

**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

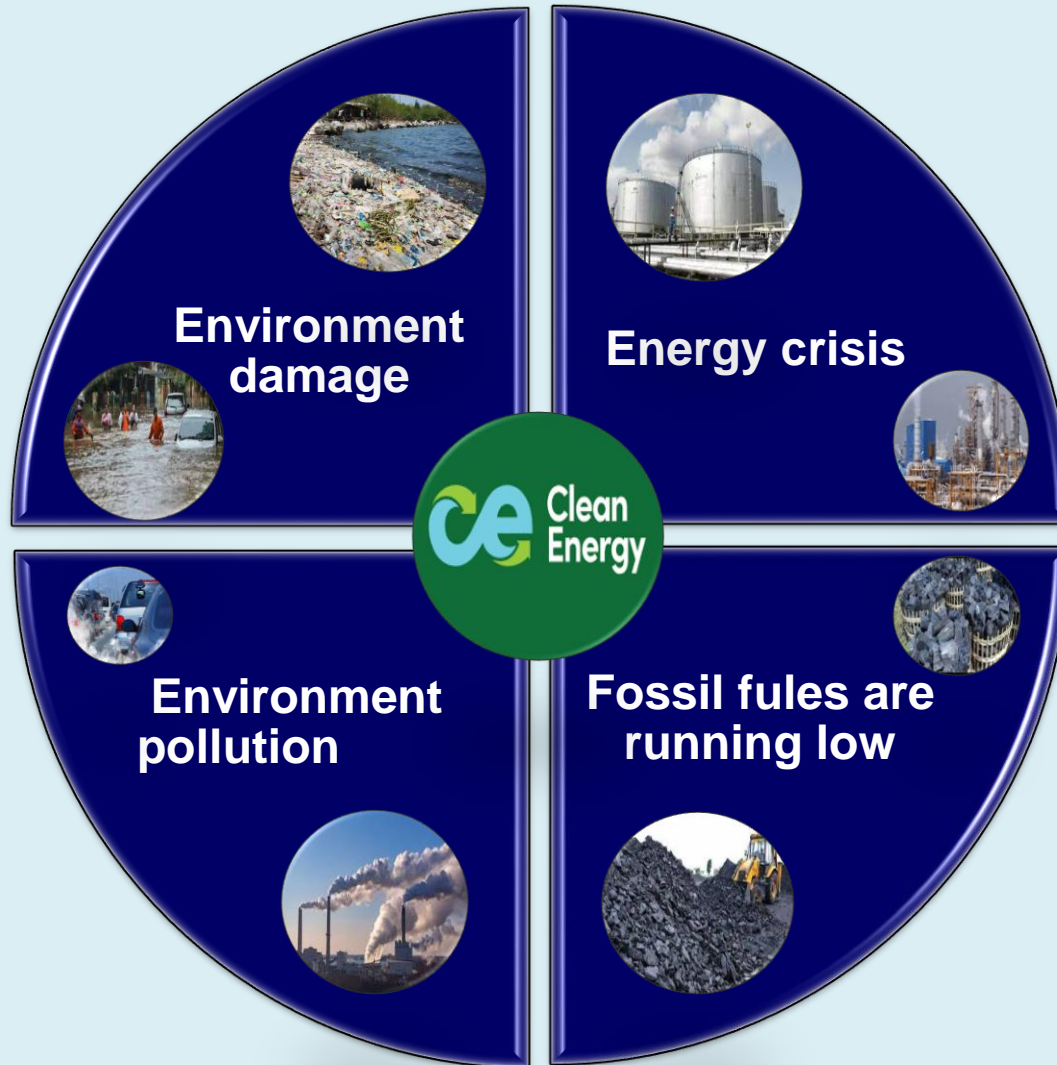


**SEMINAR NASIONAL
GREEN MATERIAL DAN GREEN TECHNOLOGY
MENUJU INDUSTRI MANUFAKTUR
YANG RAMAH LINGKUNGAN**

**Dr. Ir. Djoko Andrijono, M.T.
PSTM FT. Universitas Merdeka Malang**

Sabtu, 11 Desember 2021





Problems, Challenges and Solutions

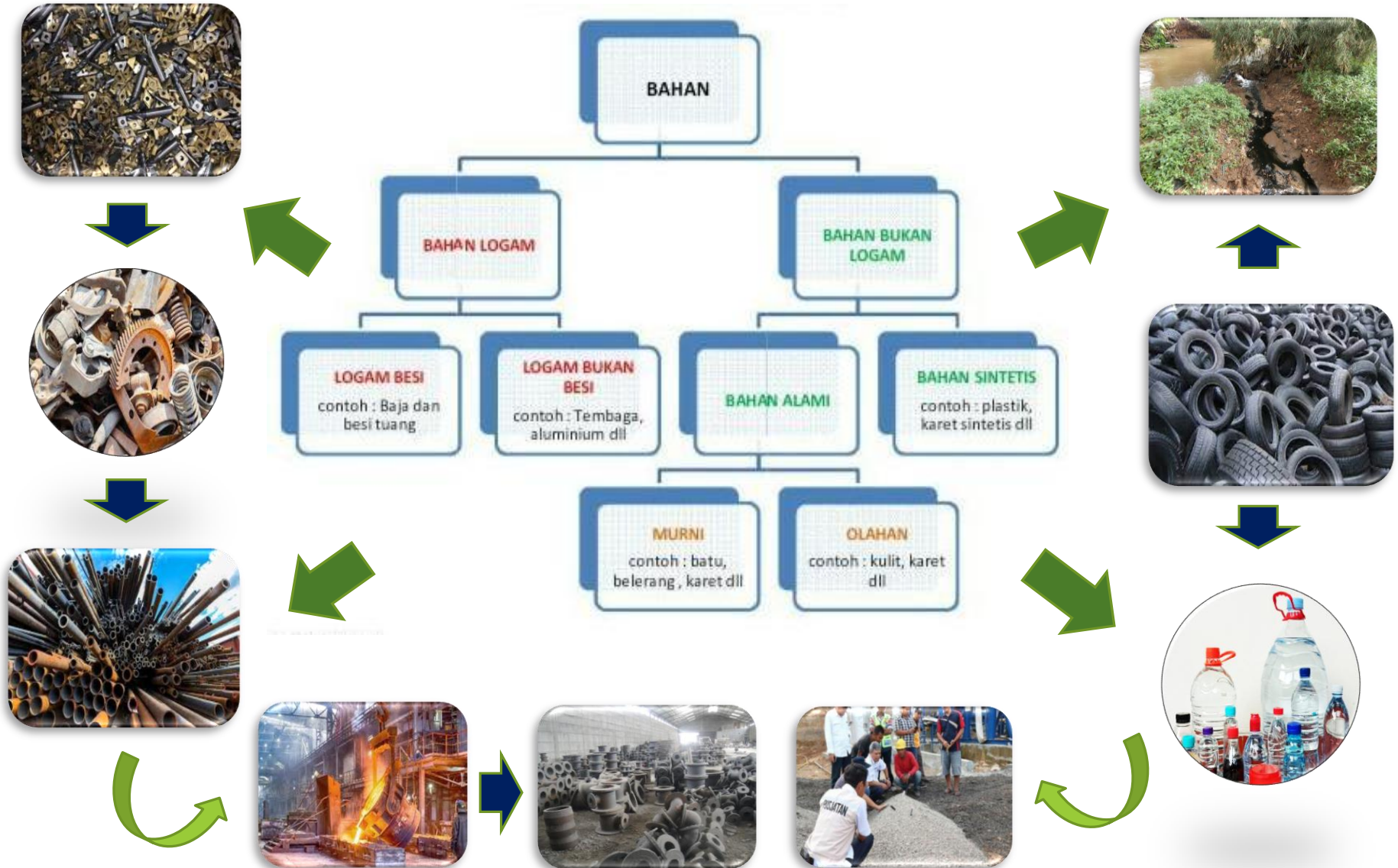
Pengertian Green Material dan Green Techonology

- ❖ Green material merupakan material yang ramah lingkungan saat dipakai dan dibuang tidak merusak lingkungan dan mengganggu kesehatan



- ❖ Green technology (*green tech*) atau teknologi lingkungan (*enviro tech*) atau teknologi bersih (*clean tech*) merupakan integrasi antara teknologi modern dan ilmu lingkungan untuk lebih melestarikan lingkungan global dan sumber daya alam serta untuk mengurangi dampak negatif dari aktifitas manusia di planet bumi

