



Kuliah Umum

Transisi Energi Berkelanjutan Pada Kawasan Perkotaan dengan Pendekatan Circular Economy

**(Sustainable Energy Transition in Urban Areas with a Circular
Economy Approach)**

Charles O.P. Marpaung

**Program Studi Magister Arsitektur
Program Pascasarjana
Universitas Kristen Indonesia
12 Juli 2021**

Outline

- Transisi energy
- Transisi energi di kawasan perkotaan
- Circular Economy
- Digitalisasi Circular Economy

Transisi Energi (Energy Transition)

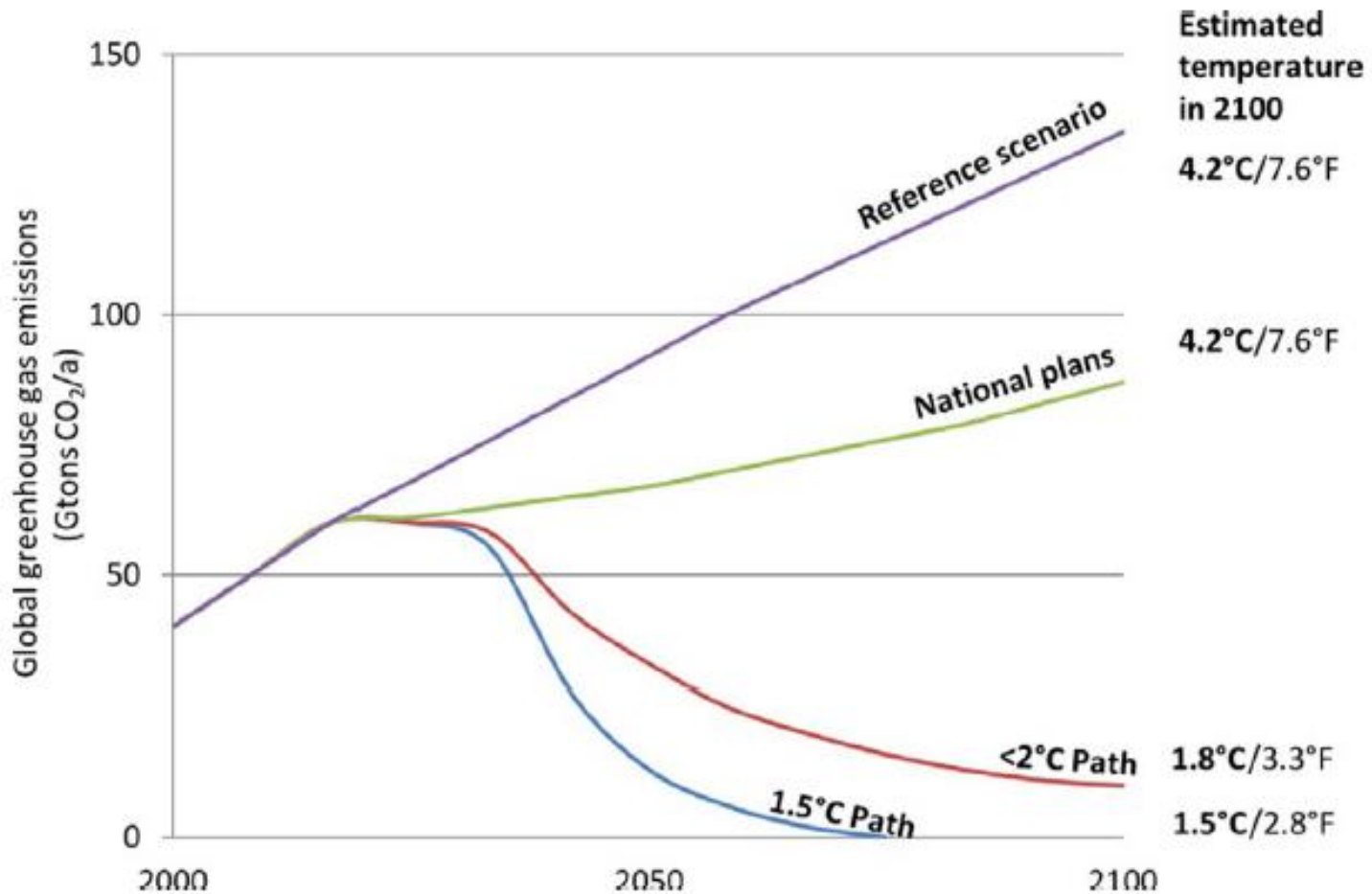
Definisi Transisi Energi

- Transisi Energi adalah transformasi energi global dari berbasis fosil menjadi energi *zero-carbon*
- Transisi energi dapat didefinisikan sebagai transisi dalam:
 - jumlah pasokan (*supply*) dan permintaan (*demand*) energi dalam jangka panjang,
 - struktur dasar energi,
 - volume konsumsi energi,
 - dampak lingkungan dari perubahan konsumsi energi,
- Transisi Energi atau Energy Transition juga disebut dengan:
 - ✓ Sustainable Energy Transition
 - ✓ Carbon Energy Transition
 - ✓ Green Energy Transition

Mengapa Transisi Energi? (1)

- Transisi energi berawal dari tujuan utama Paris Agreement yaitu untuk membatasi peningkatan suhu rata-rata global dibawah 2°C, dan mengupayakan untuk membatasinya hingga 1,5°C.
- Dengan populasi dunia yang masih terus bertambah, diperkirakan konsumsi bahan bakar fosil akan meningkat hingga tahun 2050 meskipun ada kesepakatan global tentang mitigasi CO₂, dimana rata-rata peningkatan 23% konsumsi minyak dunia, 53% gas, dan 10% batu bara.
- Namun, untuk membatasi pemanasan global hingga 2°C, penggunaan bahan bakar fosil harus mulai dikurangi sejak sekarang, yaitu turun sekitar 25% pada tahun 2040, dan mendekati nol pada tahun 2100.
- Untuk mencapai tujuan tersebut, negara-negara di dunia sedang merencanakan transisi energi dari sistem energi yang intensif carbon dan efisiensi rendah yang terjadi pada saat ini, ke sistem energi yang sangat terdekarbonisasi, hemat energi, dan sangat terbarukan di masa mendatang.

Target Peningkatan Suhu Rata-Rata Global



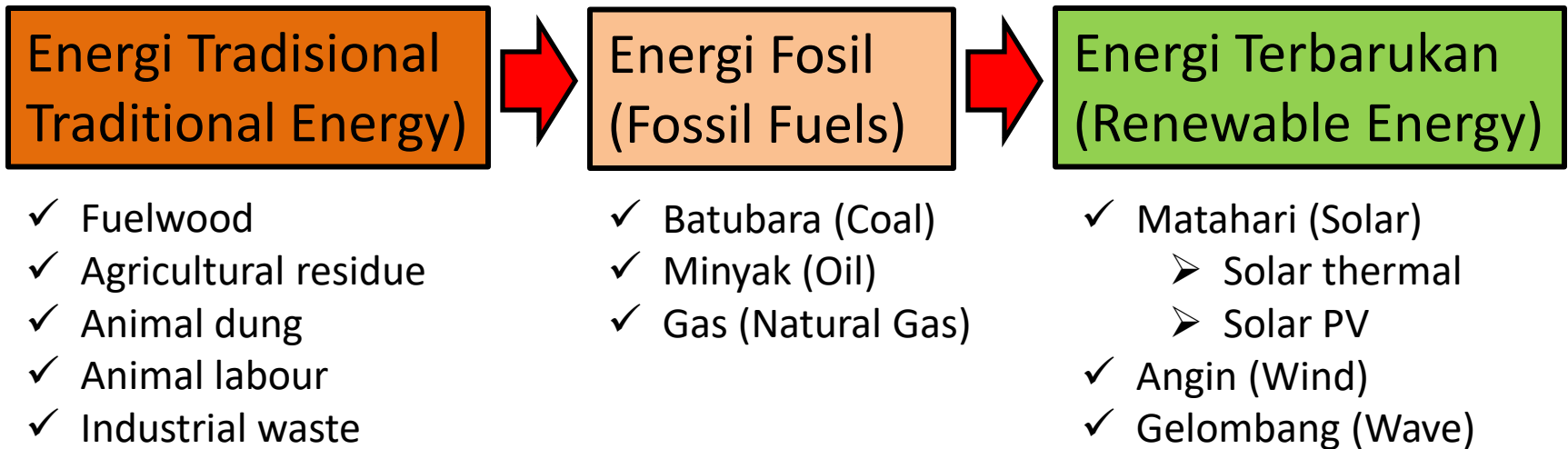
Mengapa Transisi Energi? (1)

- Untuk melakukan transisi energi, perlu dikembangkan kerangka pemodelan untuk jenis energi (yang paling banyak dipergunakan) seperti energi listrik dan panas untuk mendapatkan jalur transisi energi yang potensial.
- Untuk beberapa kota (misalnya New York), listrik dan panas adalah dua sektor utama yang menyumbang lebih dari 42% emisi gas rumah kaca, bahkan melampaui emisi dari sektor transportasi, yang besarnya 39% pada tahun 2011.
- Sumber energi terbarukan seperti angin, matahari, dan gelombang, diyakini menyediakan sebagian besar listrik dan panas di masa depan.
- Transisi energi harus dilihat dari berbagai perspektif, seperti teknologi, ekonomi, strategi, perencanaan (tingkat kota ataupun nasional), sosiologi, dll.

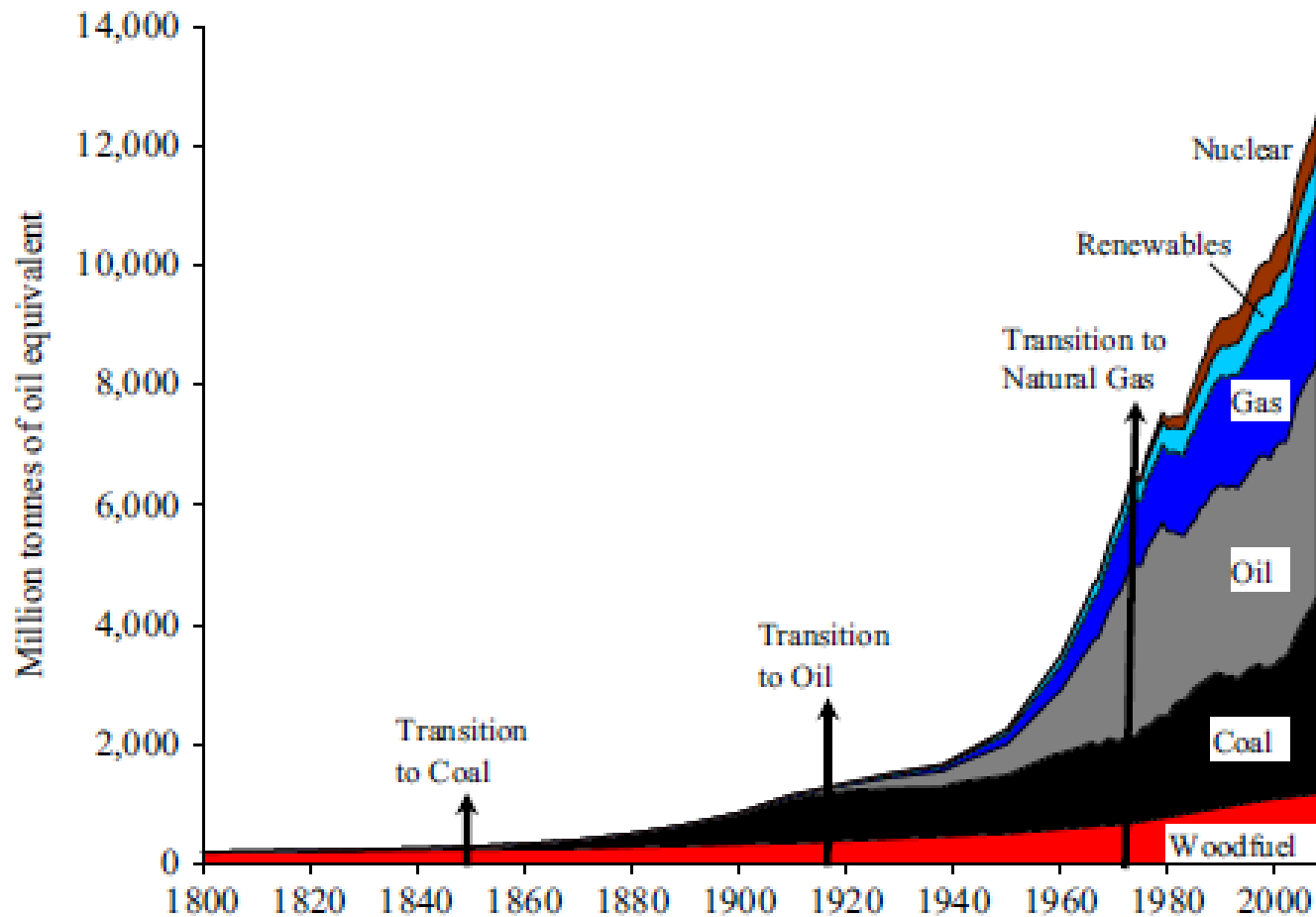
Kenapa Akselerasi Transisi Energi di Indonesia Perlu Dilakukan?

