada sebuah rencana PLTSa
- ❑ Program Co-firing dilaksanakan untuk masa operasi didasarkan pada hasil proses uji coba dan menunjukkan hasil bagus serta tidak mengganggu keandalan operasional mesin pembangkit.
- ❑ Jumlah PLTU yang berpotensi untuk dilakukan skema cofiring adalah sebanyak 109 unit dengan total kapasitas 18.275 MW
- ❑ Diperlukan dukungan dari Pemerintah yaitu kebijakan yang mendorong skema cofiring dan memperhitungkan kWh produksi menjadi kWh Energi Baru Terbarukan



# Co-Firing di PLTU Batu Bara

01 |

# Sebaran PLTU Batubara di Indonesia



# Potensi Kebutuhan Biomassa di Indonesia

INDONESIA									
PLN	Tipe PLTU	Unit	MW	Ton/Jam	Persentase Biomass	Biomass Ton/Hari	Biomass Wood Pellet Ton/Tahun	Biomass Pellet Sampah (1%) Ton/Hari	Biomass Pellet Sampah (1%) Ton/Tahun
	PC	47	15620	8506	5%	10,207.20	2,980,502.40	2041.44	596,100.48
	CFB	39	2435	1813	5%	2,175.60	635,275.20	435.12	127,055.04
	STOKER	23	220	212	100%	5,088.00	1,485,696.00	50.88	14,856.96
	<b>Total</b>	<b>109</b>	<b>18,275.00</b>	<b>10,531.00</b>		<b>17,470.80</b>	<b>5,101,473.60</b>	<b>2527.44</b>	<b>738,012.48</b>

Untuk memenuhi kebutuhan 1% cofiring di PLTU di Indonesia, maka dibutuhkan biomassa sebanyak 17.470 ton per hari atau 5 juta ton wood pellet ton per tahun, ekuivalen dengan 738 ribu ton per tahun pellet sampah

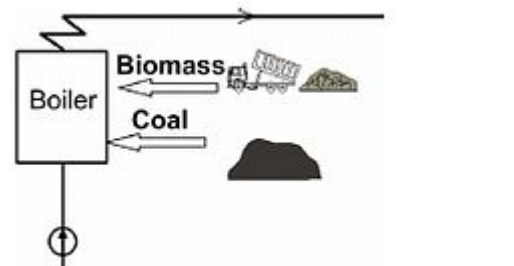
# Co-Firing dan Teknologinya

## Co-Firing

Merupakan pembakaran 2 atau lebih jenis bahan bakar dari material yang berbeda dalam satu sistem pembakaran yang sama

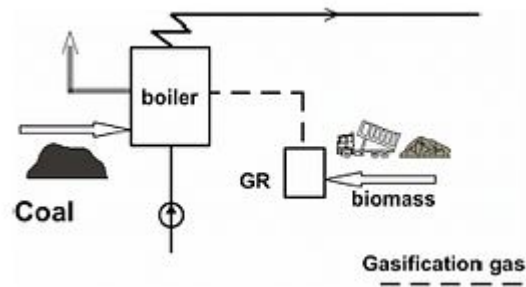
### Direct Co-Firing

Merupakan opsi yang paling murah dan yang paling umum diterapkan



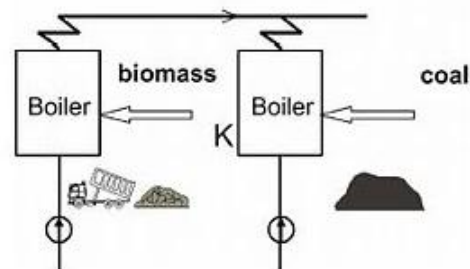
### Indirect Co-Firing

Biomassa digasifikasi terlebih dahulu menjadi *fuel gas*. Opsi sumber biomassa lebih beragam.



### Pararel Co-Firing

Biomassa dibakar dalam boiler yang terpisah. Populer digunakan di industri *Pulp and Paper*.



## 1. Atmospheric Fluidised Bed Combustor (AFBC)

Ruang Pembakaran memiliki *bed* yang biasanya terbuat dari pasir yang berfungsi sebagai *medium* untuk menjaga pembakaran pada temperatur tinggi pada tekanan atmosfer. Teknologi ini dapat mengantisipasi sumber biomassa yang beragam

## 2. Pressurised Fluidized Bed Combustor (PFBC)

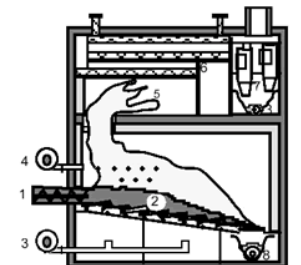
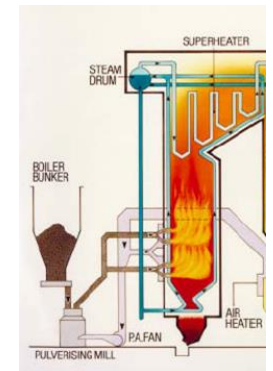
Teknologi yang sama dengan AFBC pada prinsipnya, perbedaan hanya terletak di tekanan pembakaran yang lebih tinggi dari tekanan atmosfer

## 3. Pulverised Combustor

Sebelum diinjeksi ke ruang pembakaran, biomassa diproses terlebih dahulu sehingga mencapai kurang lebih < 1 mm.

## 4. Grate Combustor

Biomassa langsung dibakar, merupakan teknologi yang paling simple dan tua.



Sampah

## Pellet Biomassa sebagai Co-Firing di PLTU

Hasil Hutan

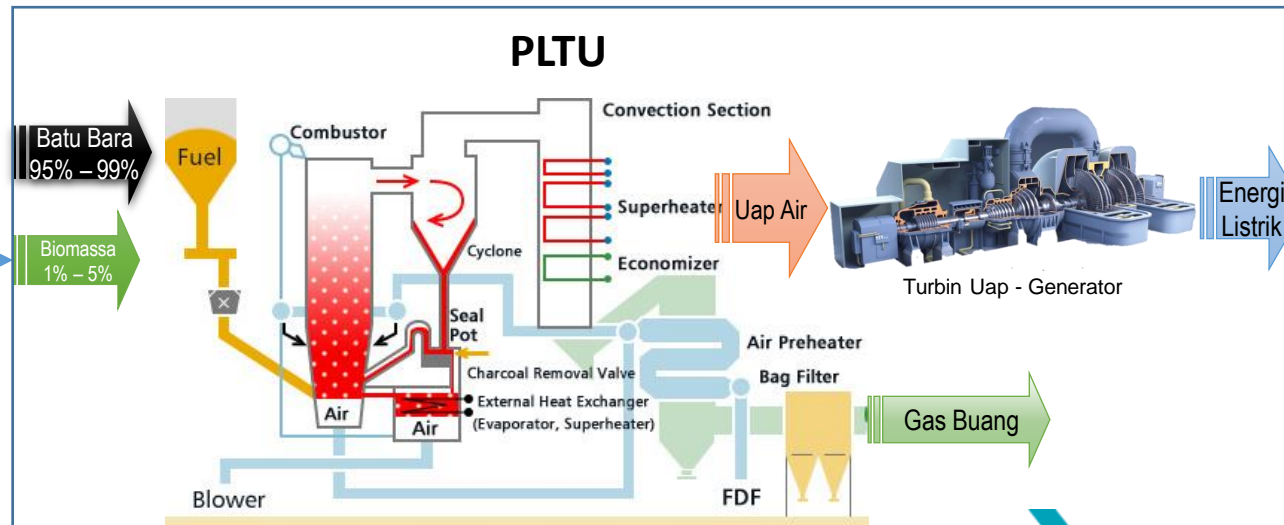
No	KABUPATEN / KOTA	TPA	Volume (Ton/hr)
1	DKI Jakarta	Bantar gebang	7,000
2	Kota Bekasi	Sumur Batu	1,500
3	Kabupaten Bekasi	Burangkeng	450
4	Kota Batam	Telaga Punggur	760
5	Kota Semarang	Jatibarang	950
6	Kota Surabaya	Benowo	1,700
7	Kota Tangerang	Rawa Kucing	1,200
8	Regional Bali (Kota Denpasar dan Kab. Badung)	Suwung	1,155
9	Regional (Kota Depok, Kota Bogor dan Kab. Bogor)	Nambo	1,500
10	Kota Makassar	Tamangapa	1,000
11	Kota Bandung	Sarimukti	1,630
12	Kota Surakarta	Putri Cempo	550
13	Kota Malang	Supit Urang	800
14	Regional DIY (Jogja, Sleman, Bantul)	Piyungan	440
15	Balikpapan	Manggar	290
<b>Total</b>			<b>20.925</b>