Material yang Tidak Ramah Lingkungan



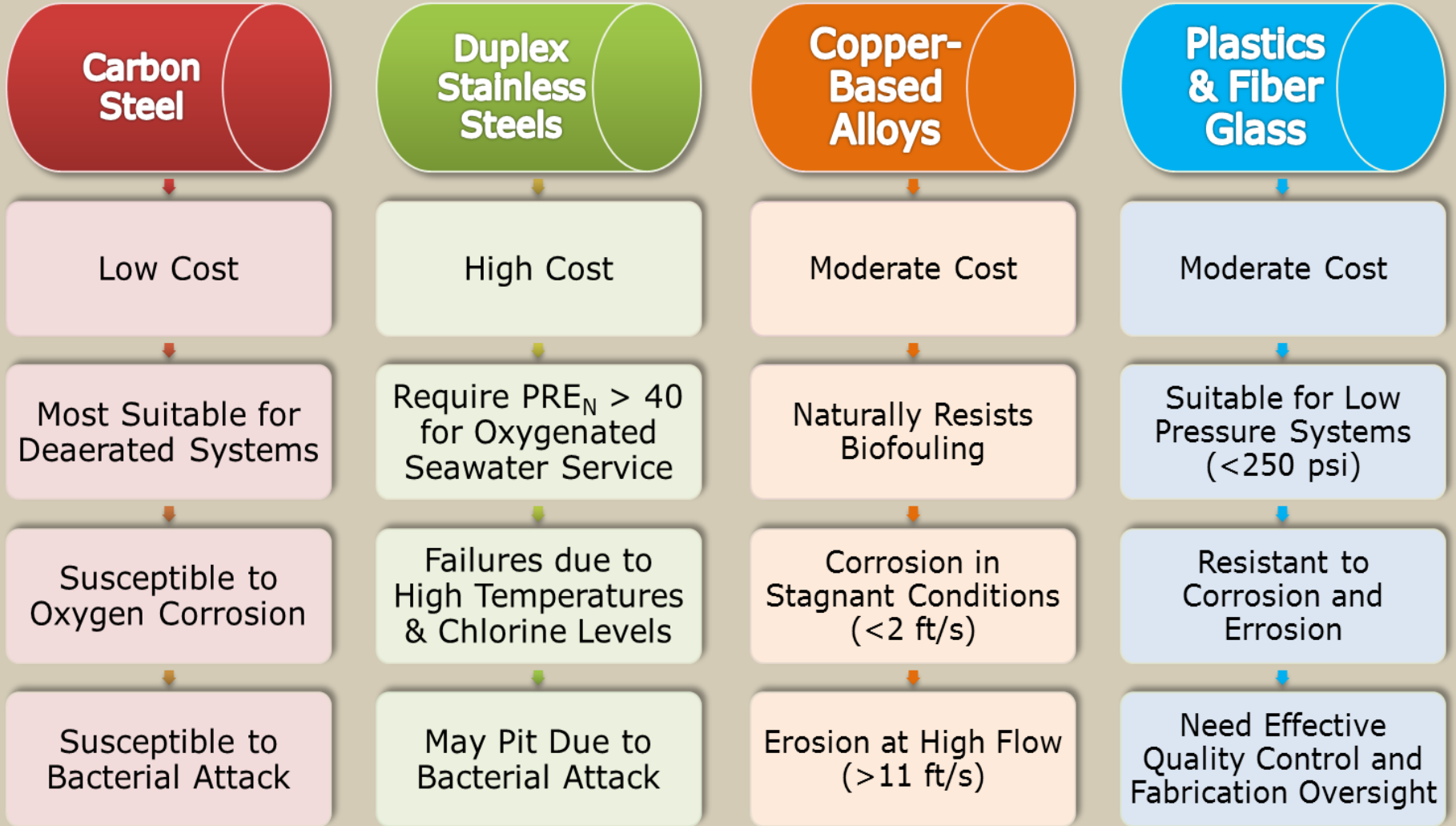


Kebutuhan Energi Panas

Metal	Melting point (°C) base metal	Density (g/cm³)	Yield strength (MPa)	Specific yield strength (MPa cm³/g)	Young's modulus (GPa)
High-carbon steels	1536	7.8	350–1600	45–205	210
Stainless steels	1536	7.8	150–500	19–64	193
Cast irons	1147 (eutectic)	7.4	50–400	7–54	150
Aluminum 2000 series	660	2.8	200–500	71–179	70
Titanium alloys	1668	4.5	400–1100	89–244	100
Copper alloys	1083	8.9	75–520	8–58	135
Superalloys	1453	7.9	800	101	180
Magnesium alloys	650	1.75	300	171	45
Carbon fiber	3650	1.75	3500–5500	2000–3140	230–400
High-density polyethylene (HDPE)	~ 250	0.95	26–33	27–35	0.7



Kebutuhan Biaya Produksi



Tujuan Green Material

1. Waste Reduction
2. Pollution Prevention
3. Embodied energy reduction
4. Renewable energy source





Green Material

Kayu dan bambu merupakan material ramah lingkungan karena dapat tumbuh kembali





Green Material



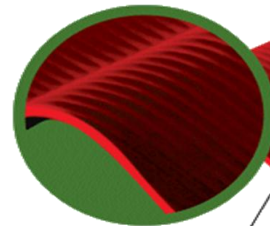
Keunggulan:

1. Ringan
2. Meredam Panas
3. Meredam Suara

Green material
fiber selulosa, bitumen, resin

Formula Plastik Baja™

Bahan plastik yang diproduksi dengan formula Plastik Baja dan teknologi terkini, menghasilkan kualitas plastik superior berkekuatan tinggi bertingkat kelenturan prima.