- Siaran pers Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor: 311.Pers/04/SJI/2020, Tanggal: 22 Oktober 2020 menyebutkan bahwa Transisi Energi Mutlak Diperlukan
- Akselerasi transisi energi di Indonesia perlu dilakukan dengan alasan:
 1. [Perubahan Iklim](#)
 2. Negosiasi Iklim Internasional
 3. Terobosan teknologi dan penggunaan energi baru
 4. Kondisi geopolitik dan ekonomi
 - a. Desentralisasi pembangkitan listrik
 - b. Tren investasi energi terbarukan dan divestasi energi fosil
 - c. Pengadaan untuk instalasi pembangkit energi terbarukan
 - d. Kebebasan dari ketergantungan fosil
 5. Perubahan dalam perilaku konsumen listrik
 - a. Kesadaran [perubahan iklim](#)
 - b. Usaha pengurangan polusi untuk menjamin kualitas kesehatan dan lingkungan
 - c. Preferensi
 6. Memperbaiki neraca perdagangan

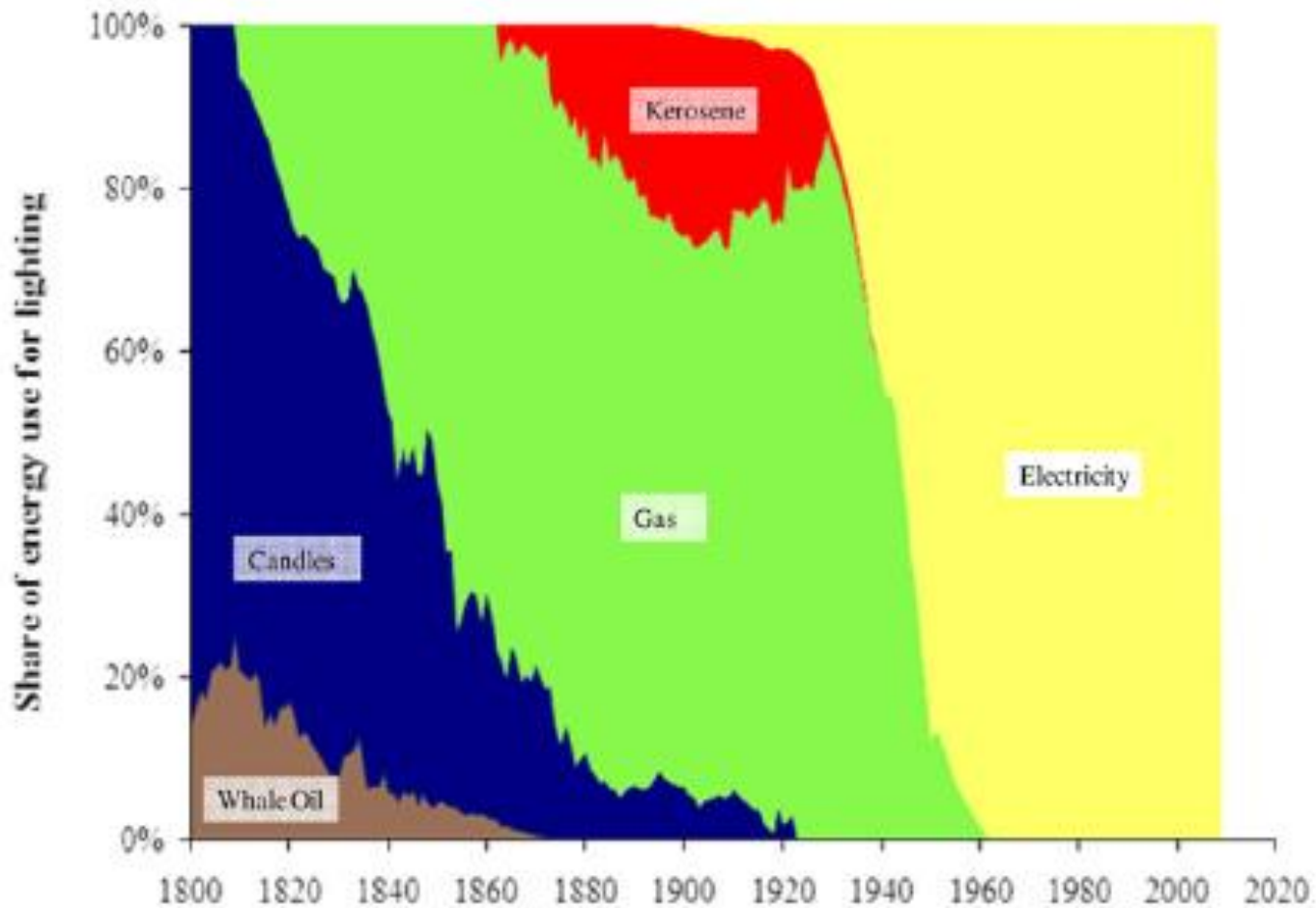
Sejarah Transisi Energi



Global energy consumption and transitions, 1800–2010 (Fouquet, 2009)



Share of energy consumption for lighting in the United Kingdom (1800–2008) (Fouquet, 2009)

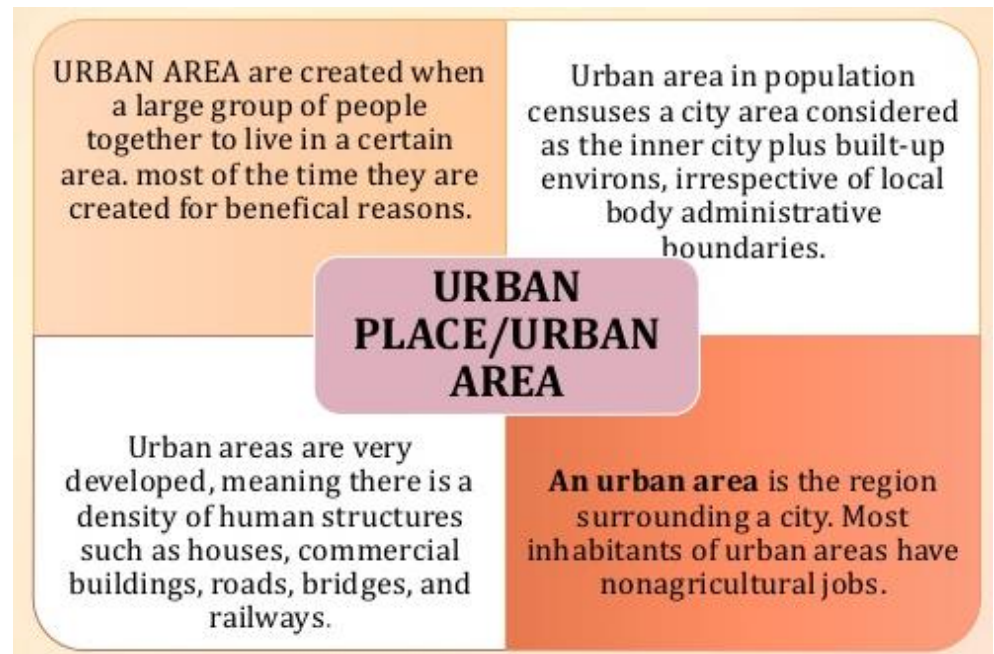


Transisi Energi di Kawasan Perkotaan (Urban Energy Transition)

Definisi Kawasan Perkotaan (Urban Area)

- ✓ Kawasan perkotaan adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial, dan kegiatan ekonomi (UU No. 26/2007 tentang Penataan Ruang).

- ✓ Definisi lain dari urban area:



Kenapa Urban Energy Transition Penting (1)

- Daerah perkotaan adalah pusat produksi dan konsumsi, dan karenanya juga daerah perkotaan sebagai pusat konsumsi energi, yang menyumbang sekitar 66,7% dari permintaan energi primer, dan 70% dari total konsumsi energi yang menyebabkan emisi CO₂ di dunia (IEA, 2016).
- Tiga persen dari permukaan tanah bumi adalah kawasan perkotaan, dan lebih dari setengah populasi dunia tinggal di daerah perkotaan, di mana 80% dari produk domestik bruto dunia dihasilkan (UN Habitat, 2016).
- Bangunan memiliki dampak signifikan terhadap penggunaan energi dan lingkungan.
- Bangunan komersial dan perumahan menggunakan hampir 40% energi primer dan sekitar 70% listrik di Amerika Serikat (EIA 2005).
- Energi yang digunakan oleh sektor bangunan terus meningkat, terutama karena bangunan baru dibangun lebih cepat daripada bangunan lama yang dipensiunkan.

Kenapa Urban Energy Transition Penting (2)

- Konsumsi listrik di sektor bangunan komersial meningkat dua kali lipat antara tahun 1980 dan 2000, dan diperkirakan akan meningkat lagi 50% pada tahun 2025 (EIA 2005).
- Konsumsi energi di sektor bangunan komersial akan terus meningkat hingga bangunan dapat dirancang untuk menggunakan energi secara efisien dan menghasilkan energi yang cukup untuk mengimbangi pertumbuhan permintaan energi dari bangunan tersebut.
- Untuk mengatasi konsumsi energi di sektor bangunan yang terus meningkat, perlu dibuat bangunan komersial yang berbasisan zero energy building (ZEB), nearly zero energy building (nZEB), atau net zero energy building (Net ZEB).

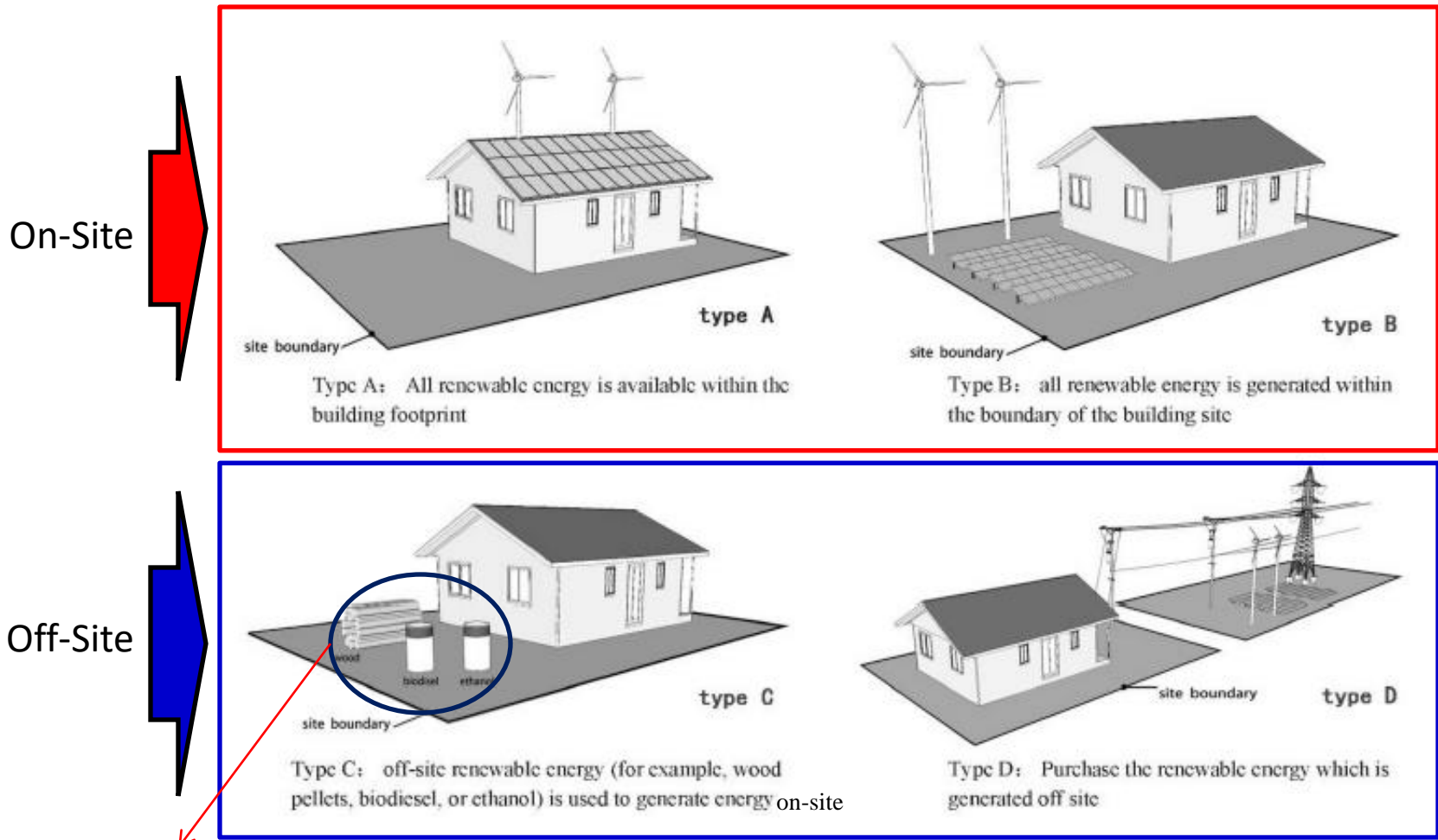
Kenapa Urban Energy Transition Penting (3)

- Dampak utama perubahan iklim di perkotaan adalah kerusakan infrastruktur akibat cuaca ekstrem dan kenaikan permukaan laut, dampak kesehatan akibat suhu yang lebih tinggi, dan ketersediaan sumber daya air.
- Kota menghadapi tantangan besar karena perubahan iklim, polusi udara, pertumbuhan penduduk, dan faktor lainnya.
- Kalau kita ingin memitigasi gas rumah kaca, maka daerah perkotaan harus menerapkan standard efisiensi yang tinggi pada bangunan dan meningkatkan suplai energi terbarukan secara lokal.
- Dengan demikian, transisi energi perkotaan penting untuk menunjang transisi energi nasional.