NO	JENIS SUMBER	SUMATERA	KALIMANTAN	JAMALI	NTT - NTB	SULAWESI	MALUKU	PAPUA	TOTAL (MWe)
1	KELAPA SAWIT	8,812	3,384	60	-	323	-	75	12,654
2	TEBU	399	-	854	-	42	-	-	1,295
3	KARET	1,918	862	-	-	-	-	-	2,780
4	KELAPA	53	10	37	7	38	19	14	178
5	SEKAM PADI	2,255	642	5,353	405	1,111	22	20	9,808
6	JAGUNG	408	30	954	85	251	4	1	1,733
7	SINGKONG	110	7	120	18	12	2	1	270
8	KAYU	1,212	44	14	19	21	4	21	1,335
9	KOTORAN SAPI	96	16	296	53	65	5	4	535
10	SAMPAH KOTA	326	66	1,527	48	74	11	14	2,066
<b>TOTAL POTENSI (MWe)</b>		<b>15,589</b>	<b>5,061</b>	<b>9,215</b>	<b>635</b>	<b>1,937</b>	<b>67</b>	<b>150</b>	<b>32,654</b>



Pellet TOSS

~ 2.900 – 3.400 Cal/gr



Pellet Kayu

~ 3.300 – 4.400 Cal/gr

# Uji Coba Cofiring di Indonesia Power

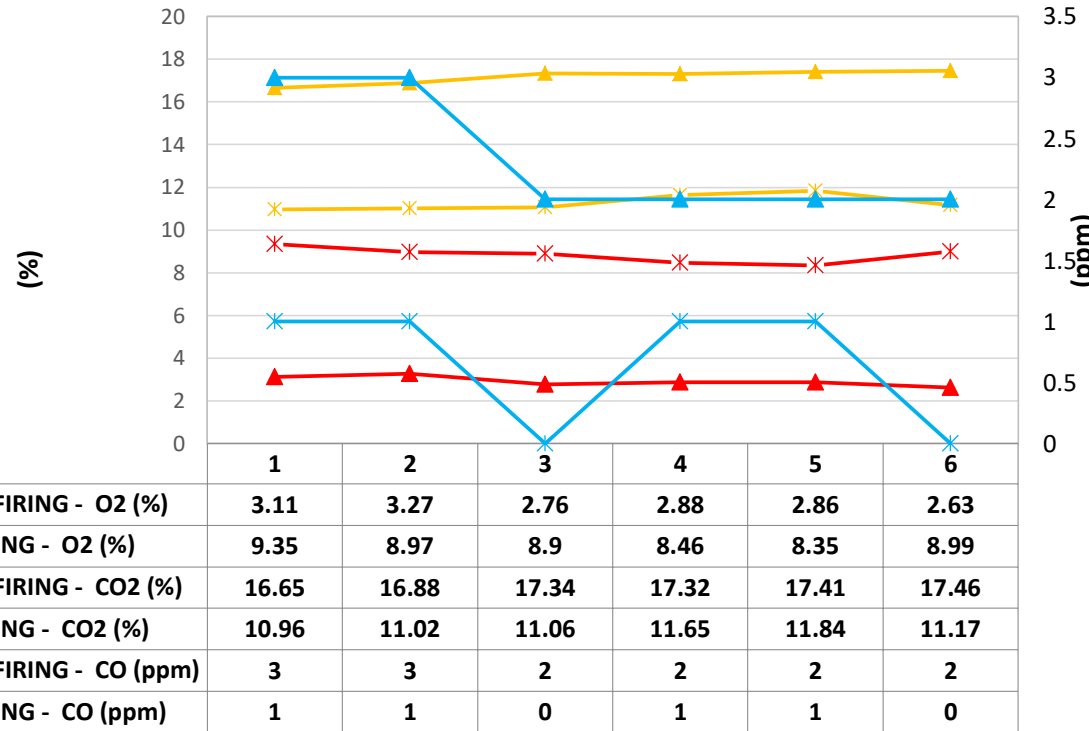
- Dilaksanakan di PLTU Jeranjang, NTB
- Memanfaatkan pellet biomassa hasil dari metoda Tempat Olah Sampah Setempat (TOSS) yang telah dikembangkan oleh STT PLN, PT IP dan Pemkab Klungkung.
- Bahan baku pellet (RDF) adalah sampah kota dan rumah tangga. Pengujian pellet limbah pertanian & kehutanan belum dapat dilakukan karena terkendala ketersediaan bahan baku.
- Telah dilakukan uji bakar (pelet 1%) dan uji stabilitas (pelet 5%) pada bulan Februari 2019. Uji kinerja (pellet 5%) dengan periode pengujian 3 x 24 jam telah dilakukan di bulan Juli 2019.
- Batubara memiliki nilai kalor lebih tinggi (4100 kcal/kg) dari pellet biomassa (3400 kcal/kg), sehingga co-firing perlu memperhatikan nilai kalor campuran.
- Kandungan senyawa alkali pellet biomassa dapat beresiko dalam proses pembakaran dan meningkatkan jumlah abu hasil pembakaran, sehingga diperlukan perhatian terhadap parameter operasi dan kapasitas peralatan yang ada.