Rangka Gelombang Mikro

Menambah kekuatan dan fleksibilitas atap.



Lapisan Anti UV

Mencegah sinar ultraviolet menembus formula Plastik Baja, sehingga ruangan dibawahnya menjadi lebih sejuk dan terlindung dari efek negatif sinar ultraviolet.





Green Material

Nexalume

Baja Karbon

- a. 1,7 % C
- b. 1,65 % Mn
- c. 0,6 % Si
- d. 0,6 % Cu



PT Tata Metal Lestari memperoleh sertifikat Green Label Indonesia dengan Level Gold dari Green Product Council Indonesia (GPCI).



Dilalpsi :

- a. 55 % Al
- b. 43 % Zn
- c. 1,6 % Si





Non Green Material

Logam merupakan merupakan material yang tidak ramah lingkungan karena akan habis setelah ditambang



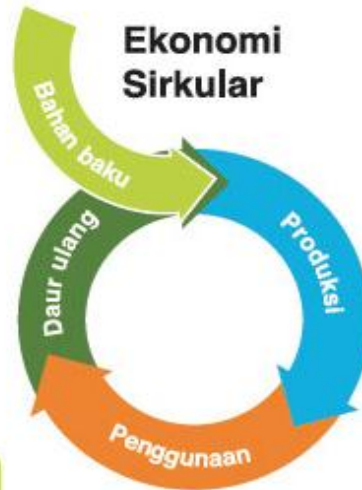


Non Green Material

Ekonomi Linear



Dari
Ekonomi
Linear ke
Sirkular



Ekonomi Sirkular

Ekonomi Daur Ulang



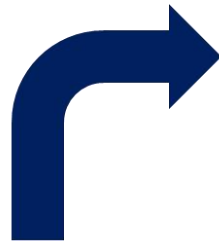
Sistem ekonomi sirkular, penggunaan sumber daya, sampah, emisi, dan energi terbuang diminimalisir dengan menutup siklus produksi-konsumsi dengan memperpanjang umur produk, inovasi desain, pemeliharaan, penggunaan kembali, remanufaktur, daur ulang ke produk semula (*recycling*), dan daur ulang menjadi produk lain (*upcycling*)

Ekonomi Sirkular

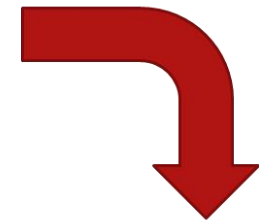


Non Green Material

Limbah plastik merupakan merupakan material yang tidak ramah lingkungan



TTG Cetak Biji-2 Plastik



TTG Pencuci Limbah Plastik yang Sudah Dihancurkan



TTG Penghancur Limbah Plastik

Teknologi Tepat Guna

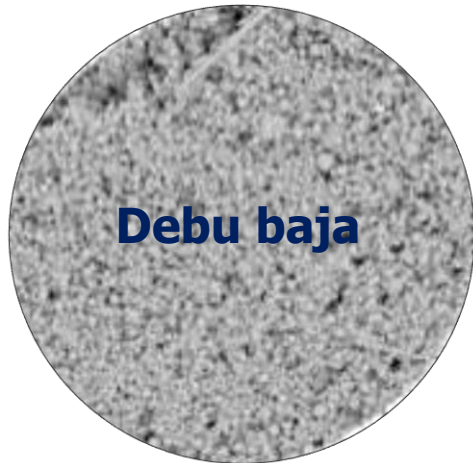


Waste Reduction



Non Green Material

Limbah debu baja merupakan material yang tidak ramah lingkungan



Waste Reduction



Ferrock merupakan material baru hasil riset yang mendaur ulang bahan-bahan bekas termasuk di dalamnya debu baja dari industri baja sehingga hasilnya adalah bahan bangunan yang lebih kuat dari beton. Yang lebih menarik lagi, bahan yang unik ini bisa menyerap dan menahan CO2 pada saat proses pengeringan dan pengerasan.



