



# BI2001 Pengetahuan Lingkungan

Penjelasan Umum Mata Kuliah

(A. Sholihah)

# Pengetahuan Lingkungan

Pengetahuan atau **Ilmu Lingkungan** (*environmental science*) merupakan **kajian interdisiplin** dengan tiga sasaran:

1. mempelajari bagaimana alam/bumi bekerja;
2. memahami bagaimana manusia berinteraksi dengan alam sebagai lingkungan hidup; dan
3. mencari cara mengatasi masalah lingkungan untuk keberlanjutan hidup manusia.



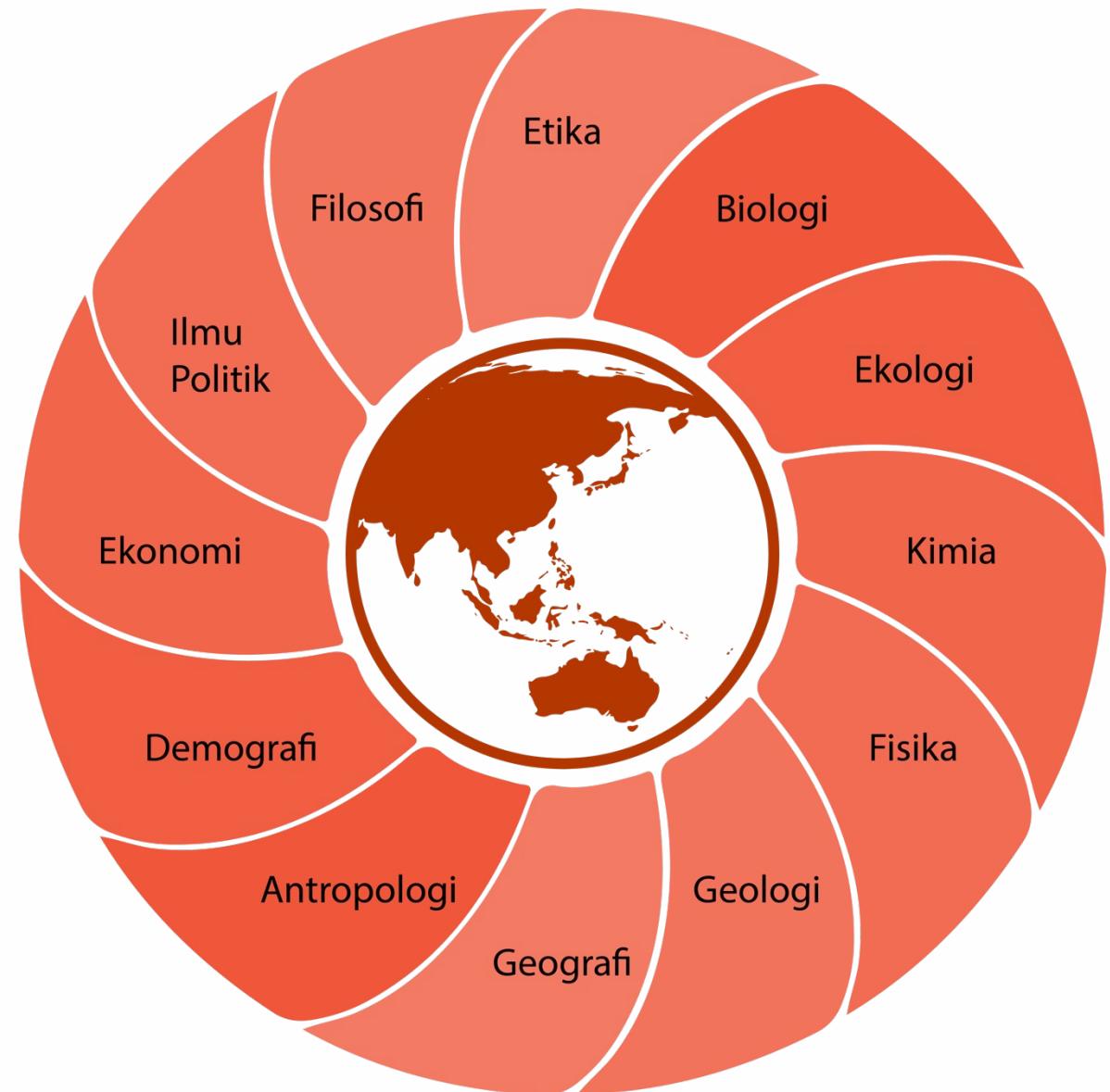
Plitvice Lakes National Park (A. Sholihah)