Berbagai Permasalahan Dalam Implementasi Transisi Energi di Perkotaan

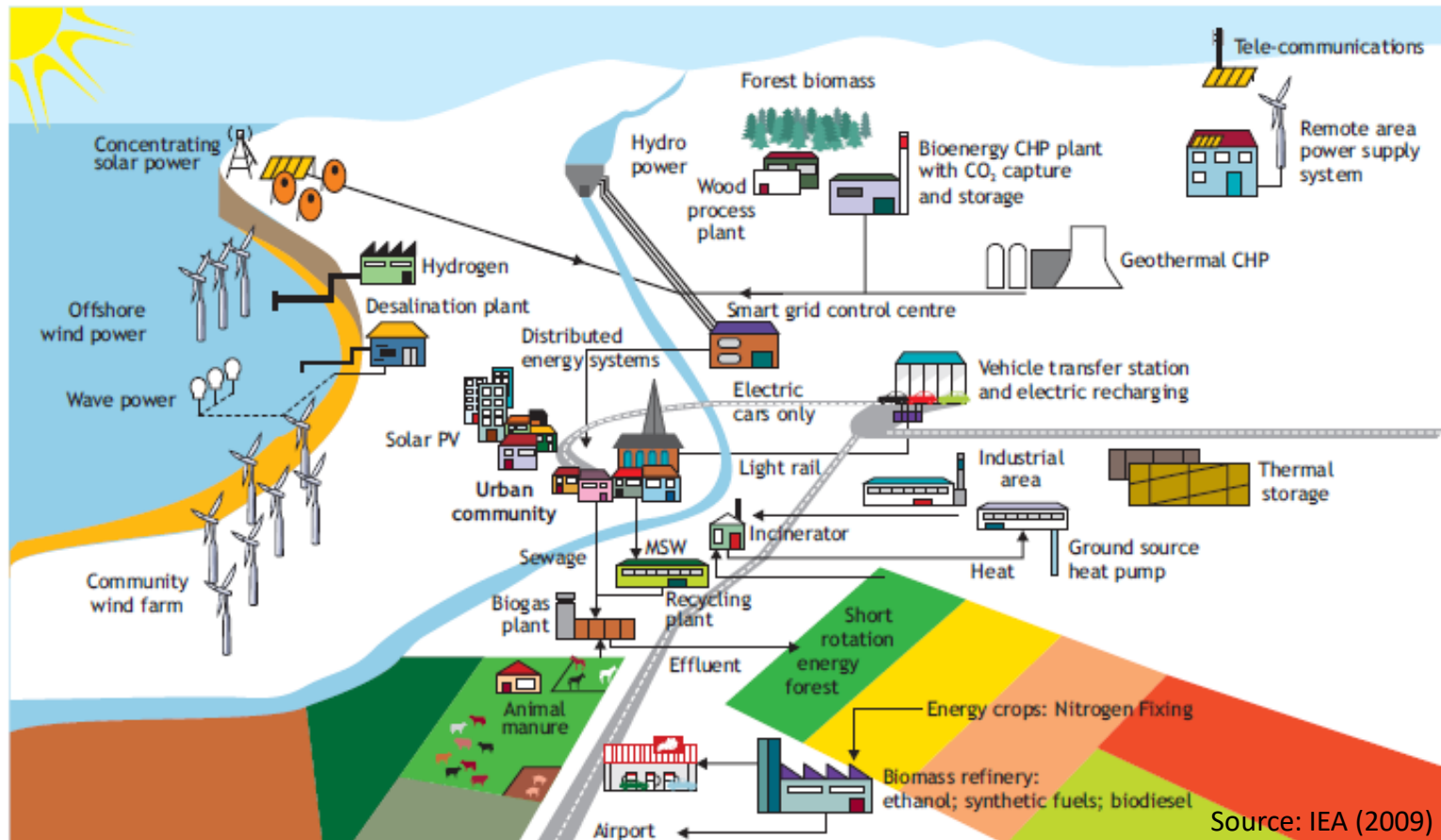
- Transisi energi perkotaan melibatkan pembangunan visi dan strategi perkotaan.
- Dalam proses perencanaan perkotaan, melibatkan banyak aktor dalam pengambilan keputusan, seperti yang berhubungan dengan aspek sosial dan lingkungan, kualitas hidup, dan penggunaan lahan.
- Banyaknya hambatan teknis, kelembagaan, dan sosial yang menghambat transisi energi yang cepat. Pada tingkat kelembagaan, dibutuhkan pemimpin yang visioner untuk mempromosikan transisi energi, sedangkan pada tingkat individu, dibutuhkan keputusan dari beberapa ahli dari berbagai bidang tentang efisiensi energi bangunan.
- Data perkotaan yang kurang reliable sehingga menyulitkan untuk membuat keputusan, misalnya infrastruktur energi terbarukan dan data konsumsi energi pada berbagai jenis bangunan pada kawasan perkotaan.
- Penggunaan energi terbarukan untuk menghasilkan energi selain listrik (misalnya energi panas) masih belum menjadi perhatian.

Infrastruktur Energi Terbarukan



Energi terbarukan dibawa dari *off-site* ke *on-site* yang dipergunakan untuk membangkitkan energi listrik di *on-site*

Pemanfaatan Sumber Daya Lokal Untuk Menghasilkan Listrik dan Panas di Perkotaan



Pemanfaatan sumber daya lokal seperti matahari, angin, laut, panas bumi, energi dari tanaman, biomasa dari sampah untuk menghasilkan listrik dan panas bisa menjadi pilihan bagi kota dimasa mendatang

Circular Economy

Definisi Circular Economy

According to the Ellen MacArthur Foundation, Circular Economy is “an industrial system that is restorative or regenerative by intention and design. It replaces the end-of-life concept with restoration, shifts toward the use of renewable energy, eliminates the use of toxic chemicals, which impair reuse, and aims for the elimination of waste through the superior design of materials, products, systems and business models”.

Circular Economy adalah sebuah alternatif untuk ekonomi linier tradisional dimana pelaku ekonomi menjaga agar sumber daya dapat dipakai selama mungkin, menggali nilai maksimum dari penggunaan, kemudian memulihkan dan meregenerasi produk dan bahan pada setiap akhir umur layanan. Konsep Circular Economy dalam sektor industri dapat diaplikasikan dengan menggunakan pendekatan 5R (*Reduce, Reuse, Recycle, Recovery, dan Repair*)

Butterfly Diagram: Outline of a Circular Economy

1

Preserve and enhance natural capital by controlling finite stocks and balancing renewable resource flows



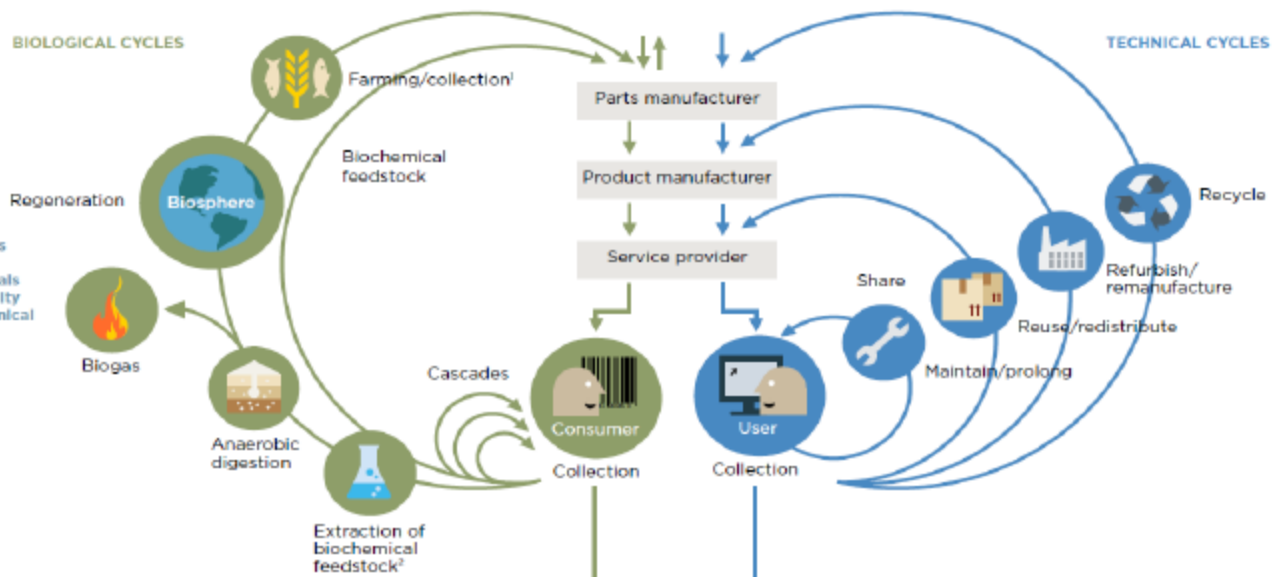
Regenerate Substitute materials Virtualise Restore

Renewables flow management

Stock management

PRINCIPLE 2
2

Optimise resource yields by circulating products, components and materials in use at the highest utility at all times in both technical and biological cycles



PRINCIPLE 3
3

Foster system effectiveness by revealing and designing out negative externalities

Minimise systematic leakage and negative externalities

1. Hunting and fishing
2. Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input
Source: Ellen MacArthur Foundation and McKinsey Center for Business and Environment; Adapted from Braungart & McDonough, Cradle to Cradle (C2C).

Butterfly Diagram menggambarkan dimana ekstraksi, produksi, penggunaan, dan pembuangan pada model linier diubah melalui *technical cycles* dan *biological cycles* yang mensirkulasikan kembali produk, serta komponen, dan bahan mentahnya untuk mengurangi dampak negatif lingkungan.

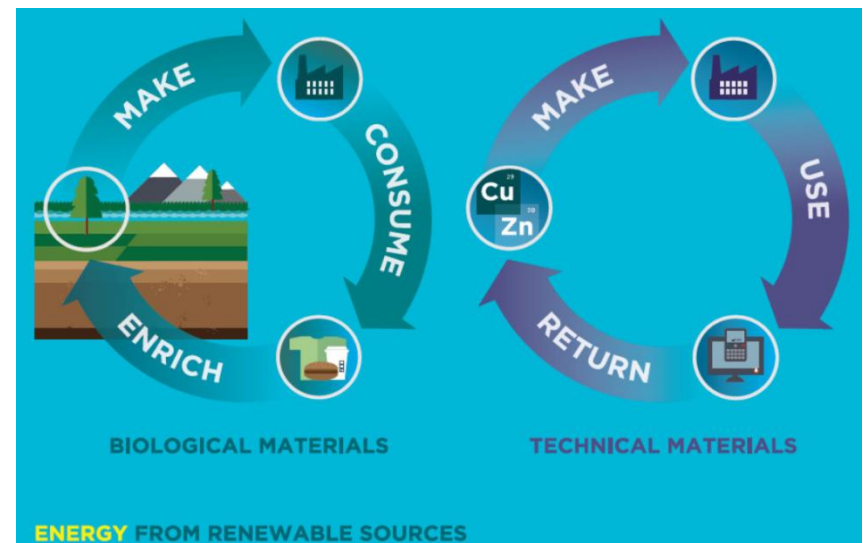
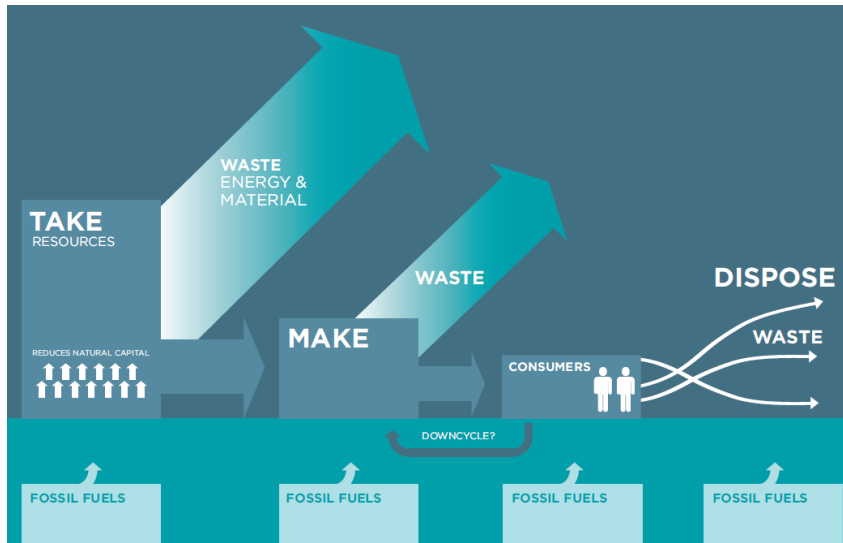
Linear Economy vs Circular Economy

LINEAR ECONOMY:

Today's linear 'take, make, dispose' economic model relies on large quantities of cheap, easily accessible materials and energy, and is a model that is reaching its physical limits.