Non Green Material

Limbah batu bara merupakan material yang tidak ramah lingkungan



Waste Reduction





Green Technology



Batu bara : 65 tahun



Minyak bumi : 9 tahun



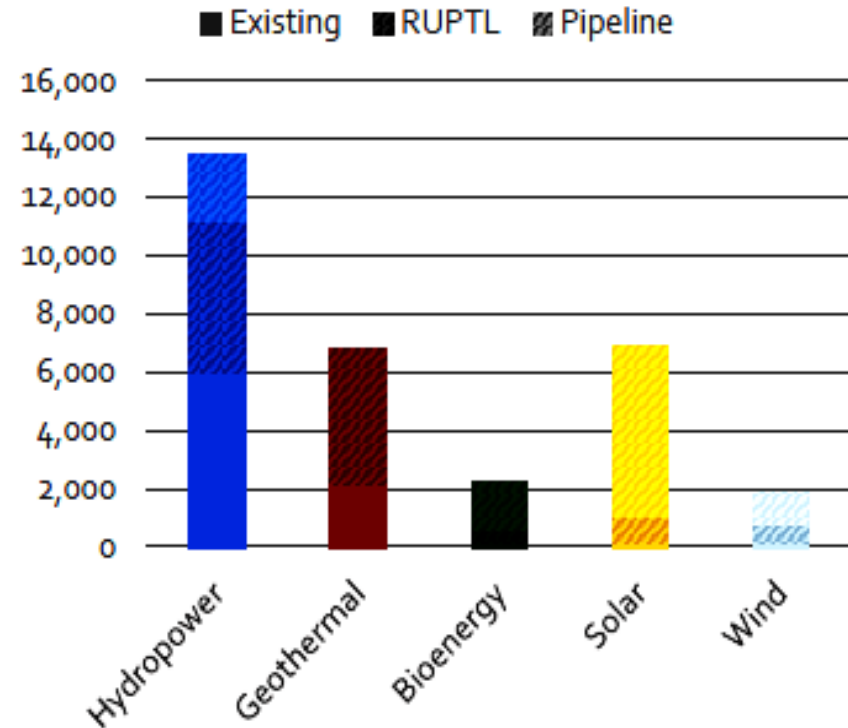
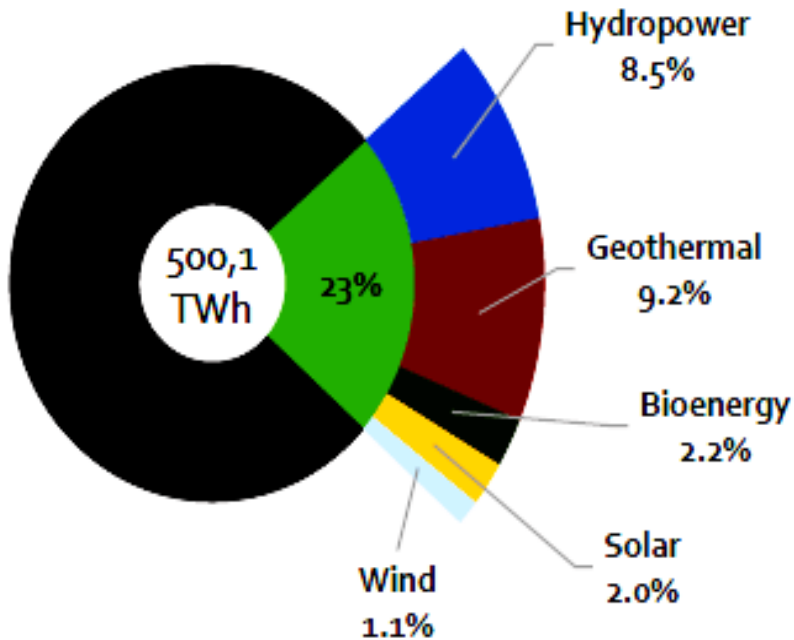
Gas bumi : 22 tahun





Green Technology

Zoom on 2025 situation



PT. Pertamina telah melakukan transisi energy pada pelaksanaan proyek EBT untuk mendukung ketenagalistrikan nasional, antara lain: PLTP, PLTS dan PLTBg (Jawa Pos, Kamis, 25 Nopember 2021)