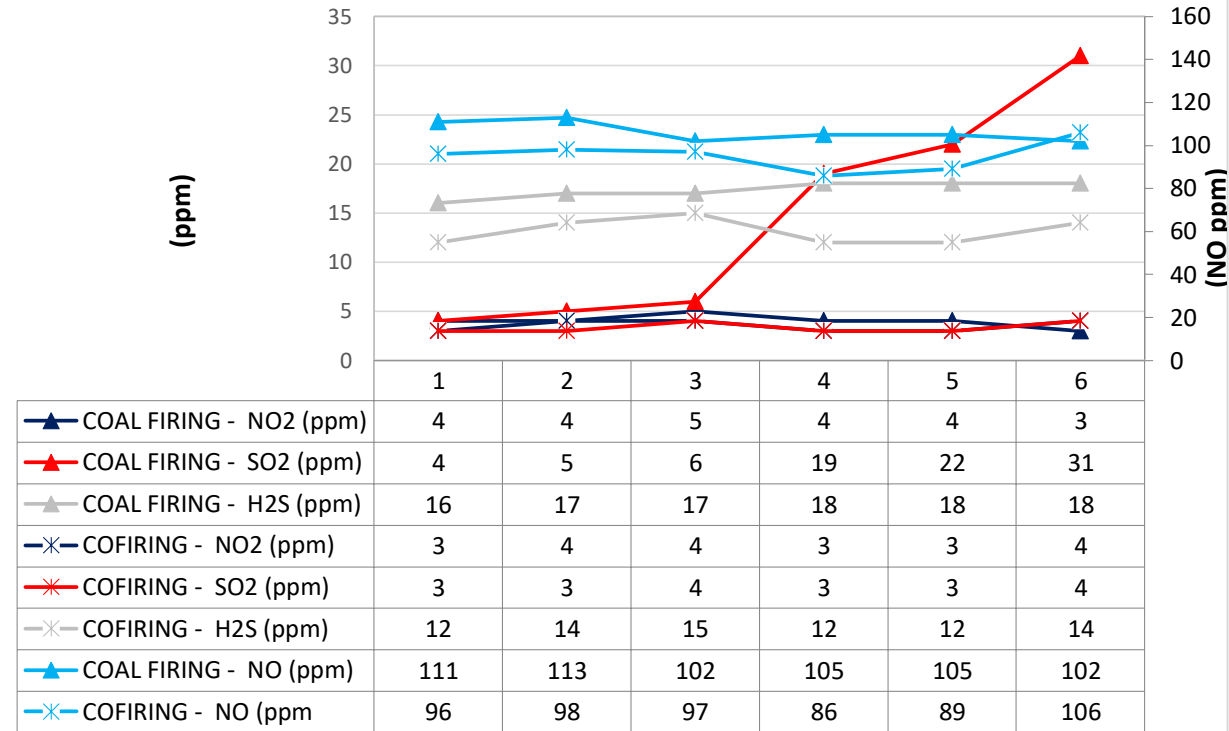
# Hasil Uji Coba di IP



## FLUE GAS BEFORE AIR PREHEATER



## FLUE GAS BEFORE AIR PREHEATER



Secara umum cofiring biomassa menurunkan emisi gas rumah kaca baik CO, CO2, SO2, NO, NO2 dan H2S

# Uji Coba Cofiring di PJB

- Telah dilaksanakan uji coba cofiring di :
  - PLTU jenis PC : PLTU Paiton (2 x 400 MW), PLTU Indramayu (3 x 300 MW), dan PLTU Rembang dengan menggunakan **wood pellet**;
  - PLTU Jenis CFB : PLTU Ketapang (2 x 10 MW) dan Tenayan (2 x 110 MW) menggunakan **palm kernel shell**.
- Co-firing mulai dari 1%, 3%, hingga 5%
- Bekerja sama dengan beberapa pihak lain diantaranya: IPB, MHPS & Sumitomo FW, BPPT, ITS, Lemtek UI, PLN Puslitbang dan Pusenlis.
- Berdasarkan monitoring terhadap visual mixing, material pyrite, parameter operasional coal mill untuk point critical (seperti arus coal mill, bowl pressure, mill outlet temperature) serta temperatur FEGT pada co-firing batubara dan wood pellet hingga 3% menunjukkan hasil yang baik dan masih aman bagi coal mill.
- Dari beberapa simulasi yang dilakukan dengan menggunakan software CFD menunjukkan Co-firing dengan 5% wood pellet pembakaran dalam boiler masih normal (kontur kecepatan, kontur temperature, path line)

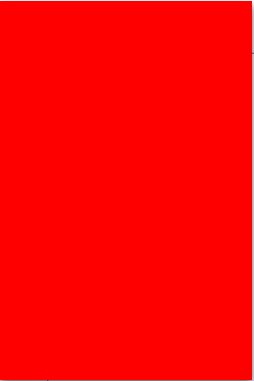





# Rancangan Peraturan PLN

02 |


# Mekanisme Pelaksanaan Cofiring




Cofiring dilakukan pada PLTU berbahan bakar batubara dengan persentase campuran biomasa, jenis dan nilai kalor tertentu.



Persentase campuran ditentukan setelah melalui uji coba oleh PLN Puslitbang dengan ketentuan tidak berpengaruh secara signifikan pada keandalan dan parameter utama PLTU.



Berdasarkan hasil uji coba, GM Unit Induk PLN atau AP menetapkan besaran persentase campuran sebagai dasar rencana pengadaan bahan bakar biomassa.



Rencana pengadaan bahan bakar biomassa untuk cofiring menjadi bagian dari keseluruhan kebutuhan bahan bakar PLTU yang dikelola.

# Harga pembelian Bahan Bakar Biomassa



## Perhitungan HPT

Menggunakan konsep harga satuan energi dengan referensi harga rata-rata batubara 3 (tiga) bulan sebelumnya yang digunakan di masing-masing PLTU Batubara dengan faktor koefisien perbandingan nilai kalori biomassa terhadap nilai kalori batubara.

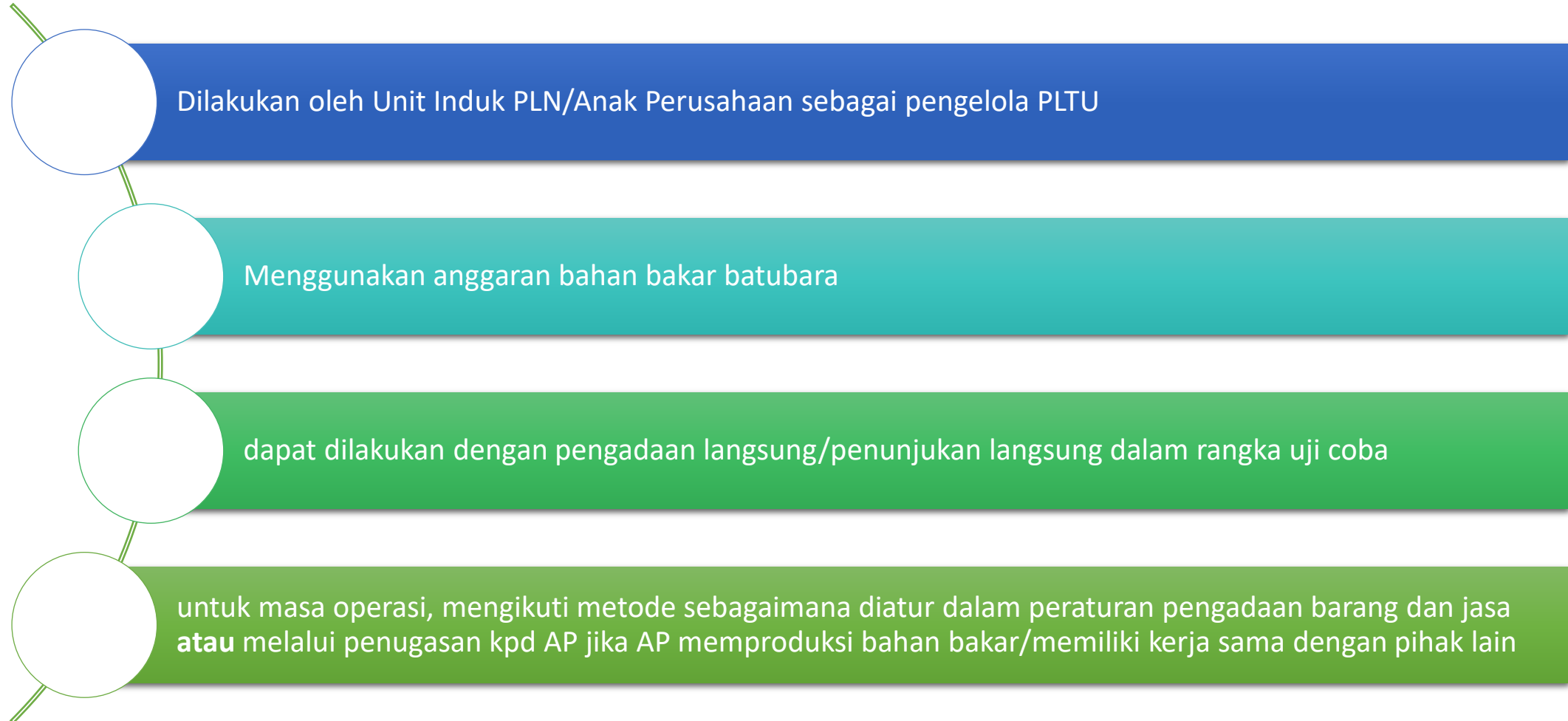
$$\text{Harga Pembelian Biomassa} = \text{Harga Batubara CIF} \times Fk \times Fc$$