CIRCULAR ECONOMY:

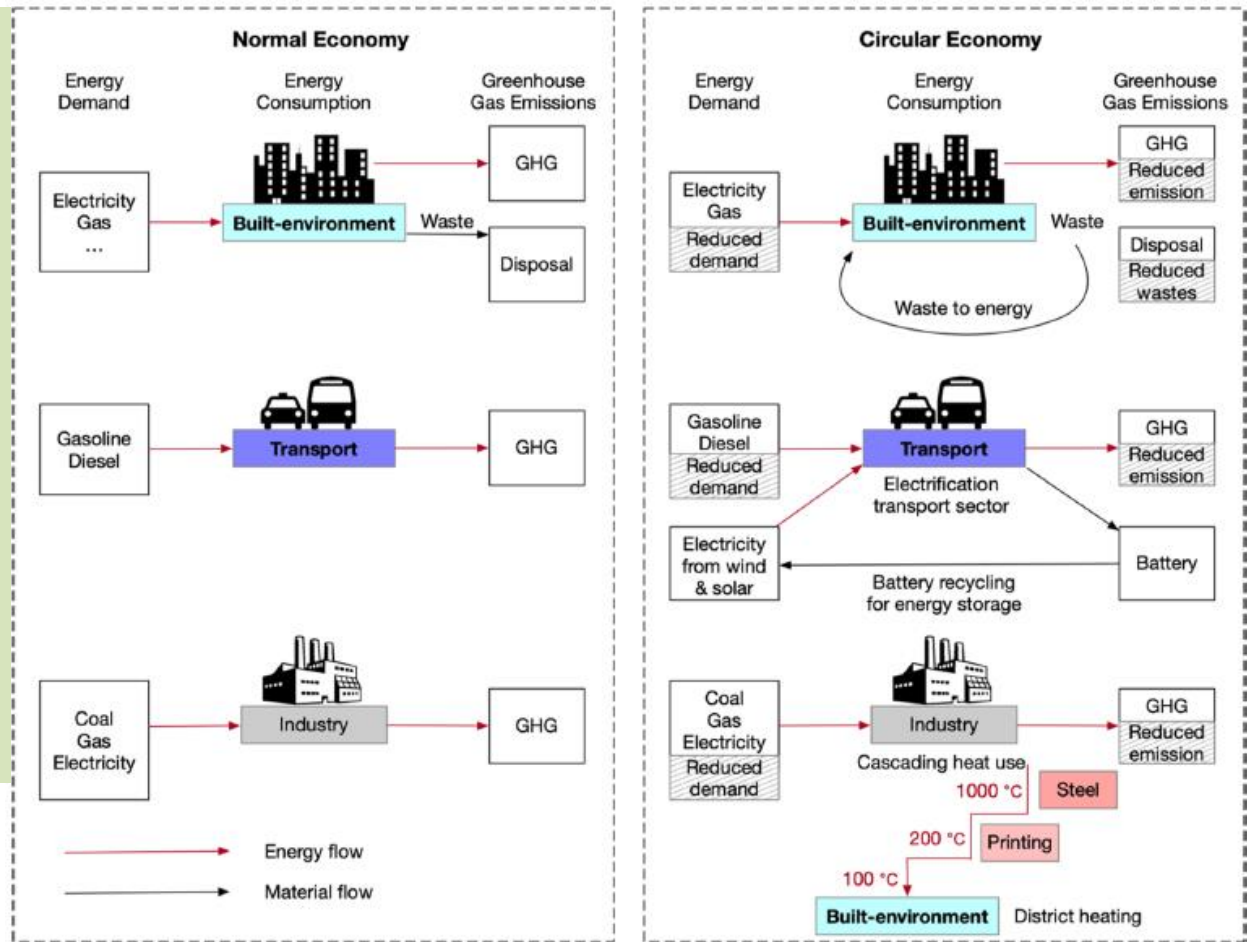
A circular economy is one that is restorative and regenerative by design, and which aims to keep products, components and materials at their highest utility and value at all times, distinguishing between technical and biological cycles.



Source: Ellen MacArthur Foundation

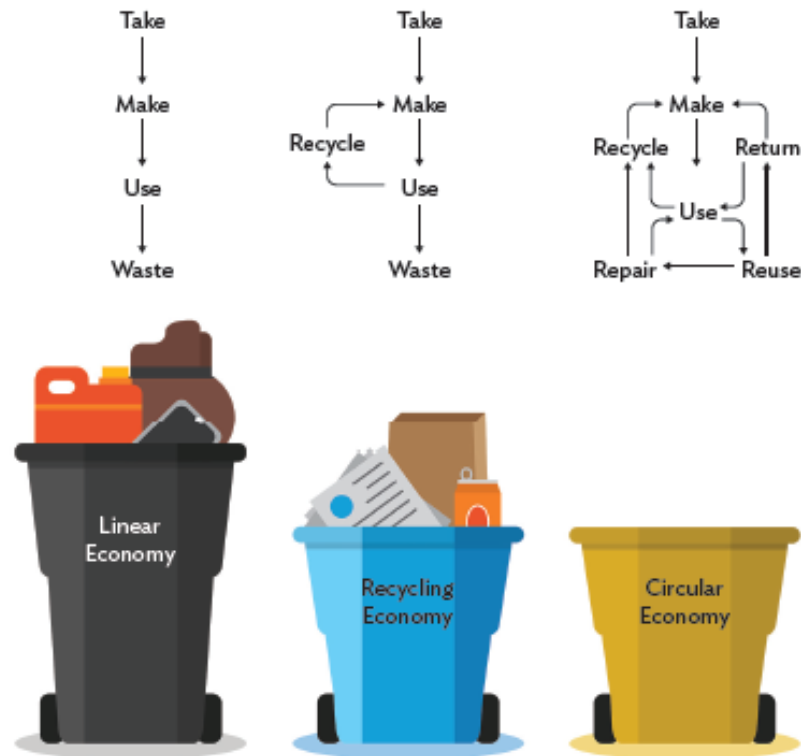
Perbedaan Normal Economy dan Circular Economy

Built-environment atau lingkungan binaan atau lingkungan terbangun adalah suatu lingkungan yang ditandai dominasi struktur buatan manusia. Sistem lingkungan binaan bergantung pada asupan energi, sumberdaya, dan rekayasa manusia untuk dapat bertahan.



Linear Economy, Recycling Economy, Circular Economy

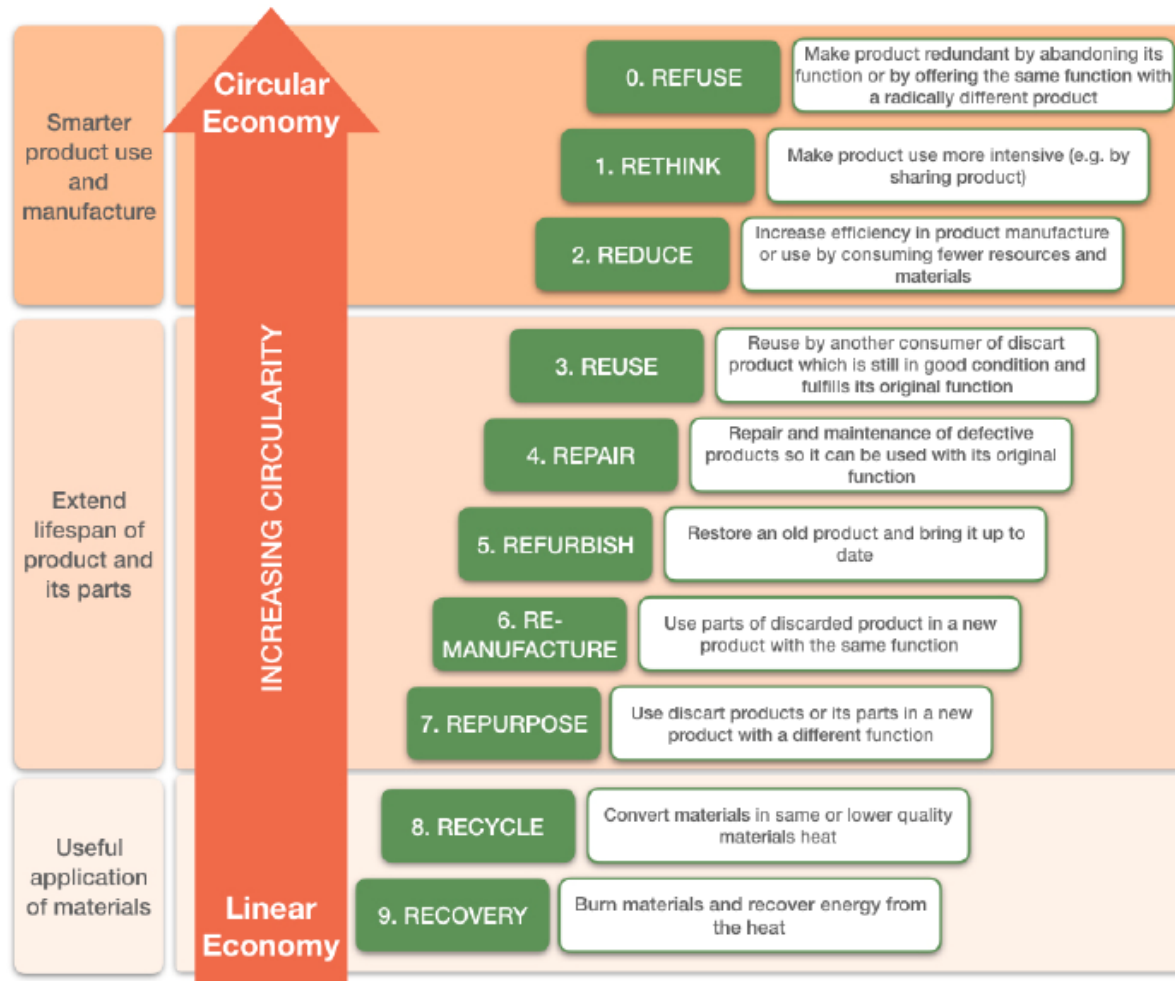
Figure 1: The Circular Economy Simplified



Source: Asian Development Bank internal training material.

The 9R model for circular economy

(Source: Lankester, 2018)



Circular Economy dan Sustainable Development

- Sebagai paradigma ekonomi baru, Circular Economy bertujuan untuk mencapai pertumbuhan dan pembangunan ekonomi, dengan memperhatikan dampaknya terhadap lingkungan, ekonomi, dan sosial, baik di tingkat lokal maupun global.
- Circular Economy adalah suatu pendekatan yang paling dapat diandalkan untuk mencapai Sustainable Development (Pembangunan Berkelanjutan), dimana Circular Economy memiliki dampak langsung ataupun tidak langsung terhadap sebagian besar dari ke 17 Sustainable Development Goals (SDGs) yang telah disetujui PBB pada tahun 2015.
- Secara keseluruhan, prinsip-prinsip pendorong utama dalam SDGs dapat diringkas sebagai berikut, yaitu mengurangi kemiskinan dan kelaparan, meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan, dan menciptakan pola produksi dan konsumsi yang berkelanjutan. Dengan demikian, SDGs memberikan hak akses berkelanjutan ke makanan, air, dan energi, sekaligus melindungi keanekaragaman hayati lingkungan dan ekosistem.
- **Circular Economy sudah direkomendasikan sebagai sebuah pendekatan untuk mencapai pertumbuhan ekonomi yang sejalan dengan pembangunan lingkungan dan sosial yang berkelanjutan.**

Dampak Circular Economy Terhadap Pertumbuhan Ekonomi

- The European Commission (Komisi Eropa) baru-baru ini memperkirakan bahwa transisi ekonomi tipe ekonomi sirkular dapat menciptakan keuntungan ekonomi tahunan sebesar 600 miliar euro untuk sektor manufaktur UE saja (COM, 2014; EMAF, 2013; lihat juga CIRAIG, 2015 dan COM, 2015).
- Finland's Independence Celebration Fund (FICF, SITRA)(FICF, SITRA) dan Mckinsey (2014) memperkirakan keuntungan tahunan sebesar 2,5 miliar euro untuk ekonomi nasional Finlandia melalui ekonomi sirkular.
- Ekonomi global akan mendapat untuk sebesar 1000 miliar dolar AS setiap tahun (FICF dan Mckinsey, 2014; lihat misalnya EMAF, 2013).
- Meskipun target Circular Economy untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi, tetapi Circular Economy tetap mempertahankan pembangunan lingkungan dan sosial yang berkelanjutan.