# Keilmuan Dasar & Terkait

- Komponen kunci **Ilmu Lingkungan** adalah **Ekologi**

*"Ekologi adalah cabang keilmuan Biologi yang mempelajari bagaimana makhluk hidup berinteraksi dengan lingkungannya dalam suatu Ekosistem"*

- Selain itu, Ilmu Lingkungan mengintegrasikan pengetahuan dan pemikiran dari berbagai disiplin, seperti:
  - **ilmu alam** (misal: kimia & fisika)
  - **ilmu sosial** (misal: ekonomi & politik); dan
  - **ilmu kemanusiaan** (misal: etika).



## Informasi Umum Mata Kuliah

BI2001 Pengetahuan Lingkungan

Bobot 2 SKS



*Silabus dan SAP lengkap dapat diakses  
di laman <https://akademik.itb.ac.id/>*

## Silabus Ringkas

“Ekosistem sebagai modal alam; dampak populasi manusia terhadap modal alam; keberlanjutan sumber daya (keanekaragaman hayati, lahan, tanah, air, udara, mineral, energi) dan kualitas lingkungan; keberlanjutan masyarakat (ekonomi, politik dan lingkungan); isu-isu lingkungan global dan lokal (Indonesia).”

# Luaran Mata Kuliah

1. Menjelaskan konsep **ekosistem sebagai modal alam** dan relevansinya terhadap permasalahan lingkungan
2. Menjelaskan pentingnya **konsep keberlanjutan (*sustainability*)** dalam menghadapi dan menyelesaikan permasalahan yang terkait lingkungan
3. Menjelaskan **dampak populasi manusia** terhadap keberlanjutan sumberdaya dan kualitas lingkungan
4. Mengidentifikasi **permasalahan umum lingkungan**, baik pada skala lokal, regional maupun global
5. Menjelaskan **kompleksitas permasalahan lingkungan** dalam kaitannya dengan aspek ekonomi dan sosial-budaya-masyarakat



# Topik Bahasan

Mg#	Topik
1	Tinjauan Umum Isu Lingkungan
2	Konsep Ekosistem
3	Ekosistem sebagai Modal Alam
4	Populasi Manusia & Dampaknya
5	Isu Lingkungan Global
6	Keberlanjutan Biodiversitas I: Evolusi & Interaksi Spesies
7	Keberlanjutan Biodiversitas II: Ancaman & Konservasi

Mg#	Topik
8	UTS [serempak di minggu ke-8]
9	Keberlanjutan SDA I: Lahan, Tanah & Air
10	Keberlanjutan SDA II: Mineral & Energi
11	Keberlanjutan Kualitas Lingkungan I: Risiko Lingkungan & Kesehatan Manusia
12	Keberlanjutan Kualitas Lingkungan II: Limbah & Lingkungan Perkotaan
13	Keberlanjutan Manusia sebagai Masyarakat I: Ekonomi & Lingkungan
14	Keberlanjutan Manusia sebagai Masyarakat II: Politik & Lingkungan
15	Pandangan Hidup ( <i>Worldview</i> ), Etika & Keberlanjutan Lingkungan
16	UAS [jadwal diumumkan kemudian]

*"Constraint"* waktu untuk semester ini ...

**Daftar Libur dan Cuti Bersama 2024 (Weekdays, Tentatif)**

- 8 Februari (Kamis) Isra Mikraj Nabi Muhammad SAW
- 9 (Jum'at) Cuti Bersama Tahun Baru Imlek 2575 Kongzili
- 14 Februari (Rabu) Libur Nasional Pemilu 2024
- 11 Maret (Senin) Hari Suci Nyepi Tahun Baru Saka 1946
- 29 Maret (Jumat) Wafat Isa Al Masih
- 10-11 April (Rabu-Kamis) Hari Raya Idul Fitri 1445 Hijriah
- 1 Mei (Rabu) Hari Buruh Internasional
- 9 Mei (Kamis) Kenaikan Isa Al Masih
- 23 Mei (Kamis) Hari Raya Waisak 2568 BE

Hari Terakhir Perkuliahan  
24 Mei 2024

Akan ada cukup banyak hari libur, mohon agar

turut mempersiapkan diri.

