

## **Workshop Mongabay**

Pemanfaatan Bambu dan biomassa lokal untuk melistriki wilayah pedesaan

17 November 2021



**Kondisi Indonesia di wilayah-wilayah tertinggal dan pedesaan**

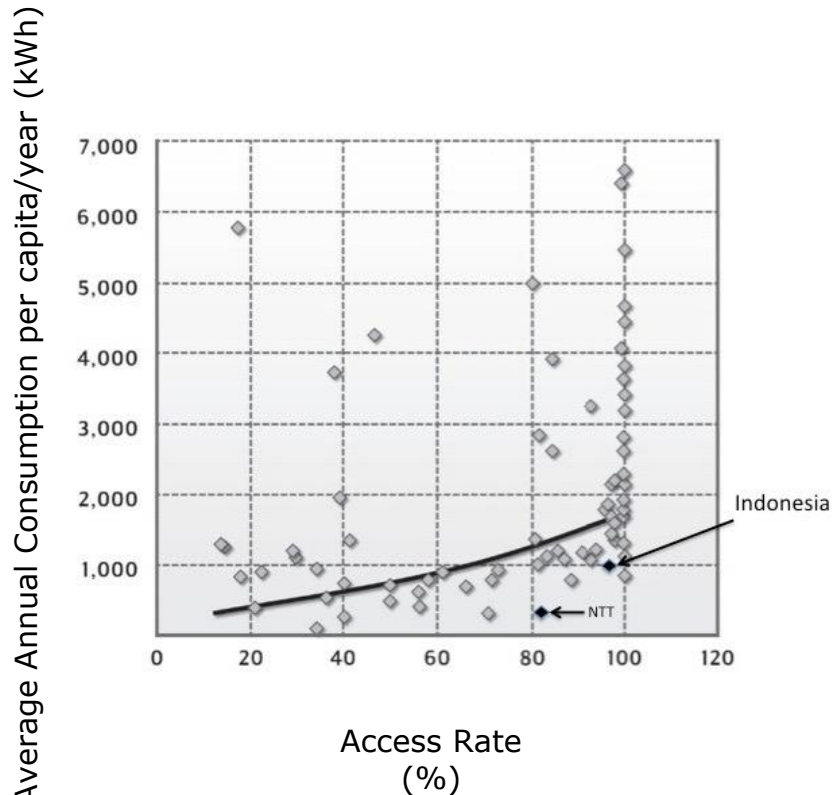
Kaya Sumber Daya Alam tapi kekurangan akses energi terutama listrik