Karakteristik Circular Economy

- **Waste is “designed out”**
 - Waste does not exist. Products are designed and optimised for disassembly and reuse. Biological material can be safely returned to the soil.
- **Diversity builds strength**
 - In an uncertain and fast-evolving world, the ability to adapt to changing conditions is essential to thrive.
 - Diversity can provide this adaptability. Economies need a diverse range of businesses of various scales, and organisations need a range of roles and skills.
- **Renewable energy sources power the economy**
 - Energy required for a regenerative economy should be provided by renewable sources, decreasing resource dependence and increasing systems resilience.
- **Think in systems**
 - Many real-world elements, such as businesses, people or plants, are part of complex systems where different parts are strongly linked to each other, leading to some surprising consequences. In order to manage the economy well, these links and consequences must be taken into consideration at all times.
- **Prices reflect *real* costs**
 - Prices act as messages, and therefore in a circular economy they need to reflect full costs in order to be effective

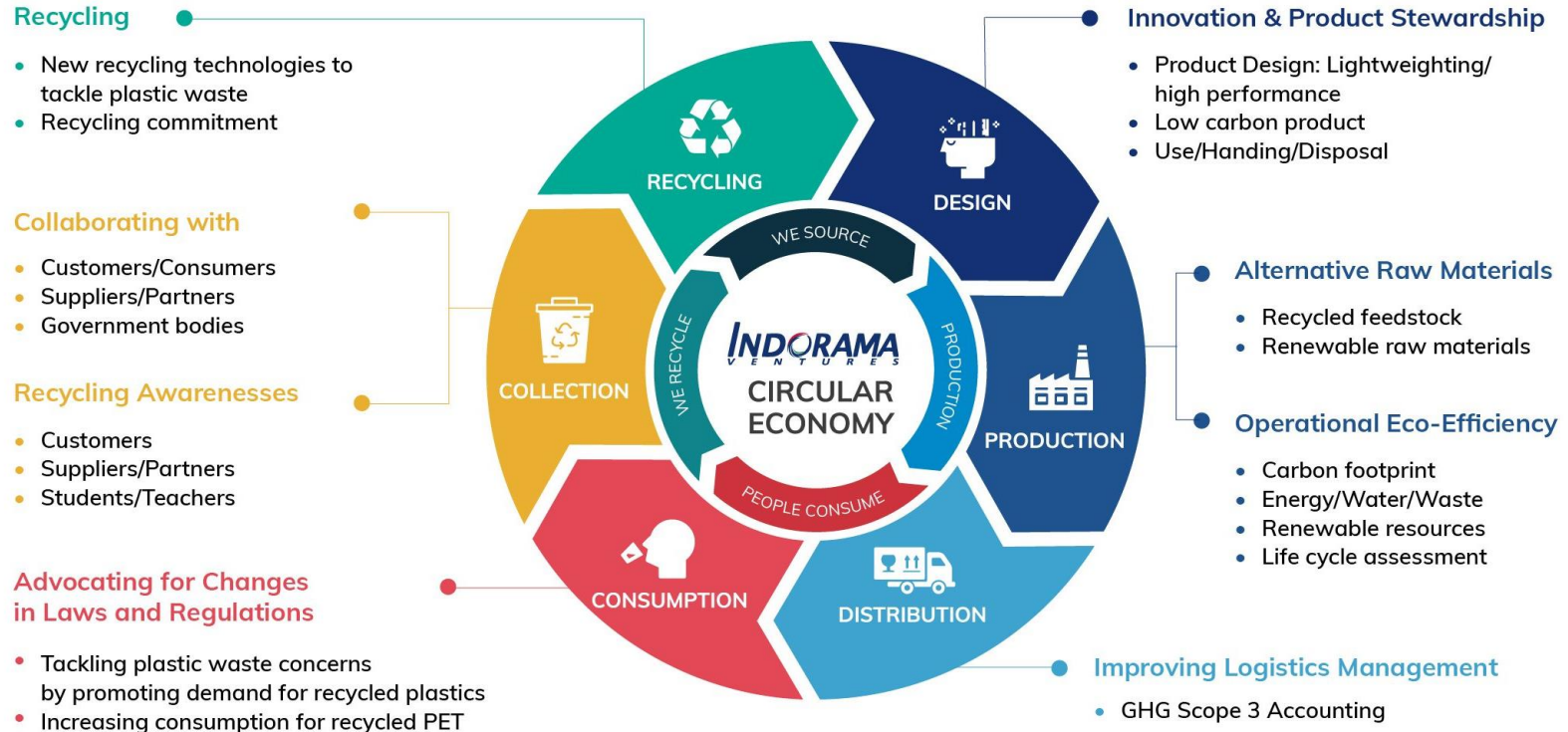
Bisnis yang Bisa Dilakukan Pada Circular Economy (1)

- **Regenerate and restore natural capital:**
 - Reclaiming, retaining and restoring the health of ecosystems
 - Returning valuable biological nutrients safely to the biosphere (e.g. Through anaerobic digestion or composting and enabled by the separation of technical and biological nutrients)
- **Maximise product utilisation:**
 - Sharing the usage of assets (e.g. Through sharing schemes or exchange platforms)
 - Reusing assets (e.g. through resell, redistribution)
- **Optimise system performance:**
 - Prolonging the time products are used (e.g. through maintenance, design for durability and upgradability)
 - Decreasing resource usage (e.g. Increasing efficiency, designing out waste)
 - Optimising the logistics system through implementation of reverse logistics

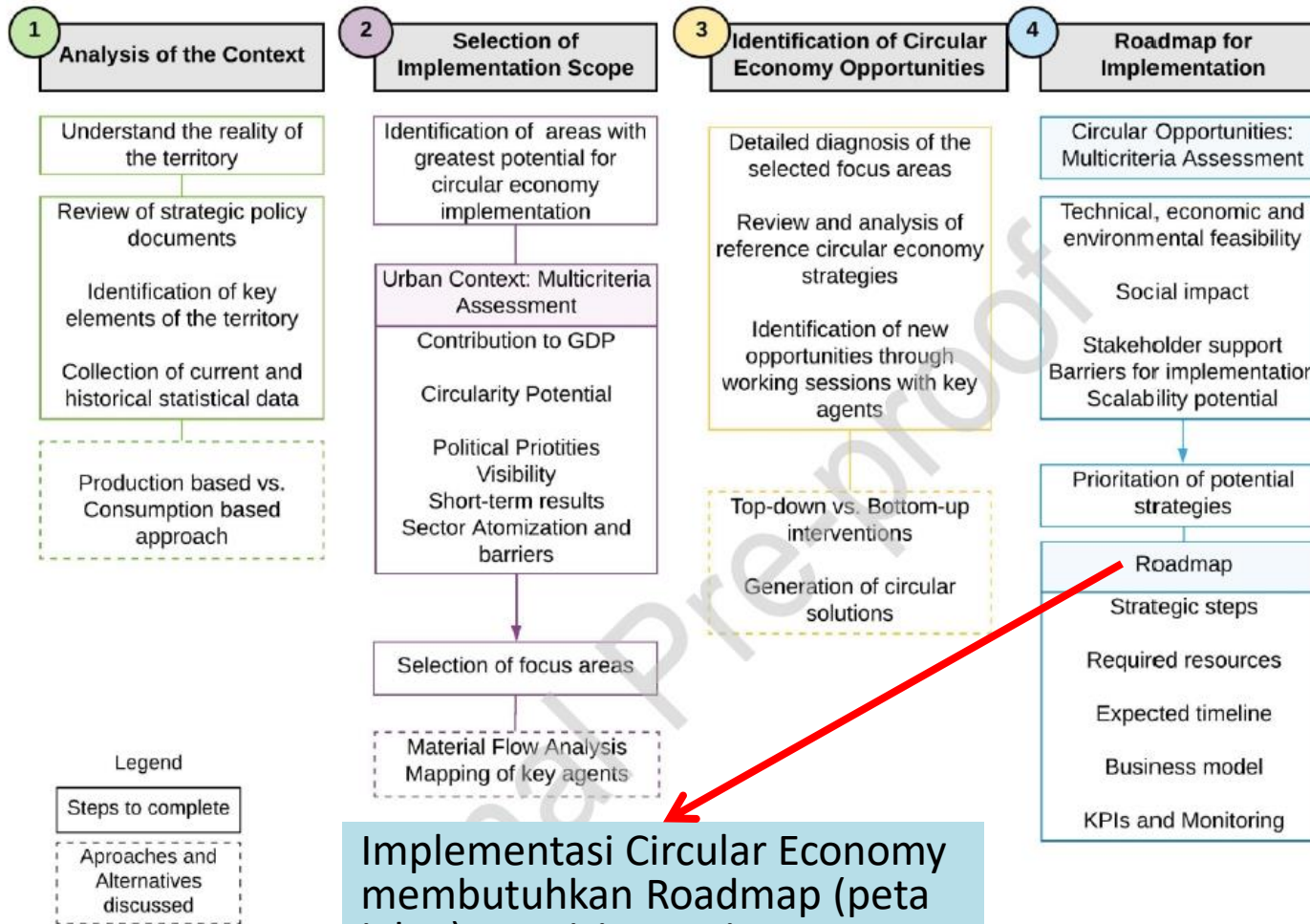
Bisnis yang Bisa Dilakukan Pada Circular Economy (2)

- **Keeping products and materials in cycles:**
 - Remanufacturing and refurbishing products and components (e.g. through design for disassembly)
 - Recycling materials (e.g. through making the right material choices in the design process)
- **Dematerialising resource use and delivering utility virtually:**
 - Replacing physical products with virtual services (e.g. e-books instead of books)
 - Replacing physical stores with virtual locations (e.g. online shopping, virtual travel)
 - Delivering services remotely (e.g. Cloud computing and storage)
- **Selecting resources and technologies wisely:**
 - Shifting to renewable energy and material sources
 - Using alternative material inputs (e.g. cascading by using by-products or extracting biochemical feedstock from biological nutrients)
 - Replacing old with advanced technical solutions (e.g. 3D printing)
 - Replacing product-centric with new service-centric delivery models

Contoh Penerapan Circular Economy Pada Setiap Phasa/Blok



Langkah-Langkah Implementasi Circular Economy



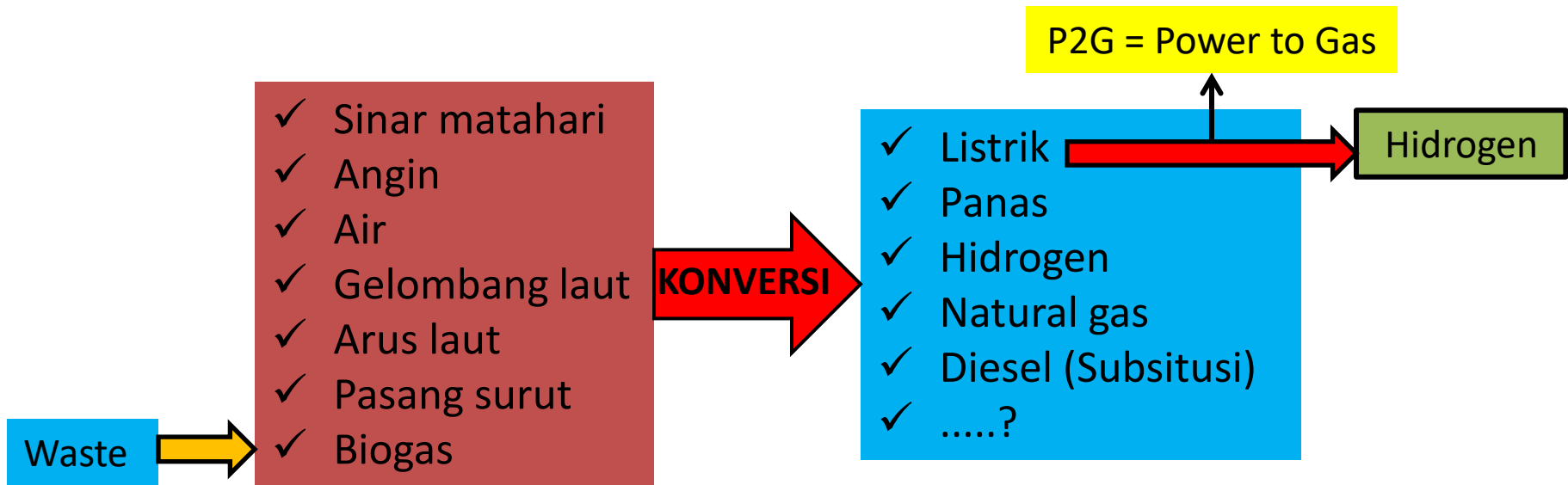
Definisi Roadmap

- *Roadmap* (peta jalan) adalah rencana strategis yang mendefinisikan tujuan atau hasil yang diinginkan dan mencakup langkah-langkah utama atau tonggak (*milestone*) yang diperlukan untuk mencapainya.
- *Technology roadmap* (Roadmap teknologi) adalah teknik perencanaan yang fleksibel untuk mendukung perencanaan strategis dan jangka panjang, dengan mencocokkan tujuan jangka pendek dan jangka panjang dengan solusi teknologi tertentu.