Green Technology



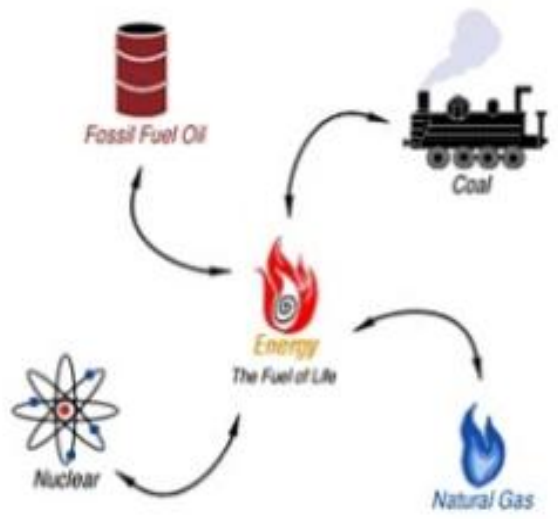
Non Green Technology



Non-Renewable Energy



Renewable Energy



Green Technology



Waste to Energy

Pollution Control System

1

Nitrogen
Oxide
Removal
System

2

Mercury
& Dioxin
Removal
System

3

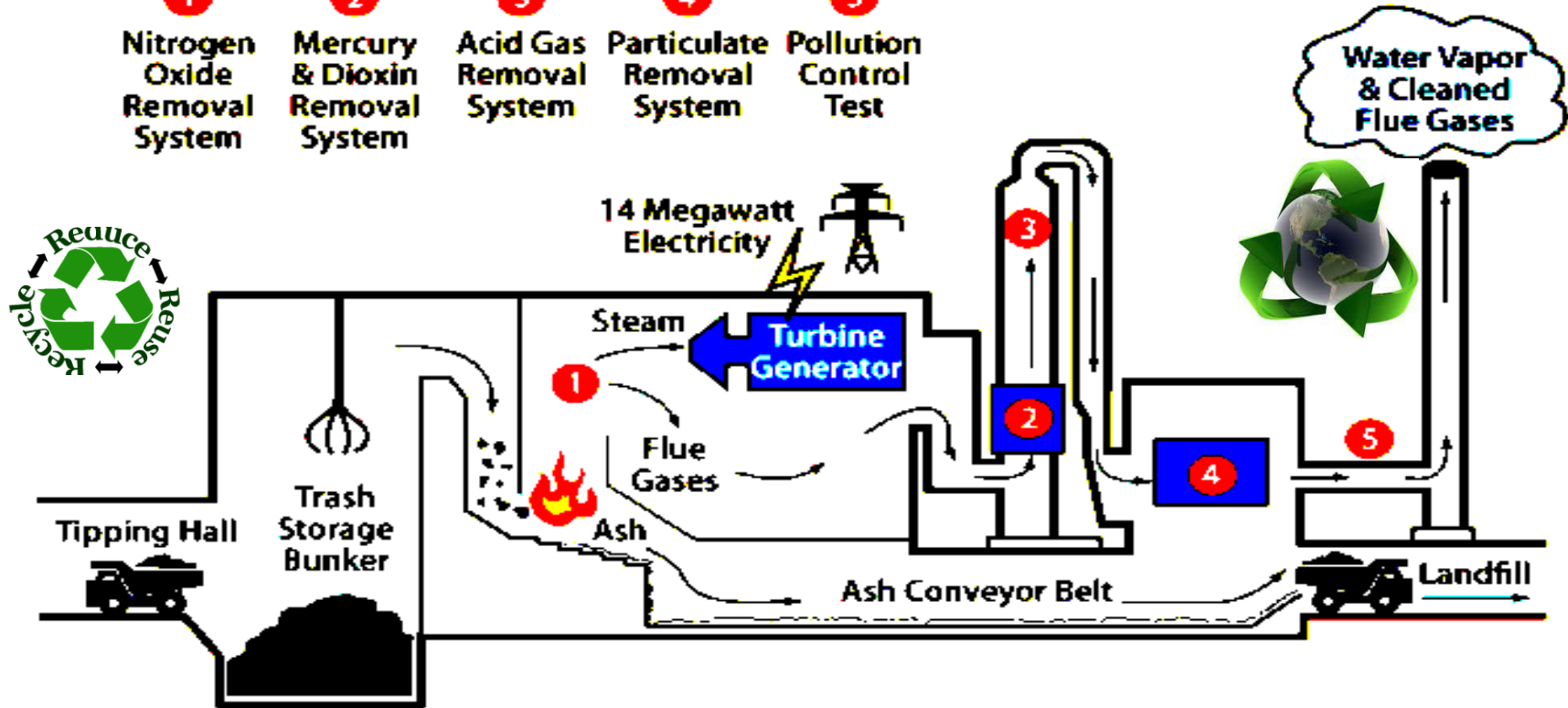
Acid Gas
Removal
System

4

Particulate
Removal
System

5

Pollution
Control
Test



Pengolahan **sampah menjadi energi** (*waste to energy*) merupakan teknologi mengolah sampah menjadi energi listrik melalui proses insinerasi. Proses insinerasi sampah terdiri dari: fasilitas penerimaan, tungku pembakaran, perangkat emisi. Untuk menghasil listrik, panas yang dihasilkan oleh pembakaran sampah pada tungku dimanfaatkan untuk mendidihkan air menjadi uap untuk menggerakkan turbin dan menghasilkan daya pada generator listrik



Biomass Energy



Energi biomassa (*biomass energy*) merupakan energi TERBARUKAN dibuat untuk bahan bakar yang berasal dari **sumber alami** yang dapat diperbarui.