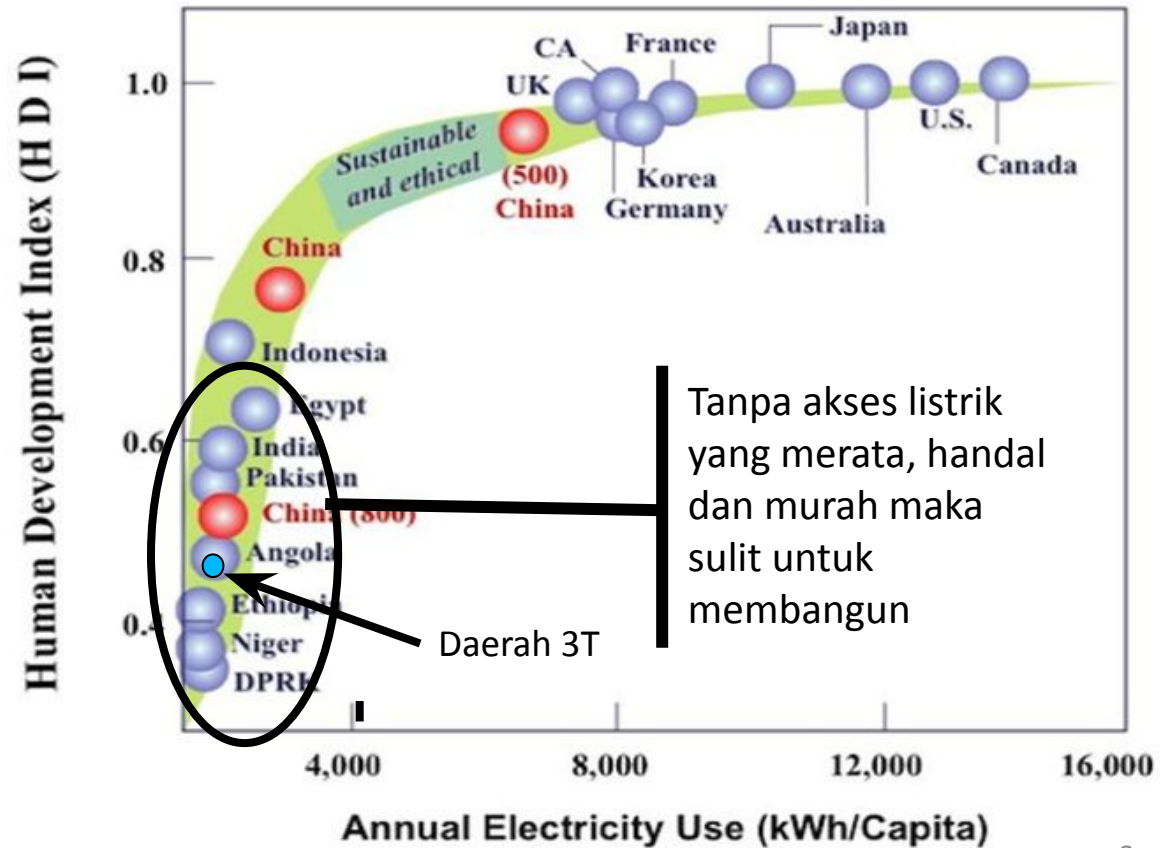
Foto malam hari dari NASA tahun 2017



## Permasalahan kemiskinan di daerah 3T berakar dari kurangnya akses energi/listrik yang handal, merata dan murah bagi masyarakat lokal



Source: World Bank

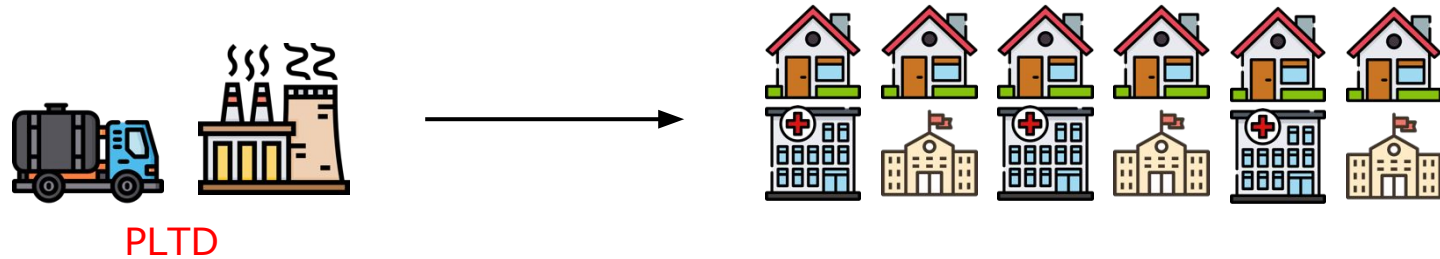


## Pengembangan EBT Berbasis *Microgrid*

### Skema Teknologi EBT - Microgrid

#### Sistem Konvensional

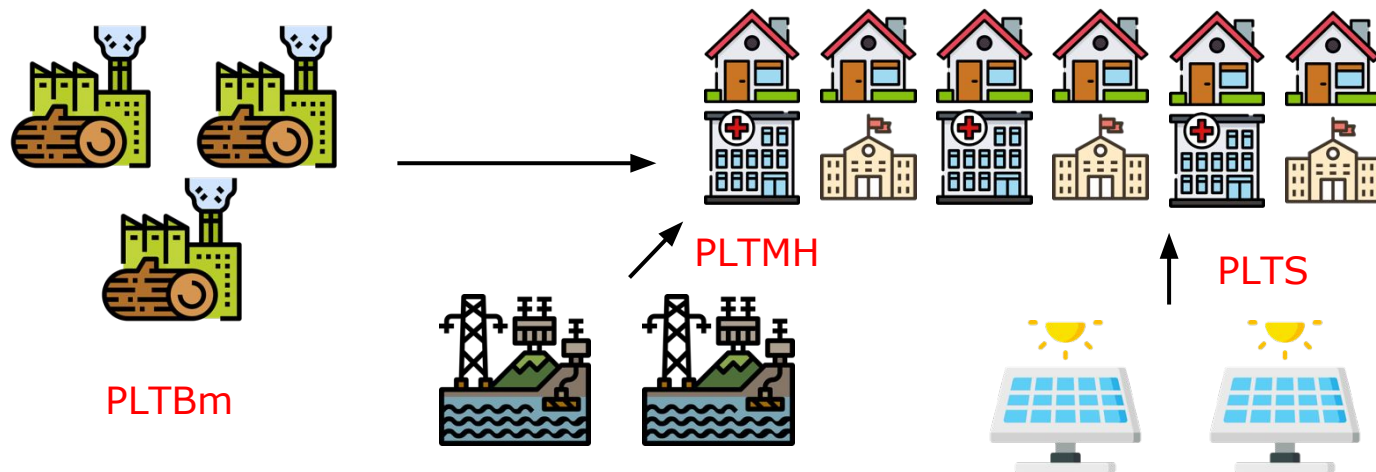
Pemanfaatan PLTD di daerah-daerah tertinggal