Keterangan :

- Harga batubara CIF adalah harga rata-rata batubara 3 (tiga) bulan sebelumnya, termasuk ongkos transport.
- Fk adalah faktor koreksi dari tambahan/modifikasi infrastruktur yang diperlukan atas penggunaan biomassa, yaitu sebesar 0,85.
- Fc adalah faktor koreksi CV (Caloric Value) untuk biomassa terhadap CV batubara di mana batubara menjadi referensi harga biomassa yang merupakan substitusi/komplemen batubara, dengan :

$$Fc = \frac{CV \text{ Biomassa (as received)}}{CV \text{ rata - rata Batubara (as received)}}$$

# Pengadaan biomassa untuk *Cofiring*



# Perhitungan energi listrik (kWh) produksi

Unit Induk PLN/Anak Perusahaan wajib melakukan perhitungan produksi energi listrik yang dihasilkan dari pemakaian Bahan Bakar Biomassa pada masing-masing PLTU yang dioperasikan untuk digunakan sebagai dasar perhitungan persentase bauran energi baru dan terbarukan pada produksi PLTU Batubara, dengan menggunakan konsep proporsi terhadap *fuel flow* dan nilai kalor sesuai formula sebagai berikut:

$$kWh_{bm} = kWh_{total} \times \frac{(m_{bm} \times CV_{bm})}{(m_{bt} \times CV_{bt}) + (m_{bm} \times CV_{bm})}$$

Keterangan:

$kWh_{bm}$	: jumlah energi dari biomassa (kWh)
$kWh_{total}$	: jumlah energi total yang terukur (kWh)
$m_{bm}$	: massa biomassa yang digunakan (kg)
$m_{bt}$	: massa batubara yang digunakan (kg)
$CV_{bm}$	: nilai kalori biomassa yang digunakan (kcal/kg)
$CV_{bt}$	: nilai kalori batubara yang digunakan (kcal/kg)



PLN memberikan penugasan kepada Anak Perusahaan untuk mengimplementasikan *Cofiring* di PLTU Batubara milik Anak Perusahaan.

Pelaksanaan *Cofiring* PLTU Batubara milik Anak Perusahaan dilakukan dengan mengacu pada ketentuan internal yang diatur oleh masing-masing Anak Perusahaan.

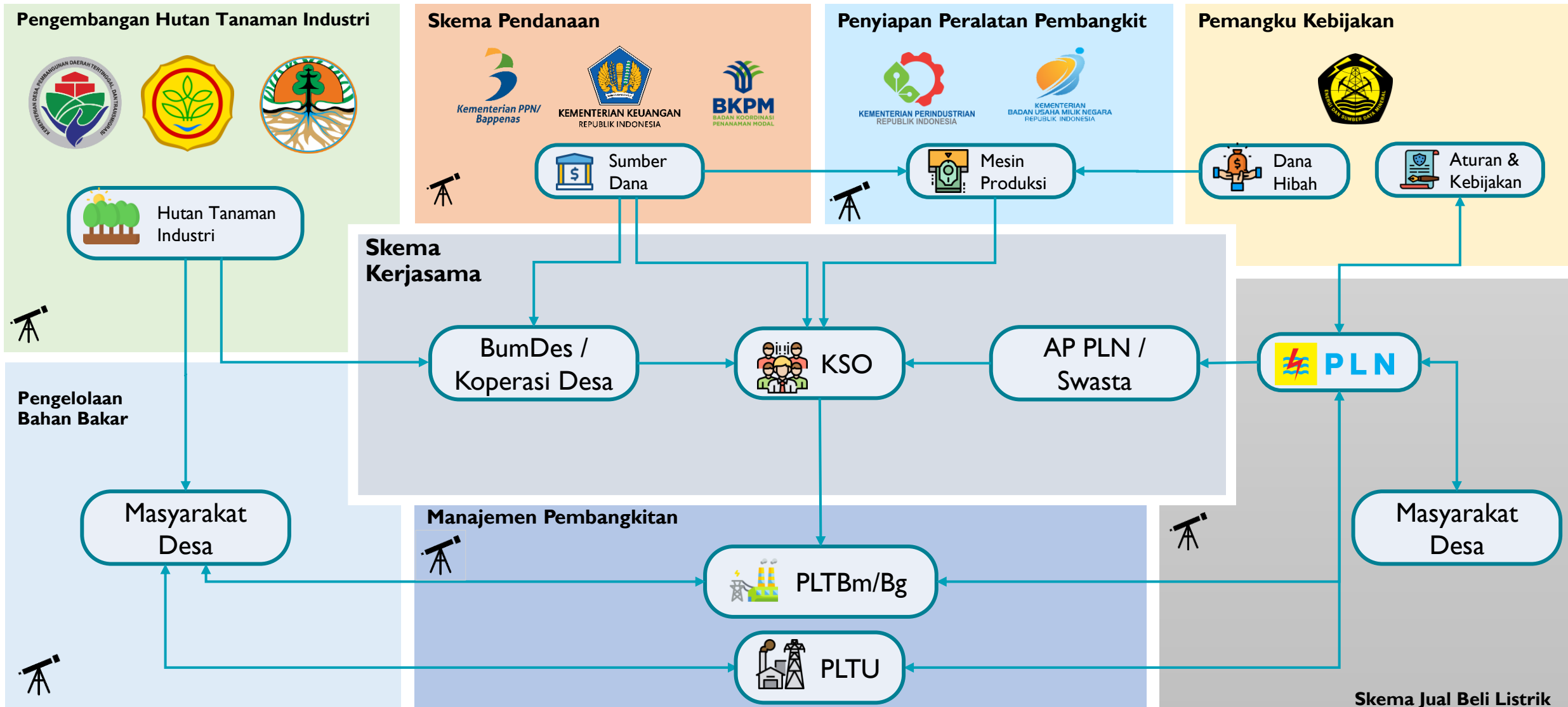
Peraturan ini dapat berlaku bagi Anak Perusahaan melalui ratifikasi oleh rapat umum pemegang saham (RUPS) Anak Perusahaan.