Green Technology

1

Biogas

Biogas merupakan gas yang dihasilkan oleh aktivitas anaerobik atau fermentasi dari bahan organik seperti: kotoran hewan dan limbah domestik

Catatan:

PT. Pertamina memanfaatkan energy biogas di wilayah Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) Sei Mangkei, Simalungun, Sumatera Utara dengan kapasitas 2,4 MW



Green Technology

2

Biobriket

Biobriket merupakan bahan bakar yang berasal dari sekam, serbuk kayu, serbuk gergaji yang telah diolah menjadi padat.

4

Biodiesel

Biodiesel merupakan bahan bakar cair untuk mesin diesel yang berasal dari bahan organik seperti: tanaman jarak, minyak sawit dan kedelai.

3

Bioetanol

Bioetanol merupakan bahan bakar berjenis bensin premium yang berasal dari tanaman seperti kentang, tebu, singkong dan jagung.

5

Biokerosen

Biokerosen merupakan minyak nabati murni setipe minyak tanah dan dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel atau pembangkit listrik.



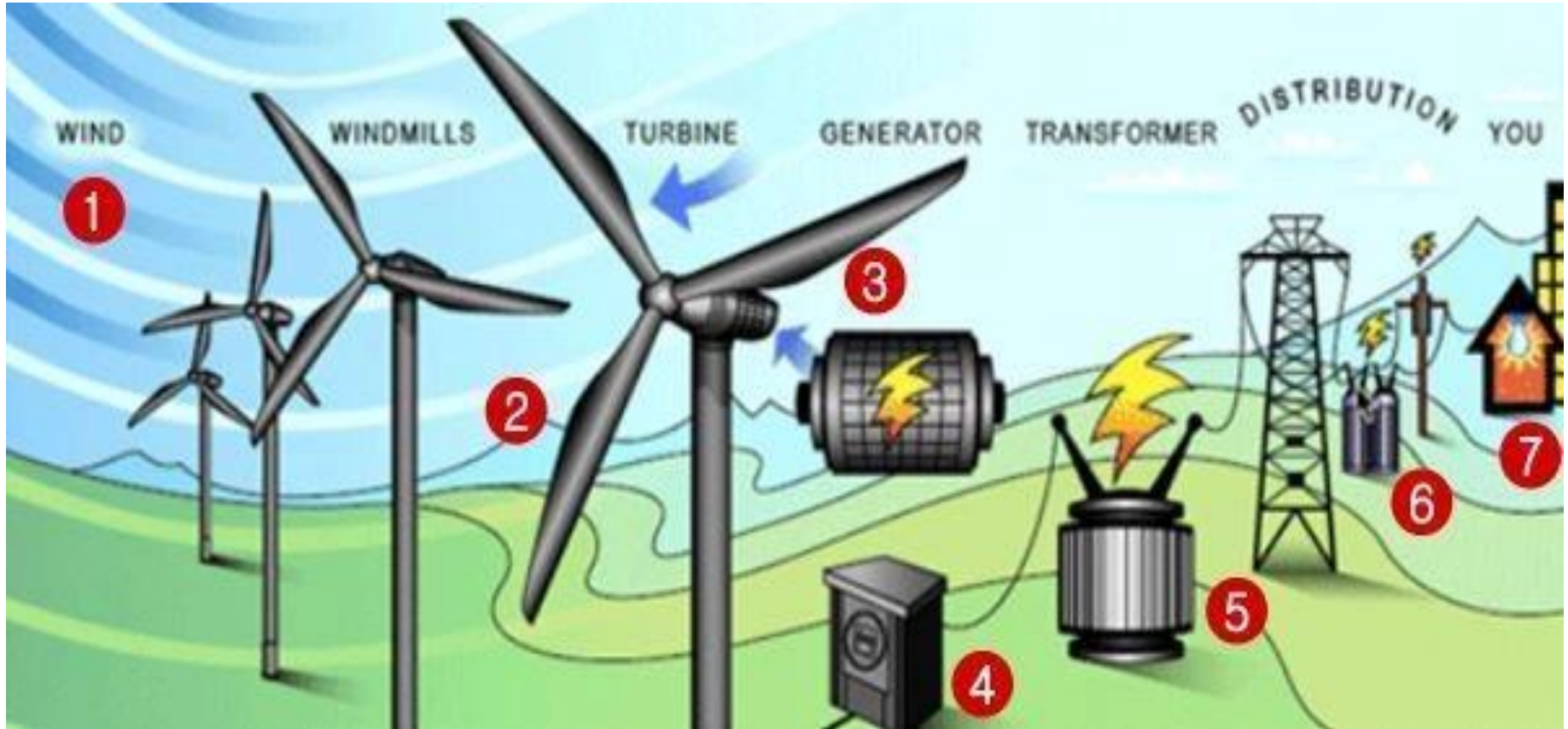
Hydro Power



Tenaga air (*hydro power*) mengubah air menjadi energi listrik. Prinsip teknologi ini menggunakan energi kinetik dari arus air untuk memutar turbin diubah menjadi energi listrik.



Wind Power



Tenaga angin (*wind power*) digunakan dalam ladang angin skala besar untuk penghasil listrik nasional dan juga dalam turbin individu kecil untuk menyediakan listrik di lokasi yang terisolir. Tenaga angin juga banyak jumlahnya, tidak terbatas, tersebar luas, bersih dan mengurangi efek rumah kaca.

Solar Energy

An aerial photograph showing a large-scale solar farm. The solar panels are arranged in neat, rectangular rows across a hilly, brownish landscape. In the background, there are some buildings and more vegetation, suggesting a rural or semi-rural setting. The sky is clear and blue.

PT. Pertamina (persero) telah mengoperasikan:

1. Refinery Unit Cilacap : 1,34 MW
 2. PT. Badak NGL Bontang : 4 MW
 3. 99 PLTS operasi pengisian bahan bakar umum (SPBU)
- Jawa pos, Kamis, 25 Nopember 2021

Energi surya (*solar energy*) merupakan energi berupa sinar dan panas dari matahari. Energi ini dapat dimanfaatkan dengan menggunakan serangkaian teknologi seperti: pemanas surya, fotovoltaik surya, listrik panas surya, arsitektur surya, dan fotosintesis buatan.

Geothermal Energy