1. Pembangkit sentralisasi di satu lokasi
2. Jika pembangkit mengalami masalah, listrik akan langsung padam
3. Biaya pengangkutan logistik bahan bakar sangat tinggi
4. Ketergantungan terhadap impor
5. Tarif BPP = **20-25 cUSD/kWh**

#### Sistem Microgrid Berbasis EBT (Konversi PLTD)

Pemanfaatan EBT sumber daya lokal melalui grid 20 – 70 kV



1. Pembangkit **desentralisasi** di beberapa lokasi sesuai kapasitas yang dibutuhkan oleh masyarakat
2. Jika pembangkit mengalami masalah, pembangkit lain masih beroperasi (**tidak padam** seluruhnya)
3. Tidak ada biaya pengangkutan yang tinggi karena **sumber energi berbasis lokal**
4. Tidak bergantung pada **impor** bahan bakar
5. Masyarakat lokal **terlibat aktif** pada proses pembangkitan listrik
6. Tarif BPP = **10-15 cUSD/kWh**

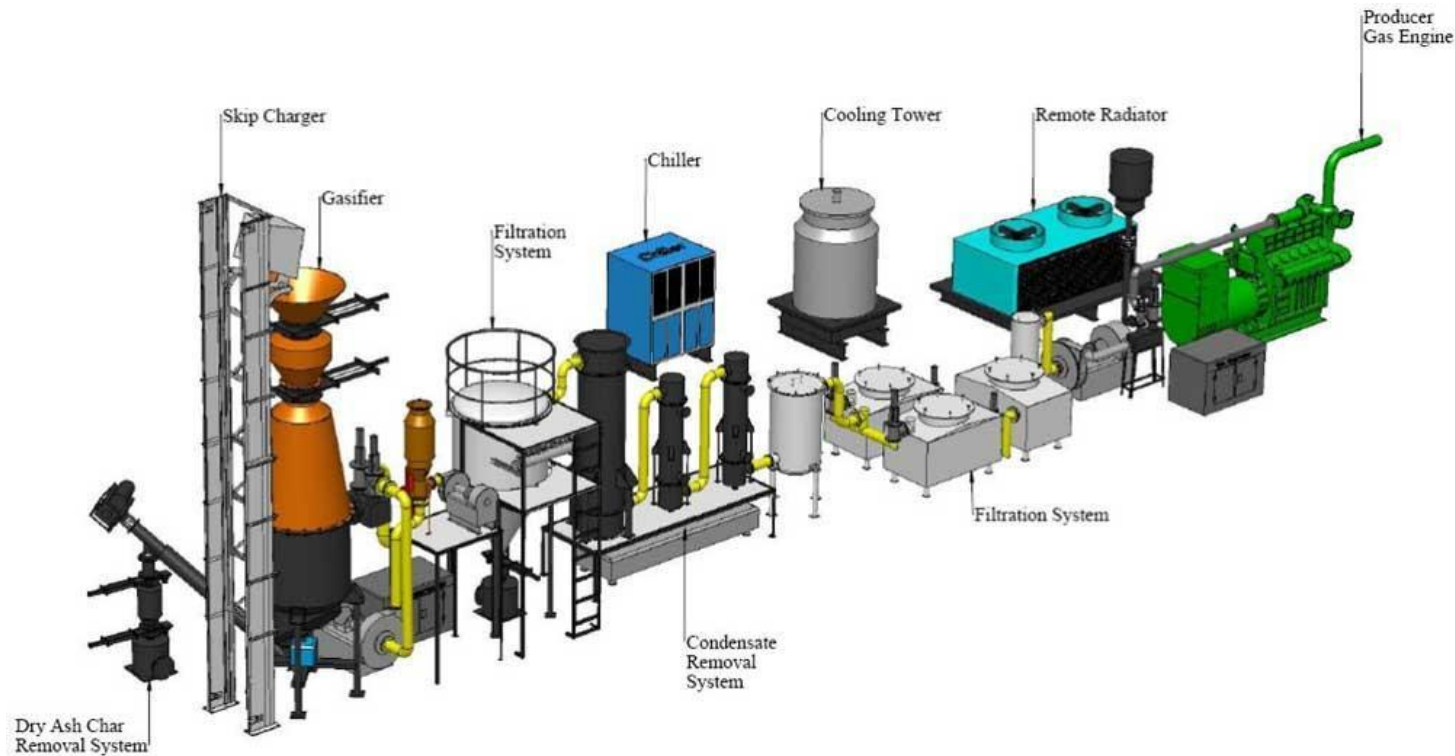
## Tulang Punggung Mikrigrid berbasis energi terbarukan lokal

### Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

Parameter	Penjelasan
Sumber Energi	Biomassa Lokal (Residu Hutan, limbah pertanian, Bambu, Gamal, dll)
Daerah Pengembangan	Wilayah 3T, Perbatasan, Pedalaman , dan Wilayah Pembangkit Diesel (substitusi)
Kapasitas Pembangkit	500 kW – 5 MW (dapat dibuat tersebar di beberapa titik) dapat disinergikan dengan PLTS dan battery agar dapat cepat terpasang sesuai lahan yang tersedia
Off-taker listrik	PLN (Skema PPA)
Bentuk SPC	IPP swasta nasional
Skema pembelian feedstock	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Masyarakat <b>mengumpulkan</b> biomassa langsung dari lahan sendiri atau hutan sosial yang dikuasakan (konsesi) kepada masyarakat melalui pemerintah.</li><li>2. Masyarakat <b>menjual</b> biomassa kepada BUMD setempat, yang melakukan kontrak jangka panjang penjualan biomassa dengan pembangkit listrik.</li><li>3. BUMD <b>menjual</b> biomassa kepada pembangkit listrik dengan <b>harga tetap</b> sesuai kontrak jangka panjang.</li></ol>
Teknologi Pembangkit PLTBase/Hybrid	<b>Gasifikasi</b> – Sistem pendinginan kering – Mesin gas – Generator <b>PLTS dan battery</b> – Sekitar 25% kebutuhan total pembangkit
Potensi Pembukaan lapangan kerja	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Operator Pembangkit (kecil)</li><li>2. Koordinator pengumpul biomassa di BUMD (sedang)</li><li>3. Pengumpul biomassa (massif)</li></ol>

## Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

### Sistem Pembangkit



#### Komponen Utama Gasifikasi Biomassa

Gasifier (Konversi Biomassa ke Syngas)

Sistem Filtrasi dan Penyaringan Kondensat

Sistem Pendingin

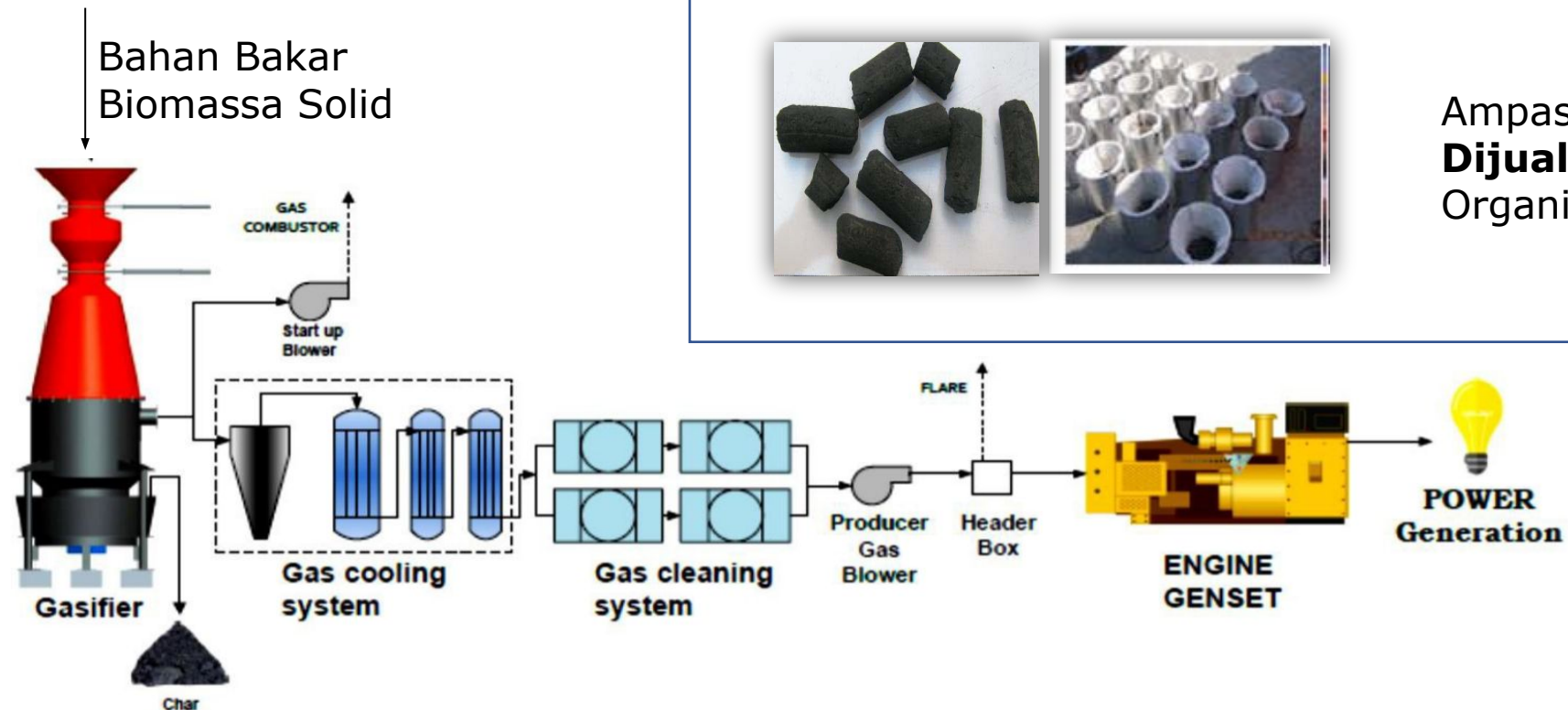
Mesin Gas (Konversi Syngas ke Energi Listrik)