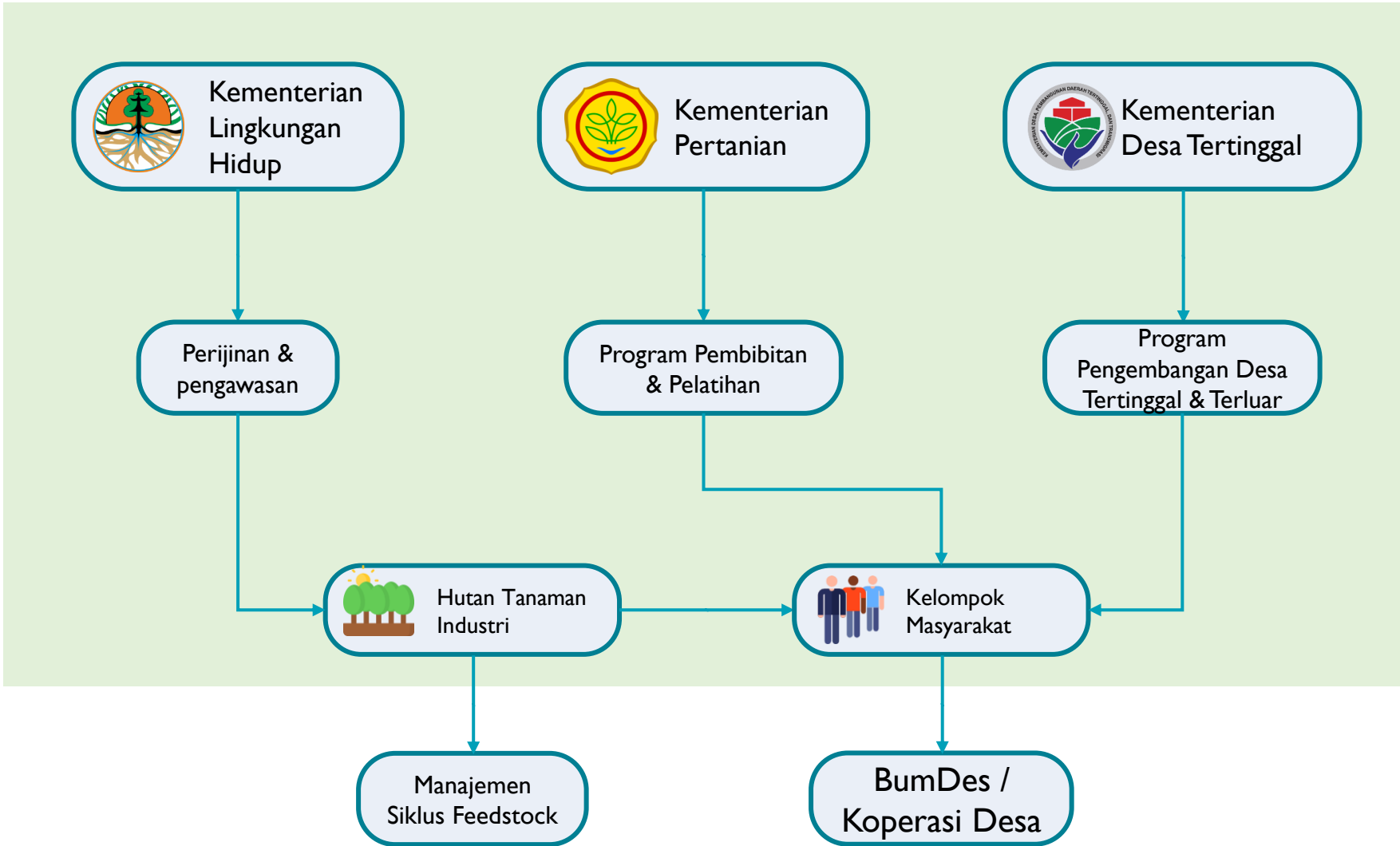
## Cofiring pada Skema Listrik Kerakyatan