Roadmap Terhadap Suplai dan Demand Energi Terbarukan

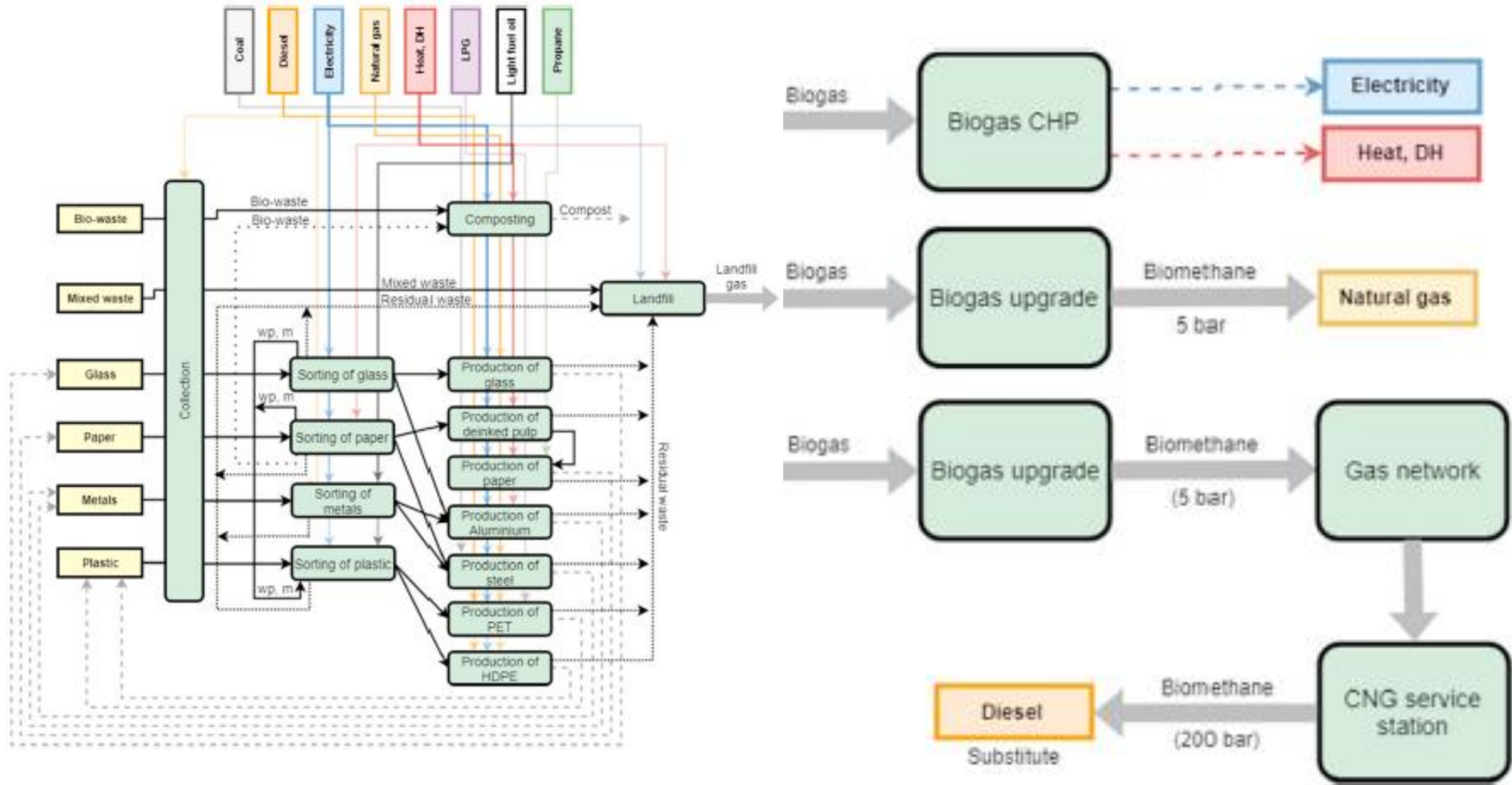
- Untuk mempercepat transisi energi, dibutuhkan roadmap, baik di sisi suplai energi terbarukan maupun di sisi demand (konsumsi) terhadap energi terbarukan.
- Misalkan tujuannya adalah untuk mempercepat transisi energi terbarukan yaitu energi sinar matahari.
- Di sisi suplai energi sinar matahari dipergunakan untuk apa saja selain untuk menghasilkan energi listrik, dan bagaimana roadmap untuk mencapai hasil akhir dari setiap tujuan.
- Di sisi demand, misalkan energi sinar matahari dikonsumsi oleh bangunan, misalkan ZEB, nZEB, atau Net ZEB. Apa tahap-tahap yang harus dilalui untuk mencapai jenis-jenis bangunan tersebut. Atau bagaimana roadmap dari ZEB, nZEB, atau Net ZEB.

Pemanfaatan Energi Terbarukan Untuk Berbagai Tujuan Akhir

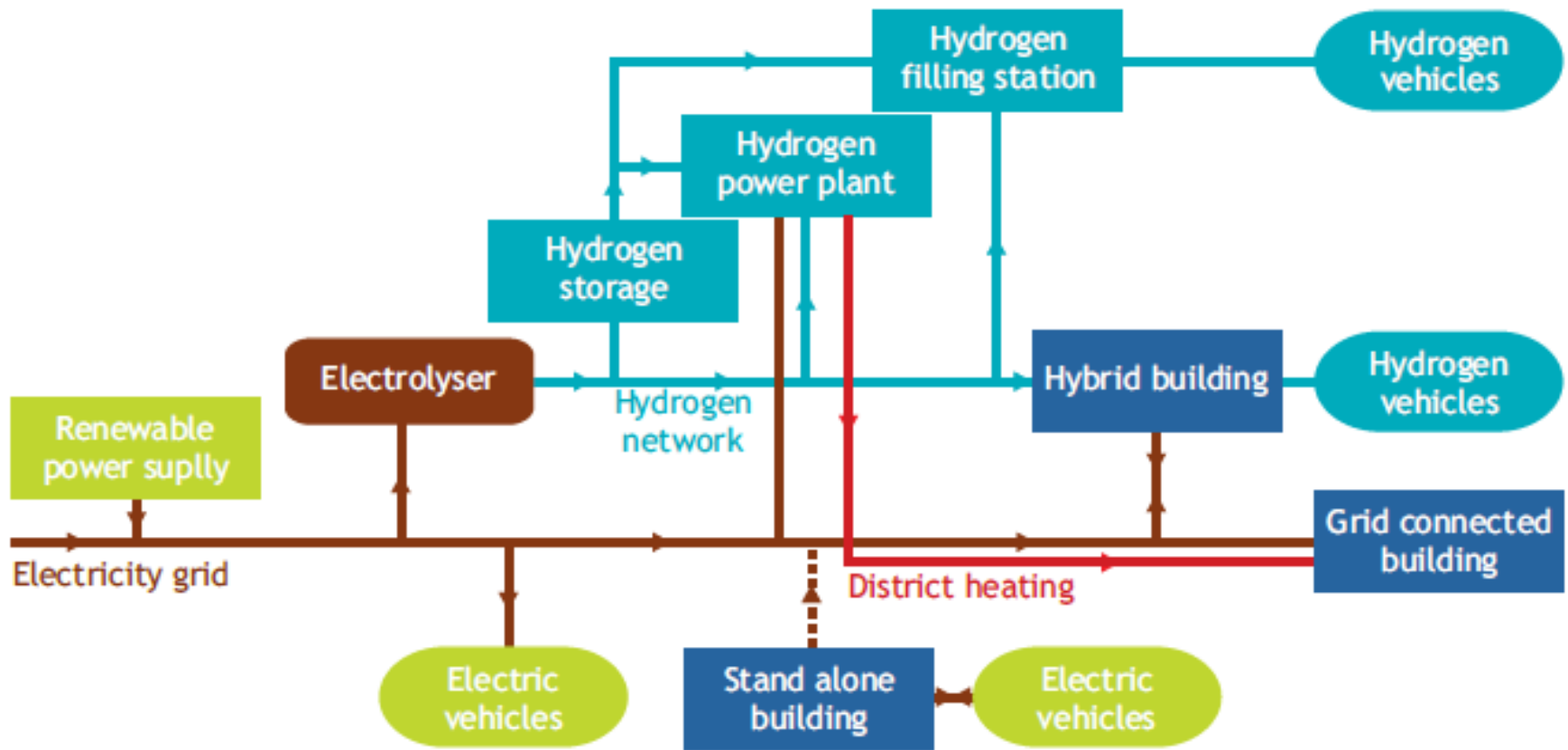


Power-to-Gas (P2G) is the process of converting surplus renewable energy into hydrogen **gas** through PEM (Polymer Electrolyte Membrane) electrolysis technology. The hydrogen can then be injected into the natural **gas** grid.

Berbagai Alternatif Penggunaan Biogas

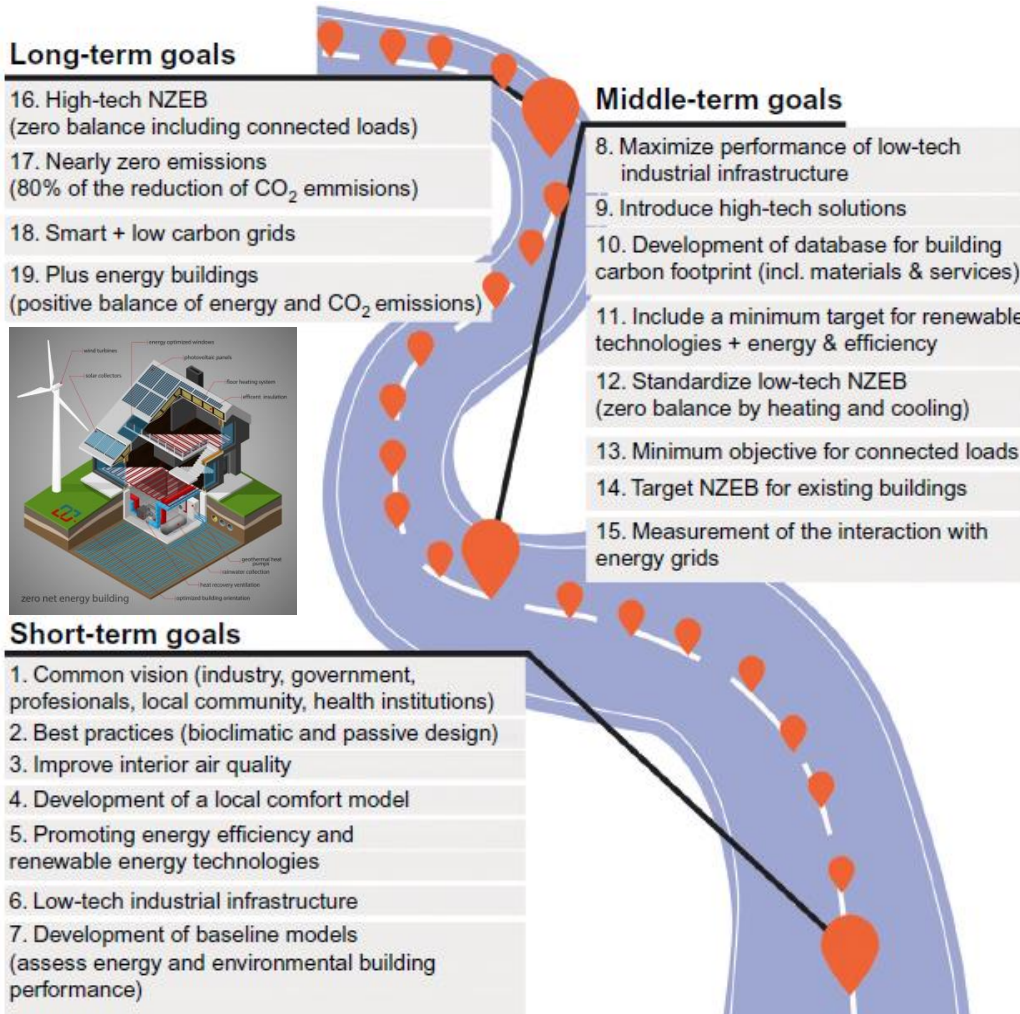


Konsep Kota Masa Depan Berbasis Hidrogen



Based on RE-THINK CITY 2008

NZEB Roadmap Pada Negara Berkembang



- Transisi energi dan efisiensi sumber daya sama pentingnya baik di negara-negara industri maupun di negara-negara nonindustri/berkembang.
- Namun, cara mencapai tujuan tersebut sama sekali berbeda di kedua negara tersebut.
- Negara-negara nonindustri/berkembang menghadapi berbagai jenis tantangan, sesuai dengan realitas sosial mereka, yang membutuhkan cara dan pendekatan yang berbeda.

Tujuan NZEB adalah mengurangi emisi karbon dioksida, meningkatkan efisiensi energi, dan meningkatkan pangsa energi terbarukan dengan cara menetapkan target kinerja ultra-tinggi pada bangunan yang digabungkan dengan indeks intensitas penggunaan energi dan indeks intensitas emisi karbon.