Gasifikasi biomassa adalah **konversi bahan bakar padat**, seperti residu kayu dan pertanian, menjadi campuran gas yang mudah terbakar, melalui proses **pengeringan, pirolisis, pembakaran, dan pembersihan**.

Gas hasil produksi (*syngas*) **dimanfaatkan oleh mesin gas (*dual-fuel*)** sebagai bahan bakar untuk menghasilkan listrik dan dapat mudah dihybrid dengan PLTS + battery.

# Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

## Sistem Pembangkit



Ampas Gasifikasi yang **Bernilai Jual** dan **Tidak Beracun**



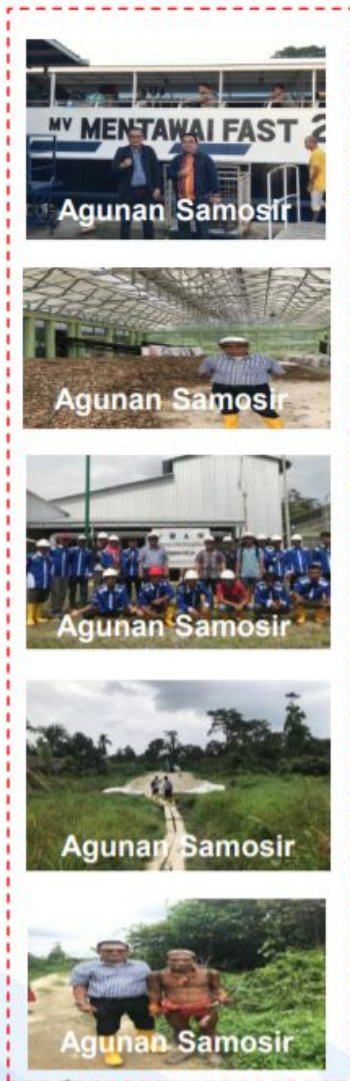
Ampas Charcoal Dapat **dikembalikan ke lahan** penanaman biomassa sbg carbon Sequestration



Ampas Abu Dapat **Dijual** Untuk Pupuk Organik

## Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

### Pengalaman dari pengembangan pilot project di Mentawai



Menanam dan Mencacah Bambu Menjadi Penghasilan Utama Bagi Masyarakat Desa di Mentawai.  
Rp2,8 Juta / 4 Minggu.





## PLTBiomassa bambu berbasis masyarakat pertama di dunia yang terkoneksi dengan grid PLN

---



**Kelistrikan pedesaan dapat dipenuhi untuk 24 jam per hari tanpa menggunakan energi fosil dan dengan kehandalan yang lebih baik**