03 |

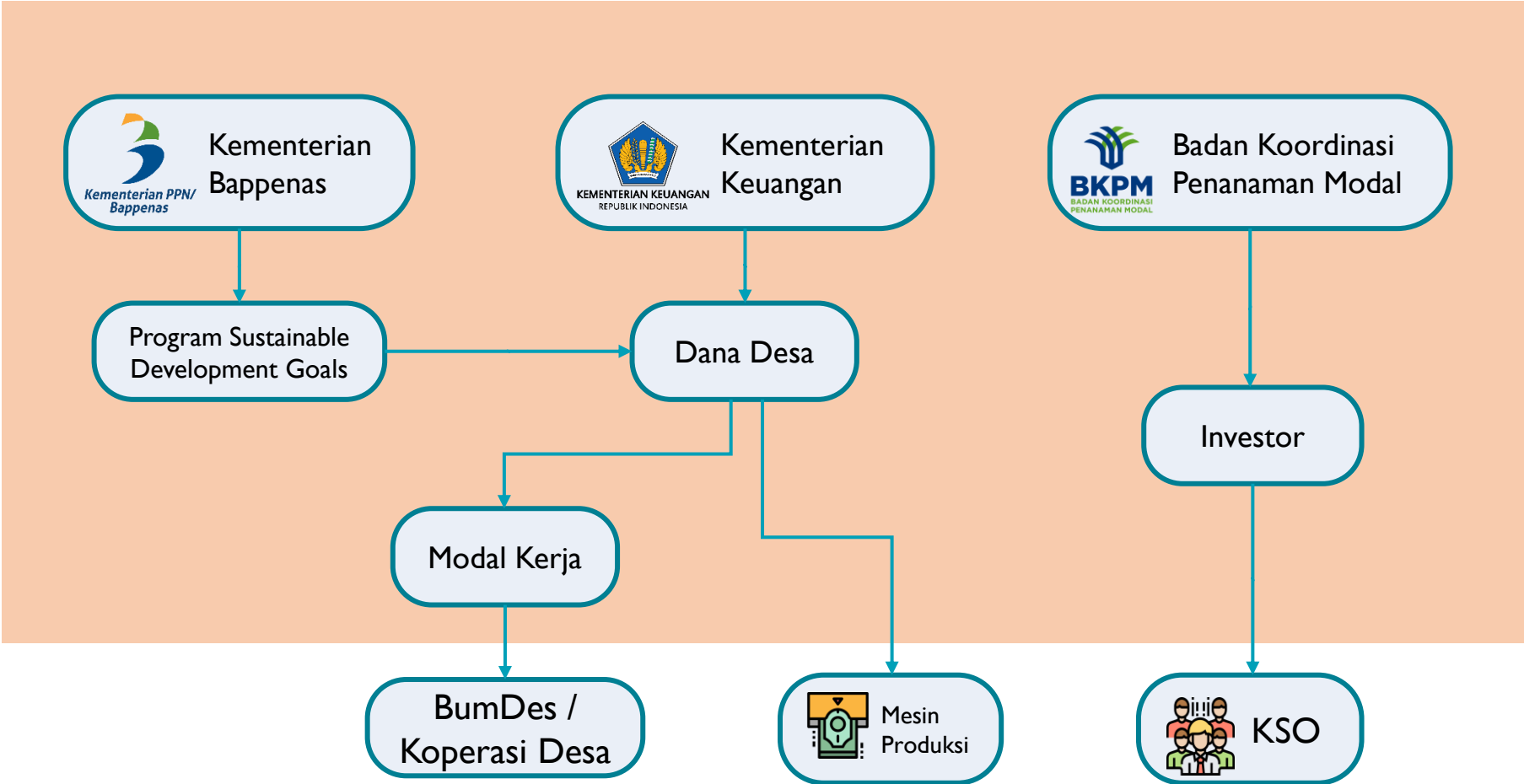
# Skema Ekosistem Listrik Kerakyatan



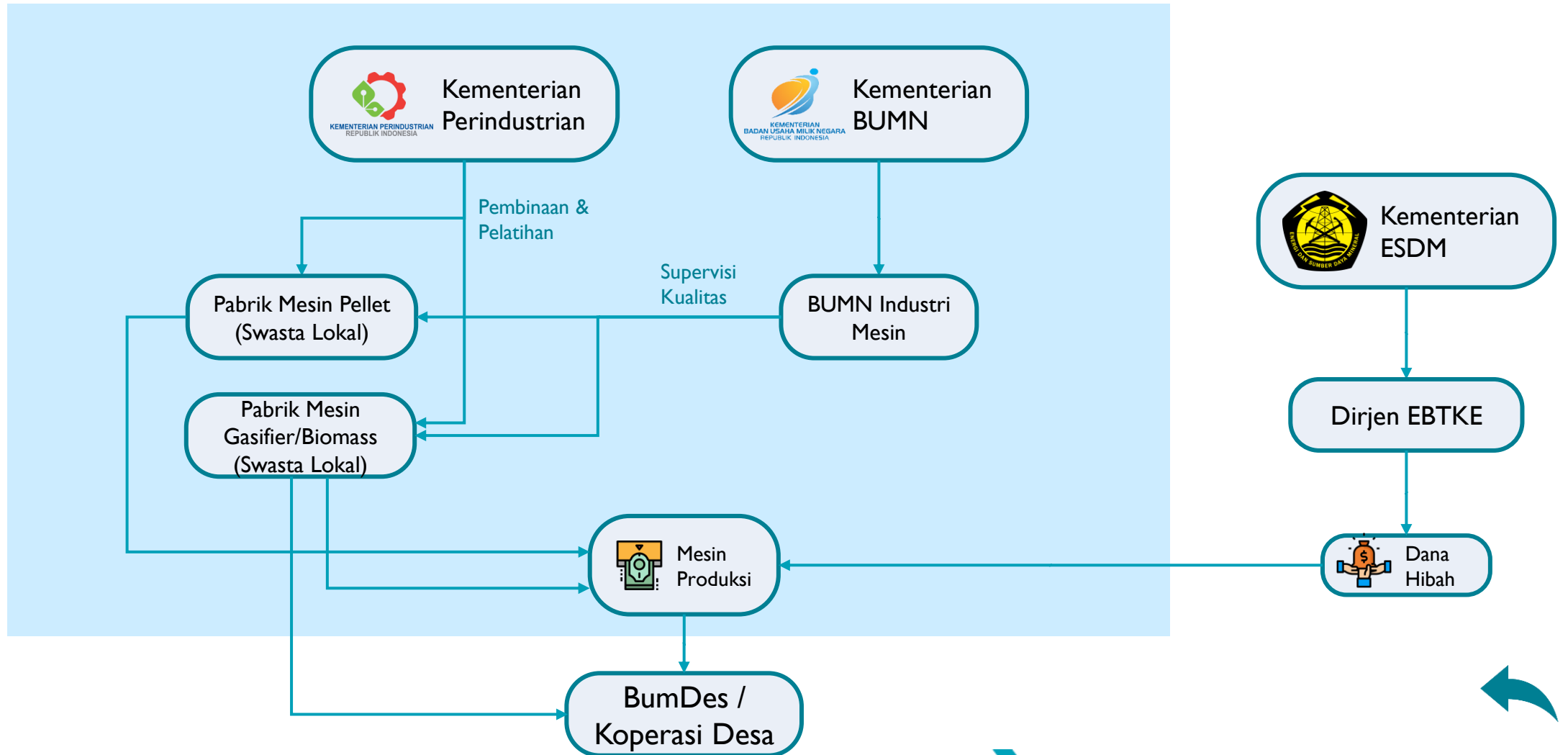
# Skema Pengembangan Hutan Kawasan Industri