Perbandingan Antara High-Tech Approach dan Low-Tech Approach Pada NZEB

	High-Tech Approach	Low-Tech Approach
EE Target	15-25 kWh/m ² y	min. 15 kWh/m ² y
RES Target	15 kWh/m ² y	30-45 kWh/m ² y
Envelope	Max. insulation and air tightness static and adaptive models	Max. bioclimatic and passive design solutions
Thermal comfort	Static and adaptive models	Adaptive models
Air quality	1000 ppm	1000 ppm
Behaviour	Conscious and based on rigid operation schedules	Conscious and adaptive
Systems	Mechanical ventilation with heat recovery, ultra-efficient HVAC systems	Hybrid ventilation with individual heating and cooling units
Controls	BMS	None or manual
Monitoring	Real time and full monitoring using smart meters	Monthly and manual energy consumption readings
Operation	Full time dedicated expert or facility manager	By users
Cost	Cost-Optimality calculation every 5 years coupled to incentives	Cost-Optimality calculation every 5 years coupled to incentives

Digitalisasi Circular Economy

Kenapa Digitalisasi Circular Economy

- Digitalisasi Circular Economy dapat diterapkan untuk mempercepat transisi energi di kawasan perkotaan.
- Digitalisasi Circular Economy dapat dilakukan dengan menggunakan Data Science, Big Data dan Artificial Intelligence dengan memanfaatkan teknologi 4.0 seperti IoT, Blockchain, Cloud Computing.
- Digitalisasi Circular Economy memungkinkan untuk memantau, mengontrol, menganalisis, dan mengoptimalkan kinerja produk serta mengumpulkan data penggunaan.
- Berikut akan dijelaskan secara singkat apa itu Big Data, Data Science, Artificial Intelligence, IoT, dan Blockchain.

Konsep Artificial Intelligence (AI)

- Pada dasarnya, AI (Kecerdasan Artificial) adalah kecerdasan yang dimiliki oleh komputer, meniru sebagaimana kecerdasan yang dimiliki oleh manusia.
- Komputer bisa memiliki kecerdasan artificial tersebut karena “diajarkan” terlebih dahulu oleh penciptanya.
- Semua kemungkinan yang akan terjadi (teori himpunan) terlebih dahulu di “tanamkan” AI-nya ke komputer tersebut.
- Selanjutnya, ada AI-nya yang bisa belajar sendiri setelah diajarkan (dilatih), itulah yang disebut *Machine Learning*.

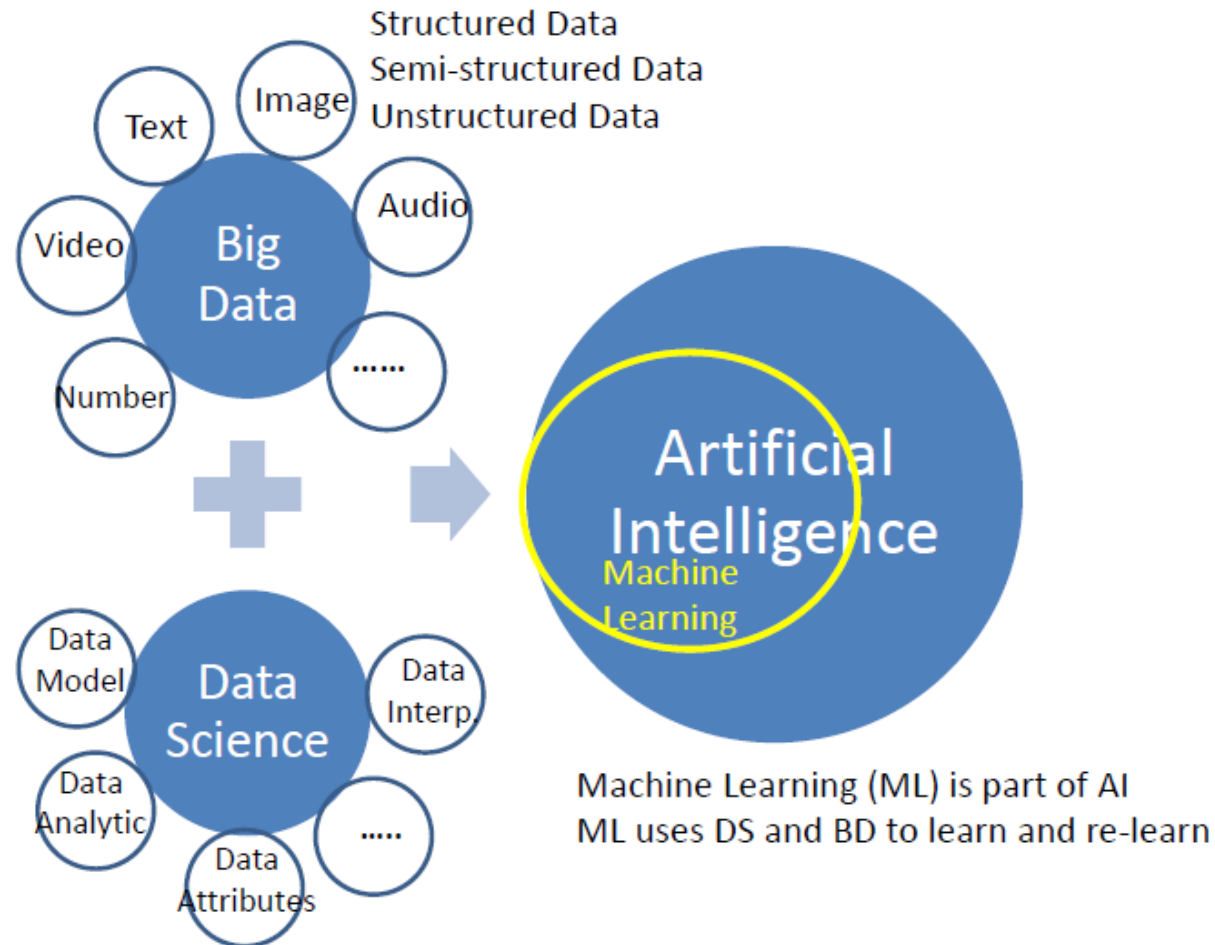
Konsep Data Science (DS)

- Pada dasarnya, DS menggali dan mengekstrak “knowledge” dan “insight” dari data.
- Di era digital ini, hampir semua kegiatan manusia, interaksi manusia dengan lingkungannya, dan lingkungannya itu sendiri, bisa terekam dalam bentuk digital, atau bisa didigitalisasikan, sehingga menjadi data.
- Sehingga dapat dikatakan “everything is data”.
- Secara *inherence*, ternyata berbagai data tersebut ada strukturnya (*inherence structure*, atau *hidden structure*).
- Menjadi tantangan tersendiri bagi data scientist untuk mengungkapkan *inherence structure*, atau *hidden structure* tersebut, menjadi “knowledge” and “insight”.

Big Data

- Semakin besar jumlah data yang diperoleh, baik terstruktur, semi terstruktur, maupun tidak terstruktur, semakin baiklah kinerja dari AI. Data yang jumlahnya besar tersebut disebut Big Data.
- Big Data dengan 5-V (Volume, Variety, Velocity, Value, Veracity) nya bersifat heterogen, multiple sources, multi types, multi-temporal, multi-spatial.
- Big data adalah “bahan bakar” di era ekonomi digital dan DS serta AI adalah “engine” dari automation system yang menggunakan Big Data tersebut.

Big Data, Data Science, Artificial Intelligence



Internet of Things (IoT)

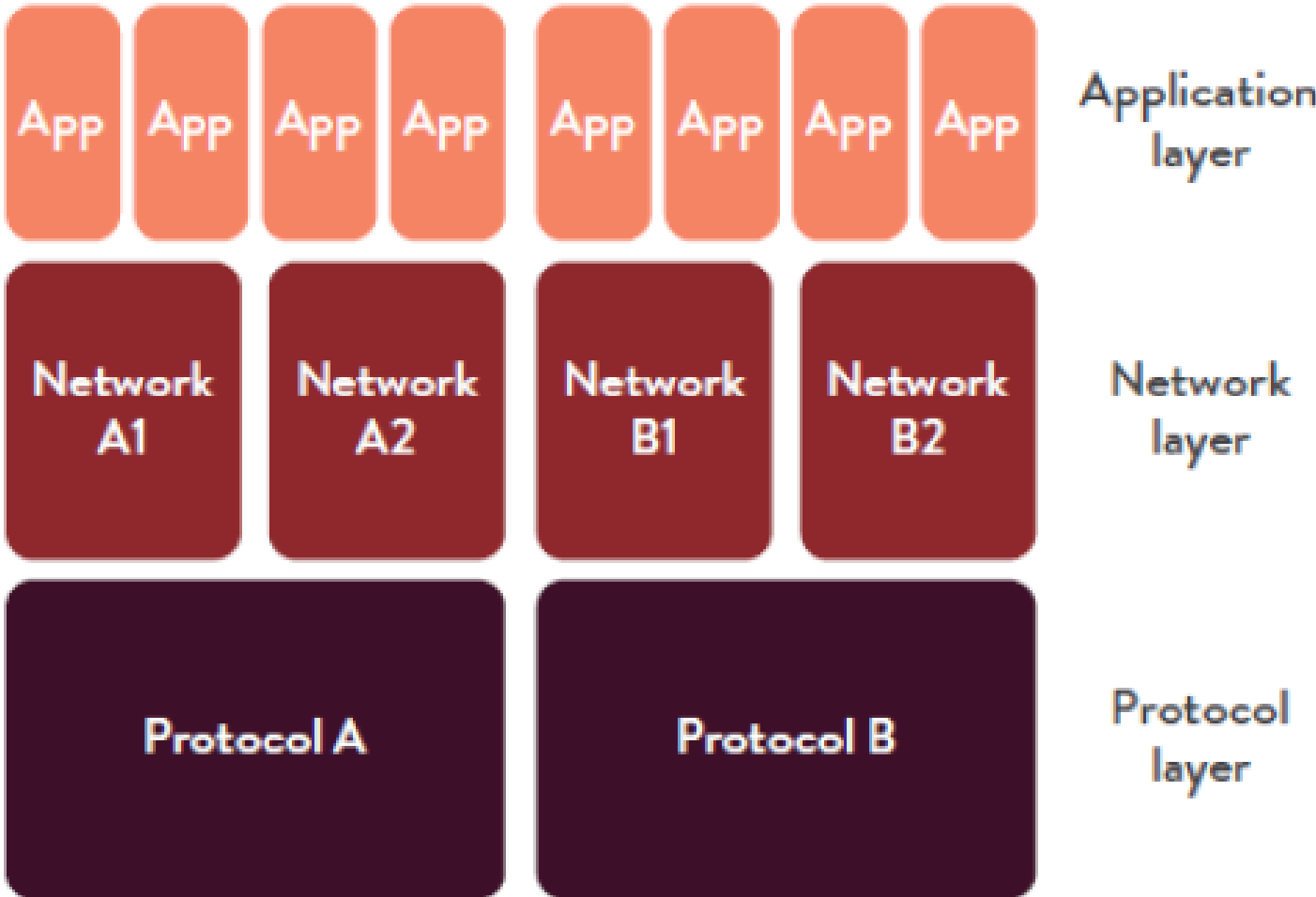
- IoT can be defined as interconnection of sensing and actuating devices that provide the ability to share information across platforms through a unified framework and with the help of innovative applications can present a common operating picture (Gubbi et al., 2013)
- This is possible with seamless large-scale sensing, data analytics and information representation using cutting edge ubiquitous sensing and cloud computing.