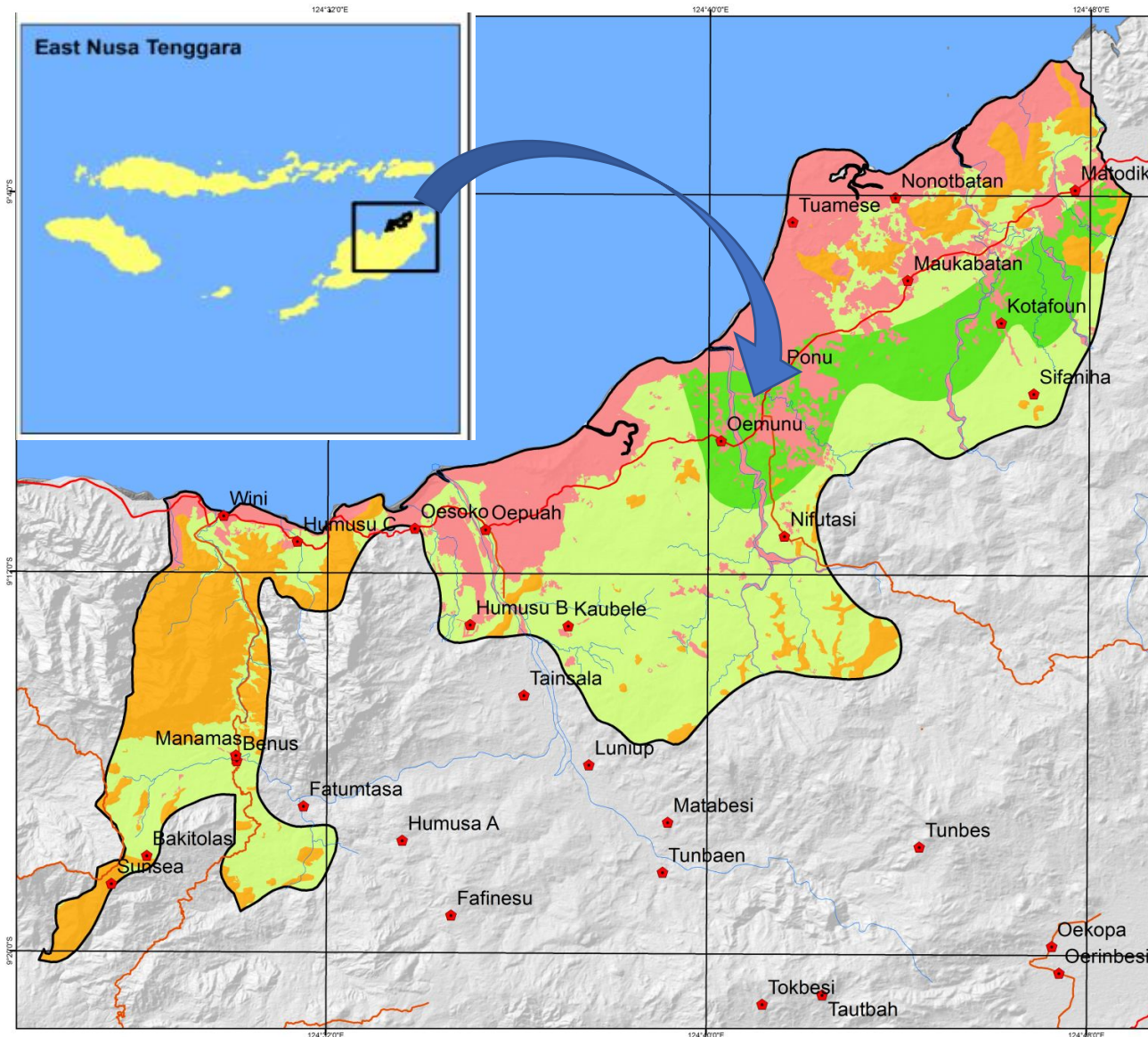
## Peresmian oleh Kepala Bappenas pada tanggal 17 September 2019



Model ini kemudian dipromosikan oleh Bappenas untuk dikembangkan untuk wilayah 3T lainnya

# Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

## Rencana Penyempurnaan di Kawasan Transmigrasi Ponu



### Masyarakat lokal



- Menanam di lahan transmigrasi atau hutan sosial
- Menjual kepada BUMD via BUMDes
- BUMD melakukan kontrak jangka Panjang dengan IPP
- Penanaman biomassa dibiayai oleh BPD LH



### PLTBm

- Dibiayai pendanaan perubahan iklim
- Ditargetkan untuk daerah2 yang mempunyai BPP tinggi



### PLN

- Memberikan kontrak PPA jangka Panjang kpd IPP
- Menyalurkan listrik kepada masyarakat dengan harga subsidi