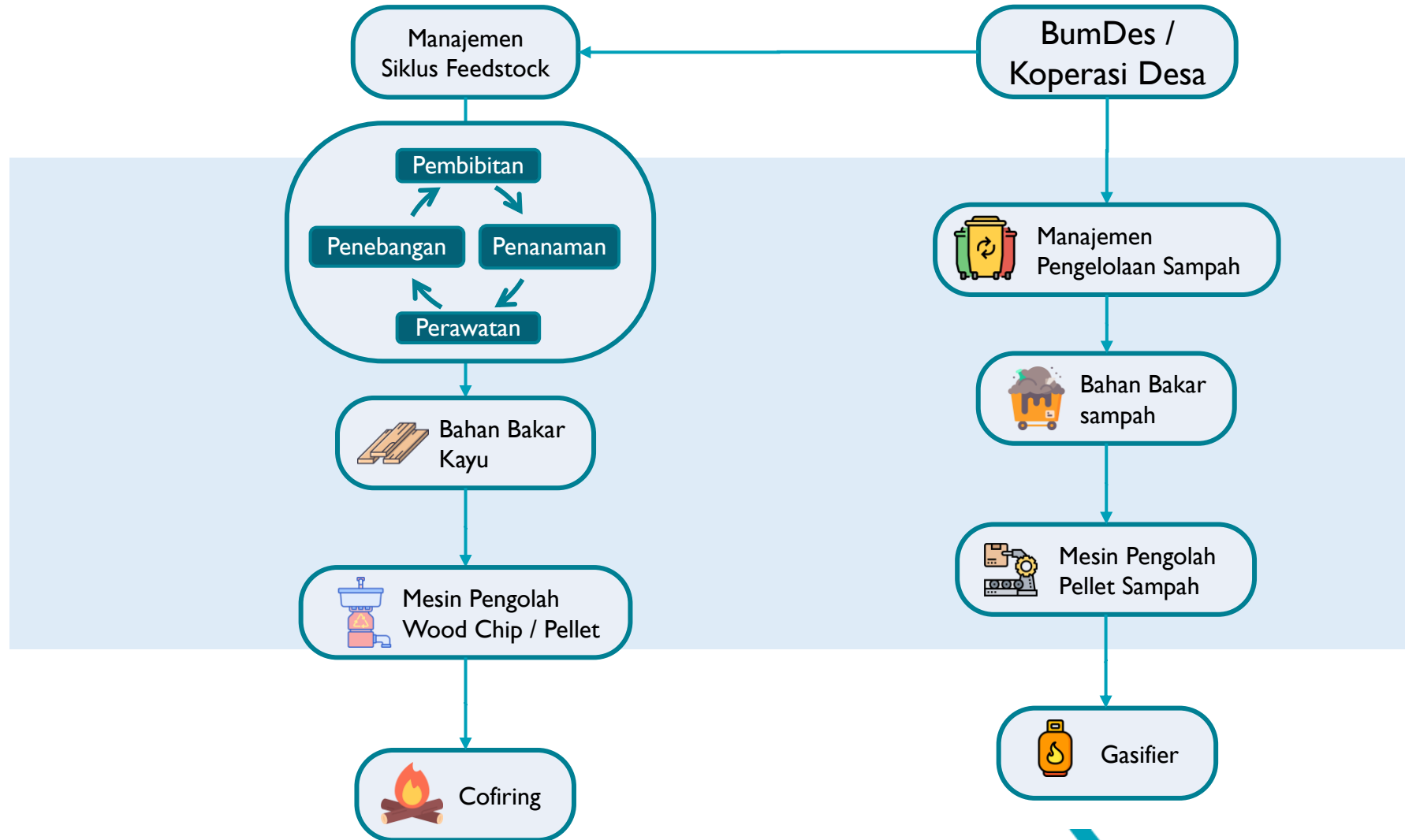
# Skema Pendanaan



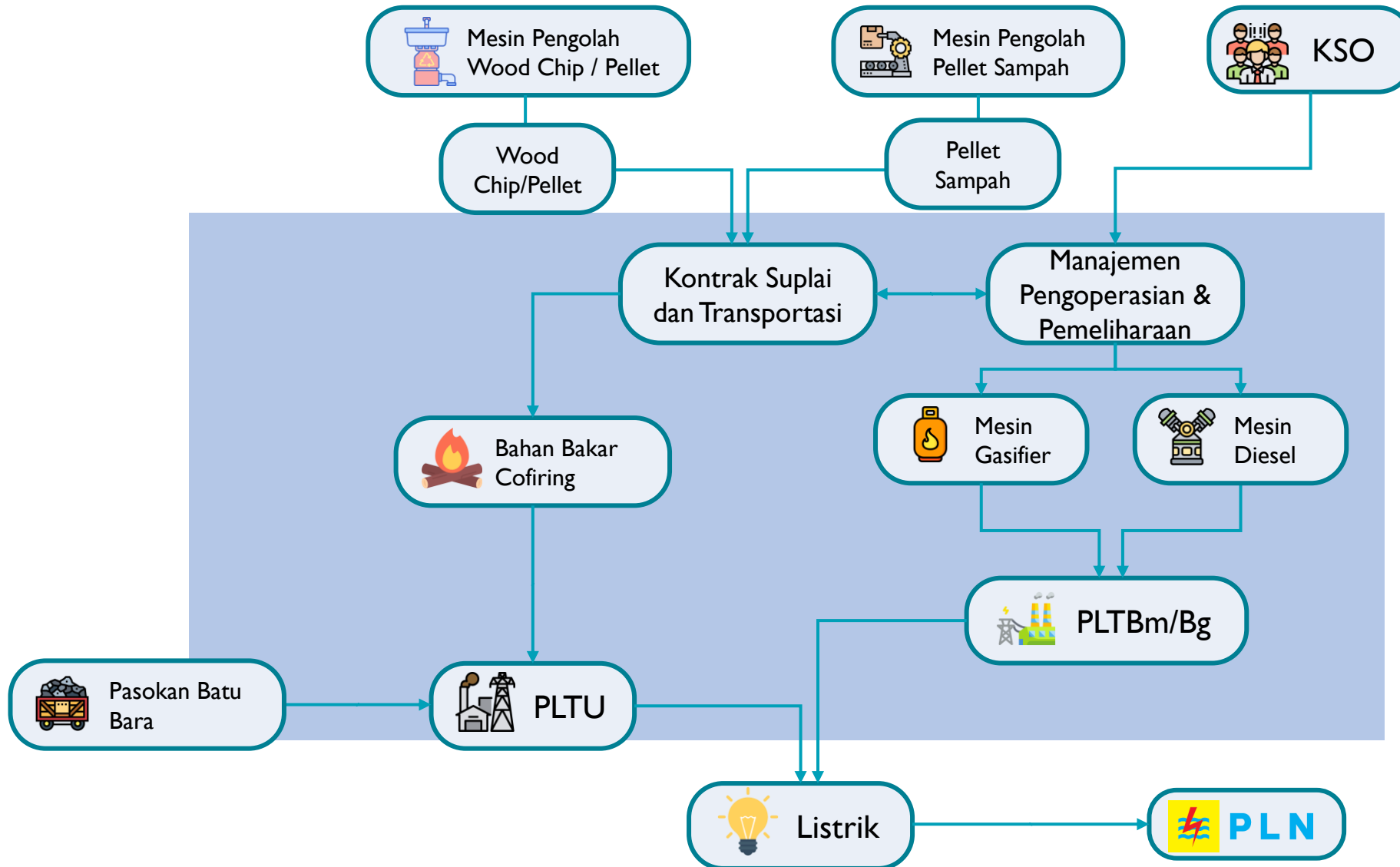
# Penyiapan Peralatan Pembangkit



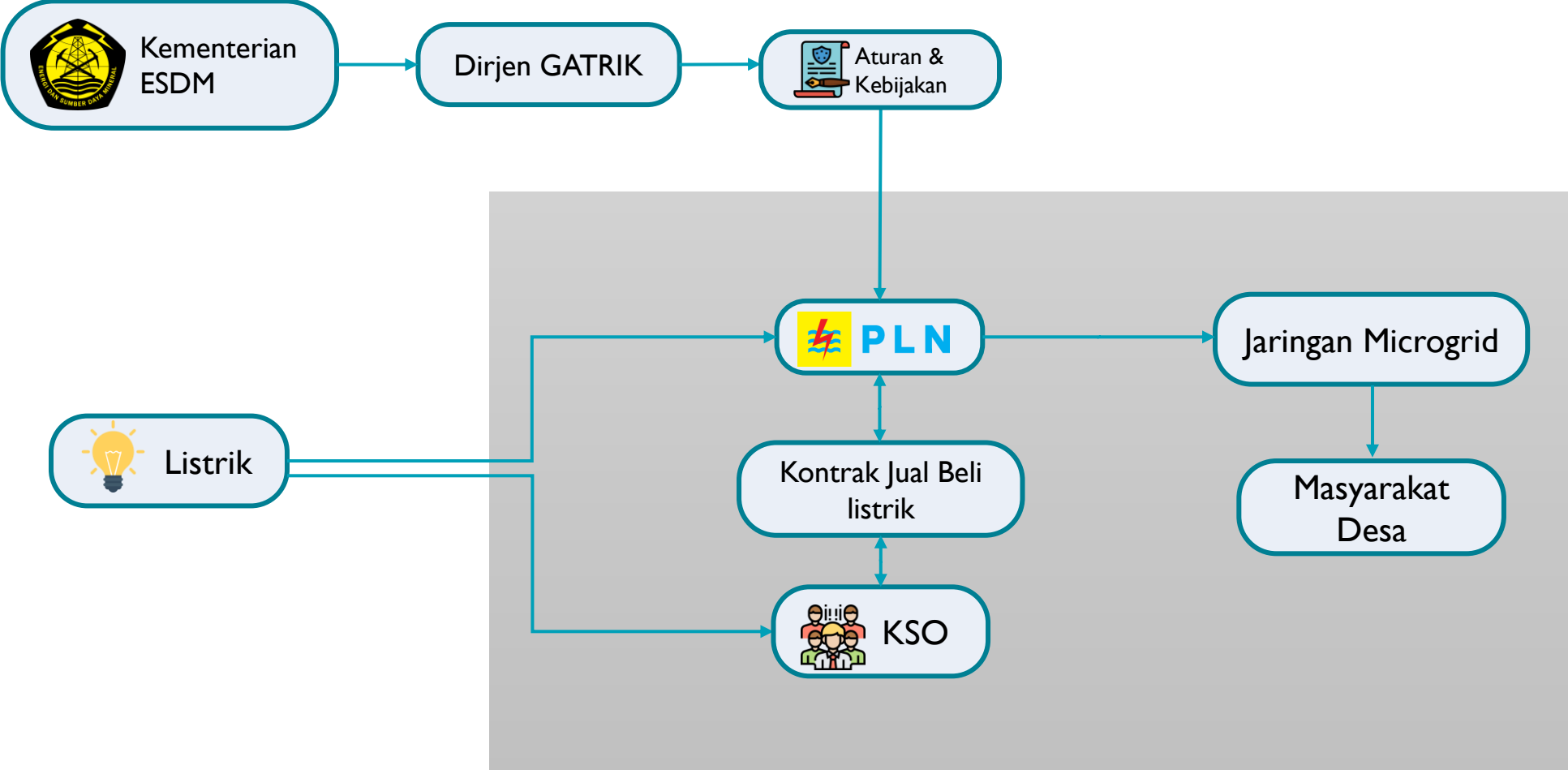
# Pengelolaan Bahan Bakar



# Manajemen Pembangkitan

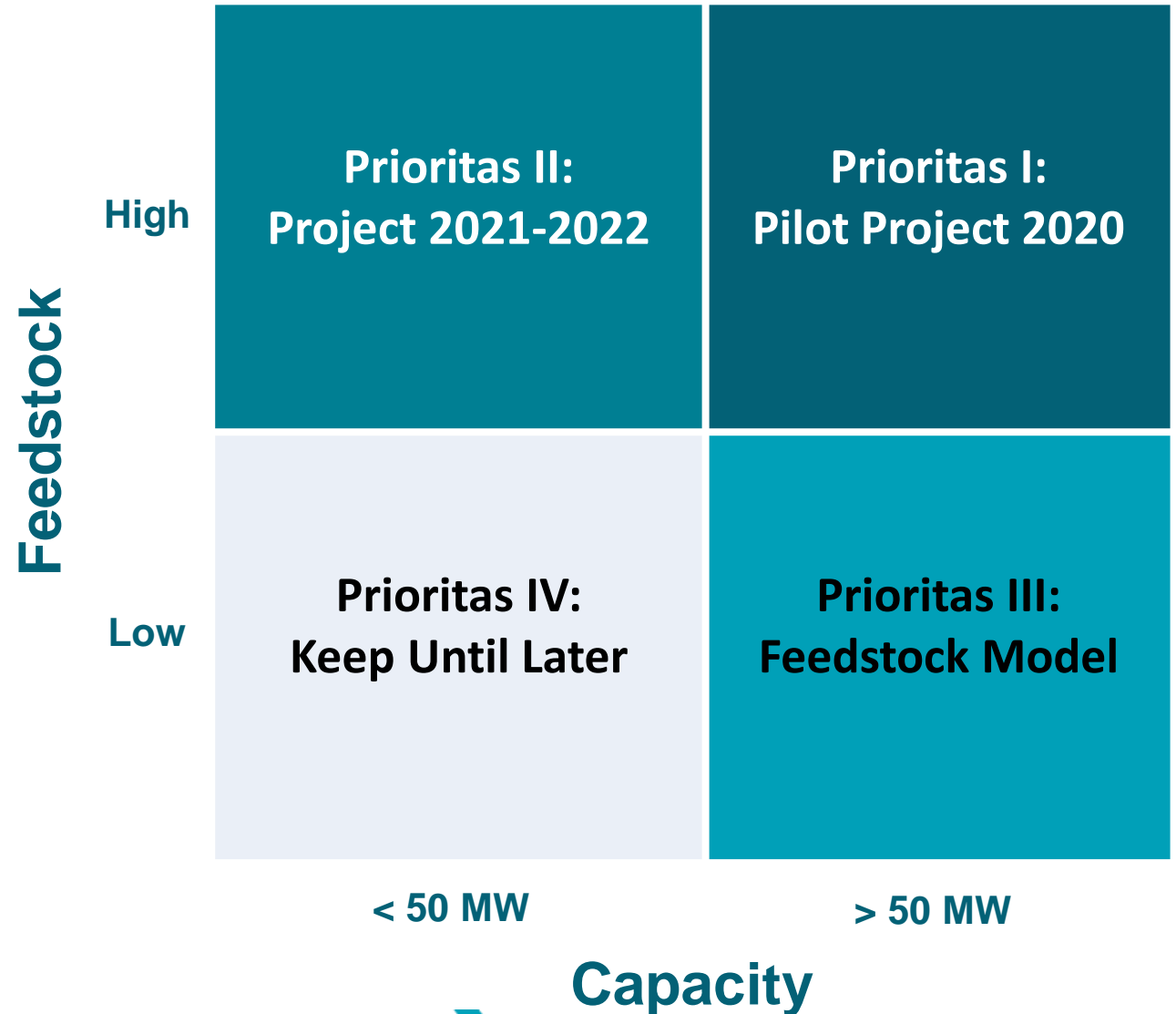


# Skema Jual Beli Listrik



# Analisis Rencana Kerja Cofiring

1. Melakukan klasifikasi PLTU Batu Bara dalam 3 kelompok type boiler yaitu PC , CFB dan Stocker
2. Analisis perkiraan penggunaan biomassa untuk menghitung prosentasi Energi yg akan dihasilkan sebagai bauran EBT (kapasitas maupun produksi energi)
3. Pemetaan masing masing PLTU dalam matriks hubungan kapasitas EBT yg dapat dihasilkan dengan ketersediaan feedstock di area 50 km sekitar PLTU
4. Memilih prioritas 1 yaitu yg memiliki size besar dan potensi feedstock bahan bakar biomassa melimpah, prioritas 2 yaitu yang memiliki potensi feedstock bahan bakar biomassa yang melimpah meskipun size pembangkit kecil kecil , prioritas 3 yaitu yang memiliki kapasitas besar meski potensi feedstock rendah, dan seterusnya.