PT. Pertamina (persero) telah mengoperasikan PLTP dengan kapasitas 672 MW dan ditargetkan 2026 dengan kapasitas 1.128 M
Jawa pos, Kamis, 25 Nopember 2021

Panas bumi (*geothermal energy*) merupakan sumber energi bersih dibandingkan dengan bahan bakar fosil karena sumur geothermal melepaskan sangat sedikit gas rumah kaca yang terperangkap jauh di dalam inti bumi, ini dapat diabaikan bila dibandingkan dengan jumlah gas rumah kaca yang dilepaskan oleh pembakaran bahan bakar fosil.

Industri Manufaktur Masa Depan yang Ramah Lingkungan



**Industri yang ramah lingkungan
dengan penerapan PLTS, AC memakai
Freon R 32 dan lampu penerangan
LED**

An aerial view of a modern industrial facility. The main building is a large, white, rectangular structure with a flat roof. In the foreground, there are several large, rectangular solar panels arranged in rows. To the left, a tall wind turbine stands on a grassy area. The background shows a clear blue sky and a distant horizon. The overall scene is bright and sunny, suggesting a clean and sustainable industrial environment.

Industri Manufaktur Masa Depan yang Ramah Lingkungan

Membangun Pabrik Super Bersih dengan Menggunakan Bahan Berkelanjutan dan Memanfaatkan Tenaga Terbarukan.



Smart Industrial Park
Untuk Masa Depan yang Ramah Lingkungan

Industri Manufaktur Berbasis Teknologi Digital,
Solar Energy dan Green Material

A photograph of a modern car manufacturing factory. In the center, a car chassis is being assembled on a conveyor belt. Numerous yellow robotic arms are positioned around the chassis, performing tasks. The factory floor is clean and well-lit, with overhead lights and structural beams visible. The overall scene depicts a highly automated and efficient manufacturing process.

*Industri Manufaktur Mobil Ramah
Lingkungan berbasis Intelligent
Factory untuk Netralitas Karbon 2050*

Kesimpulan

Desain industri dengan teknologi rendah karbon



Desain industri dengan teknologi tinggi karbon



Tidak mendukung program perdagangan karbon pada tahun 2025



PENERAPAN STANDAR INDUSTRI HIJAU

1. Penerapan produksi bersih
2. Konversasi energy
3. Eco-design = green design
4. Proses daur ulang
5. Teknologi rendah karbon

Catatan: hemat energy Rp.3,2 T & hemat air 169 M

Sumber: Kemenprin & kementrian ESDM, berita Jawa Pos hari Rabu, 011221

Terima kasih