Lokasi Pembangkit di pusat KTM Ponu



Tanaman Gamal

# Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

## Skema Pejaminan Biomassa



## Roadmap pengembangan 500 MW setelah Ponu sudah terbangun

Diarahkan untuk memberikan efek luas kepada Masyarakat

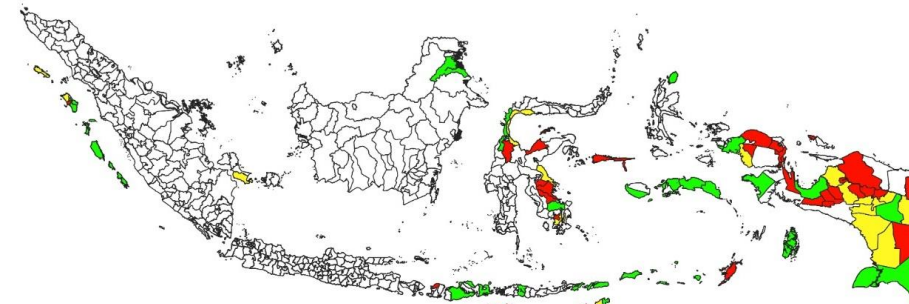


GGGI

### Top 30 Areas

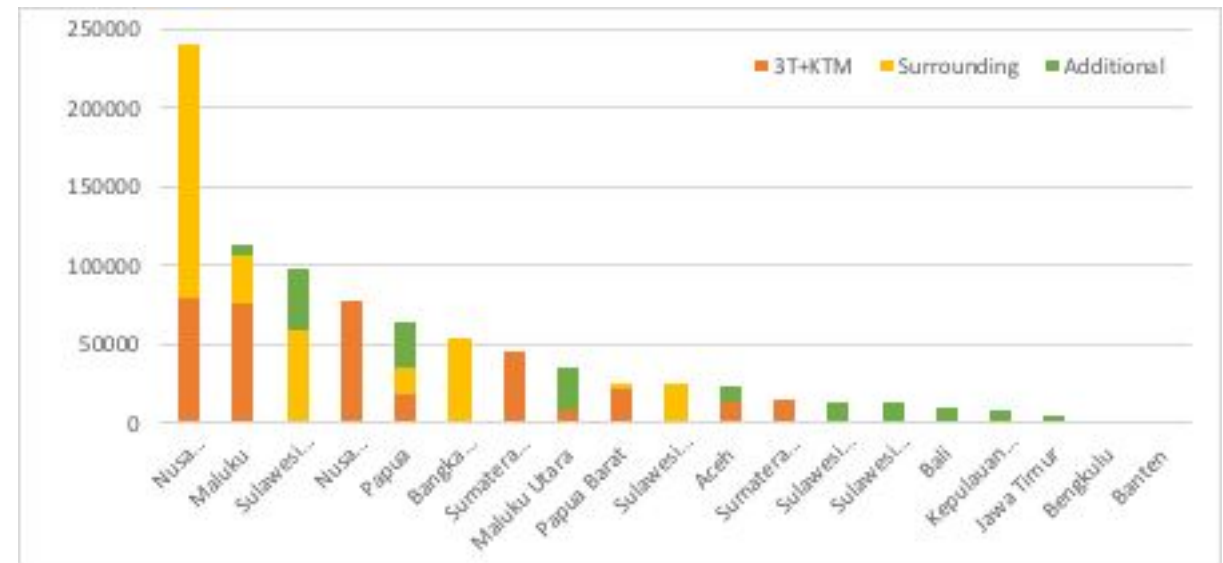
No	Province	Regency	Electricity Tariff (c/kWh)	Population (person)	Diesel Powered (kW)	Score
1	NUSA TENGGARA BARAT	BIMA	19,18	524.677	20000	94,0
2	NUSA TENGGARA BARAT	SUMBAWA	19,18	509.234	57000	94,0
3	SUMATERA UTARA	NIAS SELATAN	21,34	360.683	20000	90,0
4	MALUKU	SERAM BAGIAN BARAT	20,85	208.009	40560	85,0
5	NUSA TENGGARA TIMUR	MANGGARAI TIMUR	21,28	262.606	9522	85,0
6	NUSA TENGGARA TIMUR	SUMBA BARAT	20,81	145.061	11000	85,0
7	NUSA TENGGARA TIMUR	SUMBA TIMUR	20,81	237.119	11000	85,0
8	SUMATERA UTARA	NIAS	21,34	152.774	25690	85,0
9	PAPUA BARAT	SORONG	21,34	118.985	10000	84,0
10	MALUKU	MALUKU TENGAH	20,85	422.065	3040	83,0
11	PAPUA	MERAUKE	18,2	221.886	8500	83,0
12	MALUKU	BURU SELATAN	21,19	72.993	6880	80,0
13	NUSA TENGGARA TIMUR	ALOR	21,34	209.974	8693	80,0
14	NUSA TENGGARA TIMUR	LEMBATA	21,28	133.552	13000	80,0
15	NUSA TENGGARA TIMUR	ROTE NDAO	21,34	143.585	7727	80,0
16	NUSA TENGGARA TIMUR	BELU	18,17	220.699	8680	79,0
17	KALIMANTAN UTARA	BULUNGAN	21,34	129.363	0	77,0
18	NUSA TENGGARA TIMUR	SUMBA BARAT DAYA	20,81	307.331	0	77,0
19	MALUKU	SERAM BAGIAN TIMUR	20,85	131.707	6936	76,0
20	PAPUA	YAHUKIMO	21,34	349.410	0	76,0
21	MALUKU	MALUKU BARAT DAYA	21,34	66.805	8060	75,0
22	MALUKU UTARA	PULAU MOROTAI	21,34	66.963	6400	75,0
23	PAPUA	NABIRE	15,38	166.463	10700	75,0
24	MALUKU	KEPULAUAN ARU	21,34	102.272	5300	74,0
25	NUSA TENGGARA TIMUR	KUPANG	18,17	402.320	2753	74,0
26	SULAWESI TENGAH	DONGGALA	21,02	293.470	0	74,0
27	PAPUA BARAT	FAKFAK	17,43	84.692	7000	72,0
28	SULAWESI TENGGARA	KONAWE SELATAN	16,29	306.783	0	72,0
29	SUMATERA BARAT	KEPULAUAN MENTAWAI	21,34	83.517	15000	72,0
30	NUSA TENGGARA TIMUR	TIMOR TENGAH SELATAN	18,17	463.857	3288	71,0