# Timeline Pelaksanaan Co Firing



No.	Kegiatan	PIC	Timeline
1	Penyampaian lokasi Cofiring PLTU sesuai prioritas kepada DIRJEN EBTKE	PLN (EBT)	Maret 2020
2	Penerbitan Perdir Cofiring	PLN (EBT)	Minggu ke 2 Maret 2020
3	Survey ketersediaan feedstock di sekitar PLTU-PLTU yang telah dipilih	PLN (EBT, Regional)	Minggu ke 1-3 Maret 2020
4	Penentuan prioritas pilot project cofiring	PLN (EBT, Regional)	Minggu ke 4 Maret 2020
5	MoU dengan PEMDA untuk pembentukan BUMDes / Koperasi Desa	PLN (Regional)	Minggu ke 1 April 2020
6	Pembentukan BUMDes dan pelatihan manajemen feedstock	PEMDA, Kementan	April 2020
7	Feasibility Study kelayakan feedstock pada 50 km disekitar PLTU	Unit dan Anak perusahaan	April 2020
8	Penerimaan mesin pencacah dan mesin pellet hibah dari Pemerintah (untuk pilot project, untuk keberlangsungan jangka Panjang diperlukan pembuatan mesin pellet oleh Industri Lokal)	ESDM	Juli 2020
9	Pengadaan Kontrak Suplai Feedstock Biomassa dengan BUMDes	PLN (Unit & AP)	Juli 2020
10	Pengoperasian Co Firing	PLN (Unit & AP)	September 2020



**Terima Kasih**