Blockchain

- A blockchain is a database that stores encrypted blocks of data then chains them together to form a chronological single-source-of-truth for the data
- Digital assets are distributed instead of copied or transferred, creating an immutable record of an asset
- The asset is decentralized, allowing full real-time access and transparency to the public
- A transparent ledger of changes preserves integrity of the document, which creates trust in the asset.
- Blockchain's inherent security measures and public ledger make it a prime technology for almost every single sector

Blockchain Technology System Layers

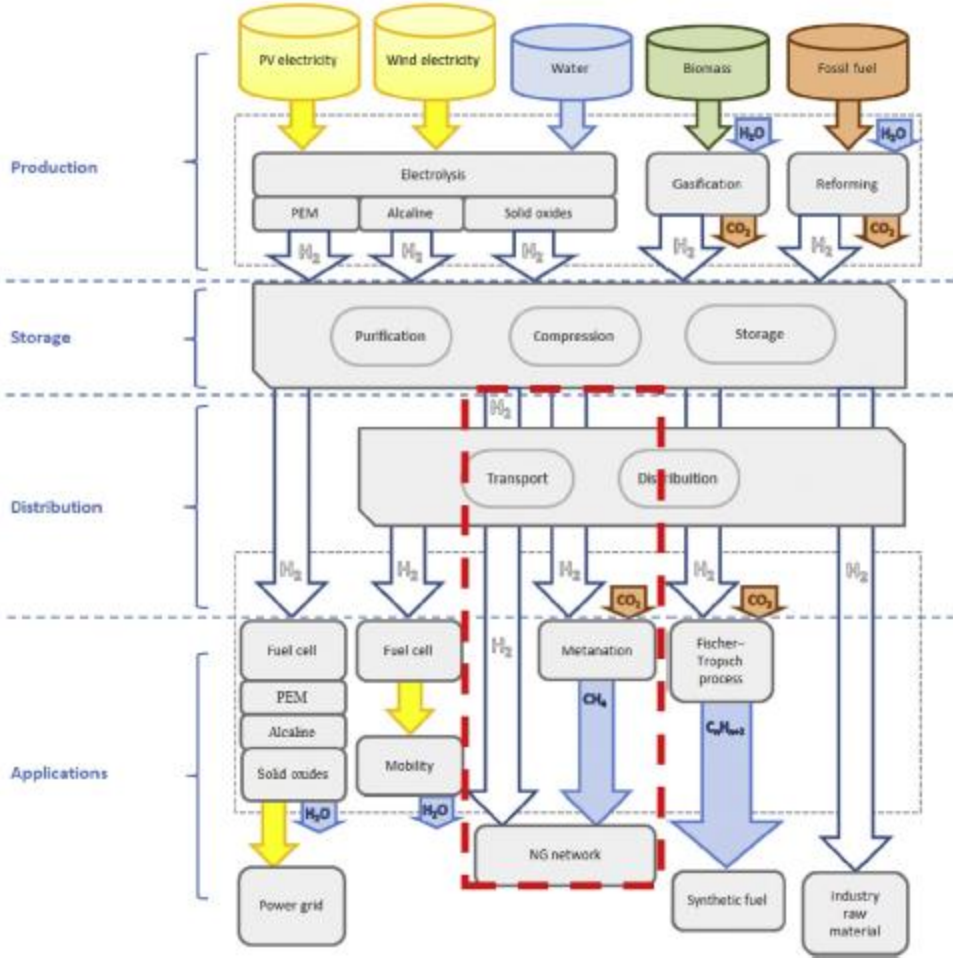
(Hileman & Rauchs, 2017)



Bagaimana Link Antara Artificial Intelligence (AI) Dengan Blockchain

- Kunci untuk kinerja AI yang bagus adalah tersedianya data dalam jumlah besar, dan blockchain adalah sumber data yang bersih dan terorganisir dengan baik.
- Makin besar data yang tersedia, maka makin berpengalaman AI tersebut.
- AI dengan program yang sederhana tapi datanya masif lebih baik dari AI dengan program yang baik tapi datanya terbatas.
- Namun hambatan utama dalam menggunakan data masif adalah tantangan untuk memastikan data tersebut bersih, yaitu bebas dari kesalahan, konsisten dalam formatnya, dan didefinisikan dengan benar.
- Blockchain menyediakan data bersih dalam volume yang berpotensi besar.
- Blockchain dapat menggabungkan data utilitas dan data pelanggan, dan blockchain dapat menggunakan AI dalam mengelola peralatan pelanggan dan peralatan utilitas bersama-sama.

Roadmap Power-to-Gas (P2G) Value Chain



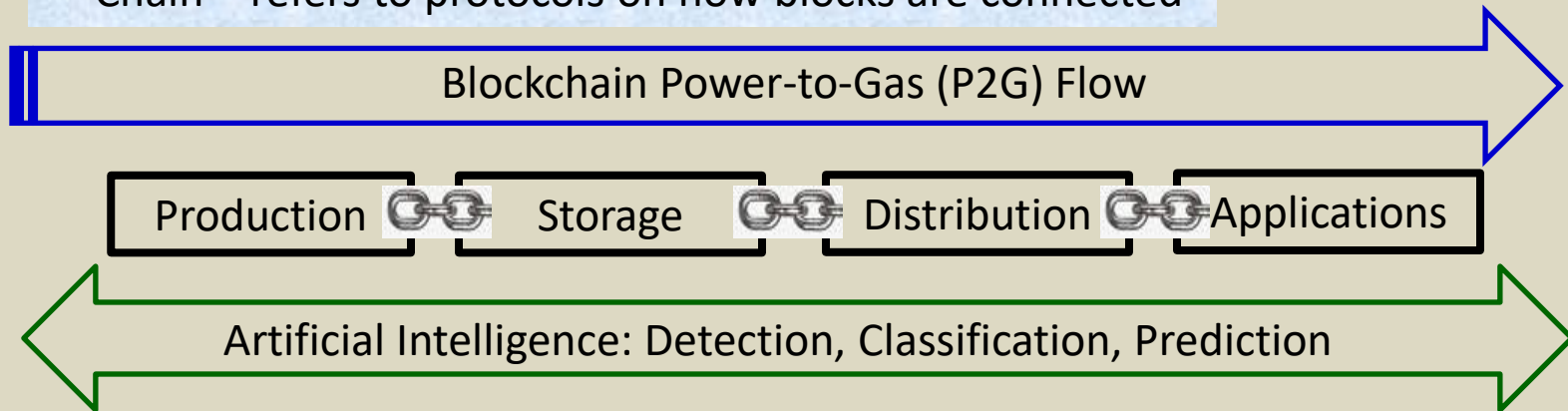
Link Antara Artificial Intelligence dan Blockchain (The Power-to-Gas (P2G) Blockchain)

Blockchain is a system of recording information in a way that makes it difficult or impossible to change, hack, or cheat the system. A **blockchain** is essentially a digital ledger of transactions that is duplicated and distributed across the entire network of computer systems on the **blockchain**.

Blockchain:

Block = refers to protocols related to transaction data










Chain = refers to protocols on how blocks are connected



Artificial Intelligence is the theory and development of computer systems able to perform tasks that normally require human intelligence, such as detection, classification, prediction, visual perception, speech recognition, decision making, and translation between languages

nearly/Net Zero Energy Building Roadmap

Milestones

1.  Definition
2.  Comfort model
3.  Prototypes and design scenarios
4.  Cost-optimal n/N ZEB and incentives programs
5.  Project database and observatory
6.  Technologies set
7.  Modeling tools
8.  Certification and performance-based contracting
9.  Industrial infrastructure

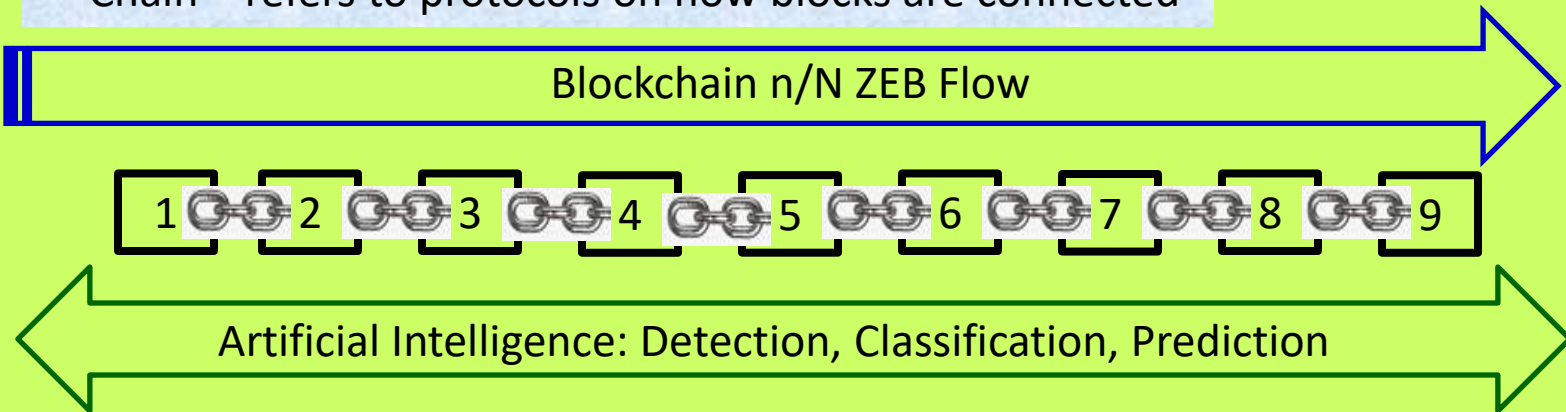
Link Antara Artificial Intelligence dan Blockchain (n/N ZEB Blockchain)

Blockchain is a system of recording information in a way that makes it difficult or impossible to change, hack, or cheat the system. A **blockchain** is essentially a digital ledger of transactions that is duplicated and distributed across the entire network of computer systems on the **blockchain**.

Blockchain:

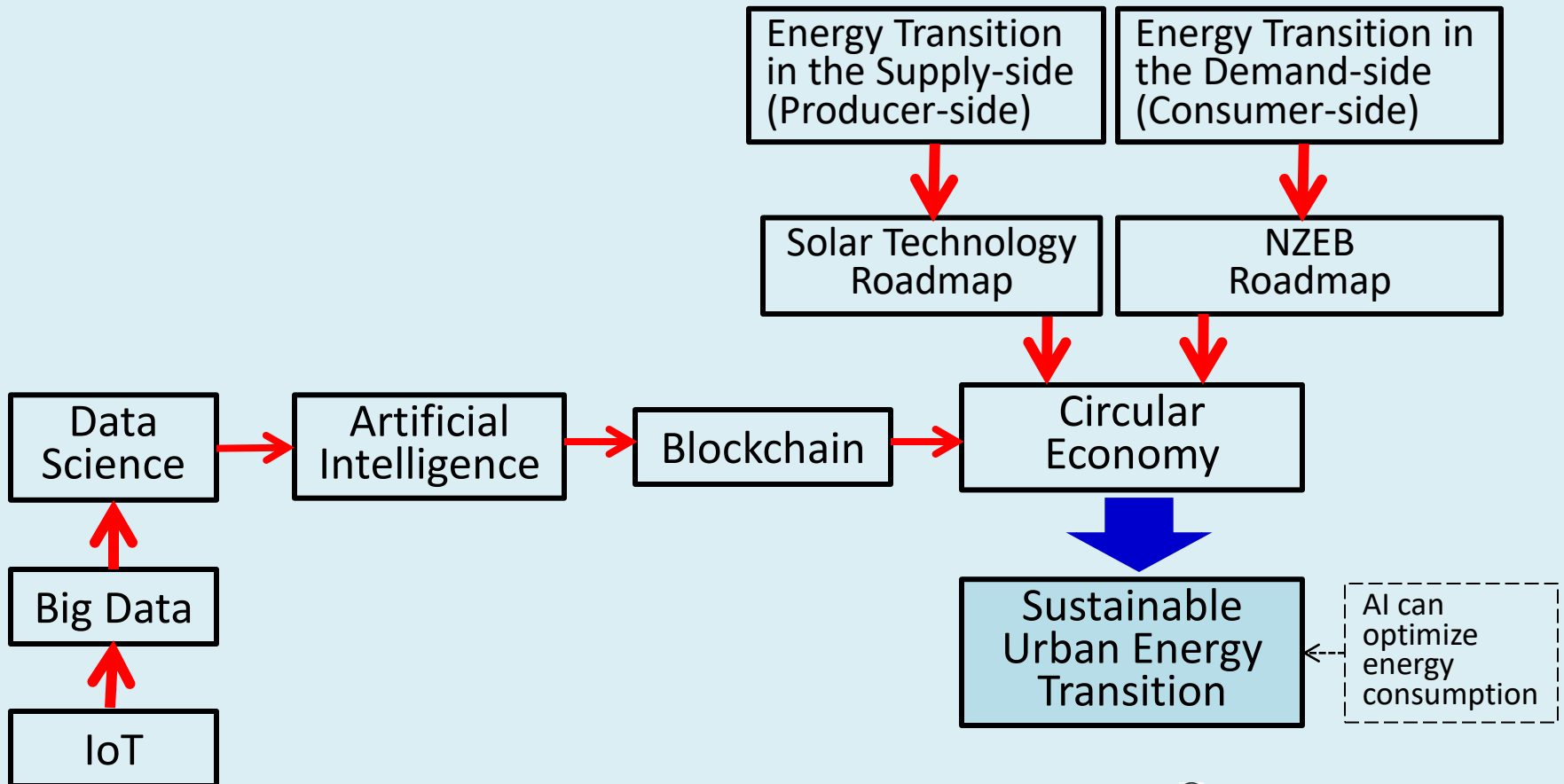
Block = refers to protocols related to transaction data

Chain = refers to protocols on how blocks are connected



Artificial Intelligence is the theory and development of computer systems able to perform tasks that normally require human intelligence, such as detection, classification, prediction, visual perception, speech recognition, decision making, and translation between languages

Skema Digitalisasi Circular Economy Pada Transisi Energi di Kawasan Perkotaan



Kesimpulan

Kesimpulan

- Transisi energi perlu dilakukan sebagai usaha membatasi peningkatan suhu rata-rata global dibawah 2°C.
- Transisi energi di kawasan perkotaan dapat dijadikan indikator keberhasilan transisi energi di tingkat nasional.
- Transisi energi di kawasan perkotaan akan memenuhi prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan jika dilakukan dengan pendekatan Circular Economy.
- Digitalisasi Circular Economy perlu dilakukan untuk mempercepat transisi energi di kawasan perkotaan.

Terima Kasih

Charles O. P. Marpaung