Lokasi2 yang ideal untuk dibangun PLTBm sebagai pengganti PLTD



Potential Rank  
 □ Non Member  
 ■ Fairly Potential  
 ■ Potential  
 ■ Very Potential

Propinsi dengan potensi tertinggi apabila memasukkan Kawasan Transmigrasi dan Daerah Tertinggal



## Roadmap pengembangan 500 MW setelah Ponu sudah terbangun

Diarahkan untuk memberikan efek luas kepada Masyarakat



**200,000**

Local new jobs in  
underdeveloped  
regions



Tambahan GDP/tahun:  
\$ 800 juta



**1,000,000ha**

Degraded lands  
restored



Penghematan APBN:  
\$ 1 milyar



**1,000,000**

Poor households  
empowered



Penghematan  
subsidi listrik/tahun:  
\$ 300 juta



**30,000,000**

Tons Co2e of  
emissions eliminated  
(equivalent to 6.5  
million cars)



Potensi carbon  
credit/tahun:  
\$ 300 juta

## Pembangkit Listrik Biomassa Berbasis Masyarakat

# Impak Terhadap Stakeholders

Komunitas/  
Masyarakat  
Lokal

1. Menciptakan **lapangan kerja baru** secara masif dengan kontrak jangka panjang (20-25 tahun).
2. **Meningkatkan pendapatan** masyarakat melalui kebutuhan biomassa pembangkit yang sangat besar.
3. Meningkatkan partisipasi **pekerja perempuan** dan tenaga kerja muda.
4. Menciptakan kesempatan bagi para **entrepreneur** untuk mengembangkan produk sampingan dan pengolahan waste biomassa.

PLN

1. **Menurunkan BPP** PLN, terutama di area mayoritas pembangkit diesel
2. Menjadi **substitusi** PLTD dengan fitur pembangkit serupa (Base-load, 24 jam, fleksibilitas beban)
3. Meningkatkan **rasio energi terbarukan** nasional
4. Menaikkan kualitas **akses terhadap energi listrik** masyarakat area 3T dan area pedalaman
5. **Model** untuk skema pembangkit di wilayah pedalaman

Pemerintah  
Lokal

1. Meningkatkan **pendapatan daerah** melalui penunjukan BUMD setempat.
2. Mencegah **penguasaan lahan** oleh pihak tertentu yang tidak berdampak masif pada pengembangan masyarakat setempat
3. Menjadi **referensi** pengembangan desa, kawasan transmigrasi, dan kawasan prioritas lainnya.
4. Menaikkan **pertumbuhan ekonomi** melalui aktivitas perdagangan, pembukaan lapangan kerja, dan peningkatan akses listrik.

Pemerintah  
Pusat

1. Kontribusi pada target **23% bauran** energi terbarukan
2. Akses terhadap kompensasi **carbon credit** karena pengembangan di 2 sektor, energi terbarukan dan penghijauan hutan.
3. Membuka pasar **ekspor** terhadap komoditas biomassa ramah lingkungan