Mari gunakan waktu yang tersedia secara

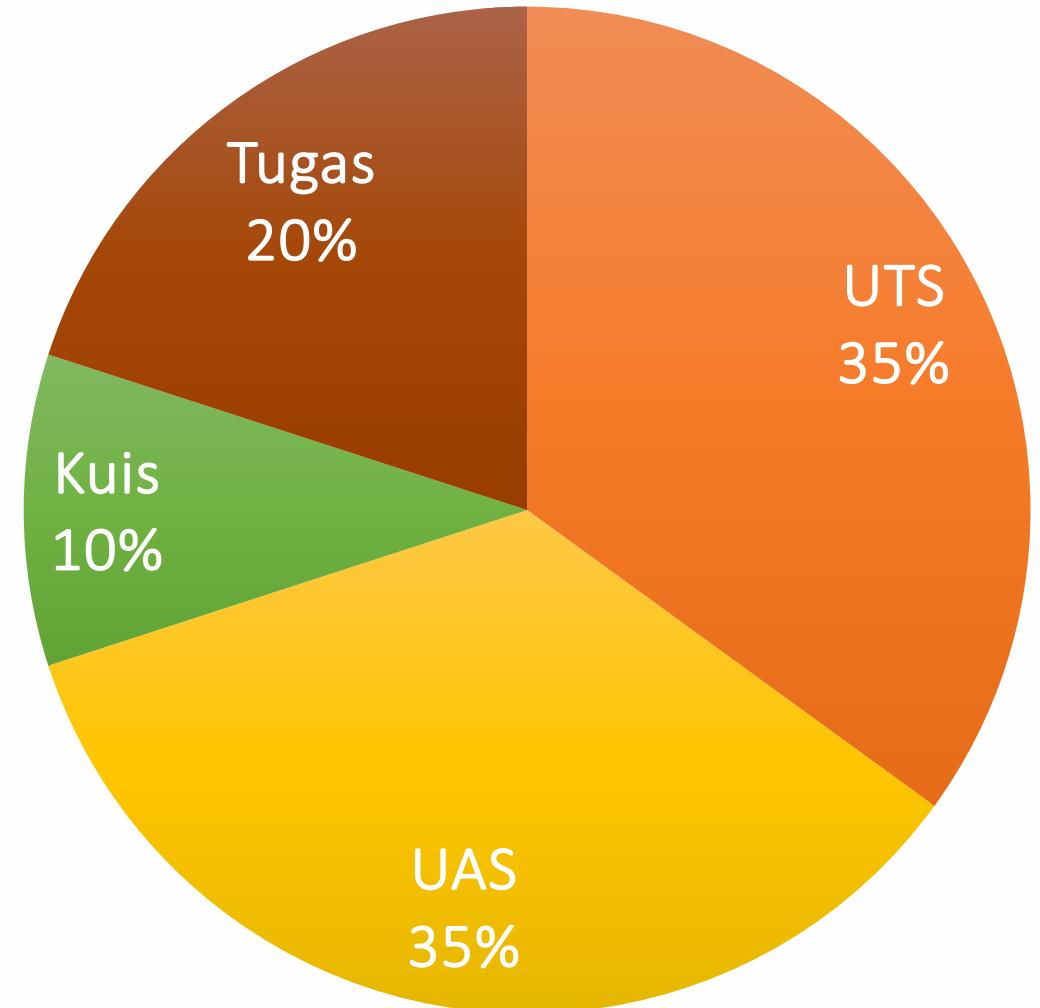
optimal...

## Rencana Proporsi Penilaian

- \* Mahasiswa wajib mempelajari & memerhatikan peraturan akademik yang berlaku serta sanksi pelanggarannya

<https://akademik.itb.ac.id/>

<https://bit.ly/peraturanakademikITB2021>



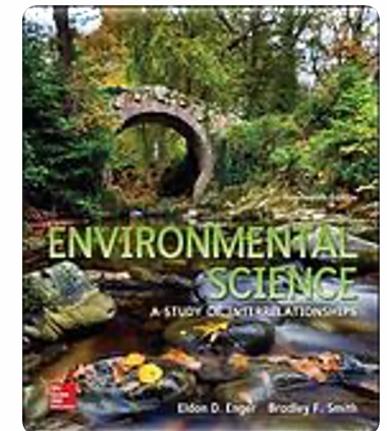
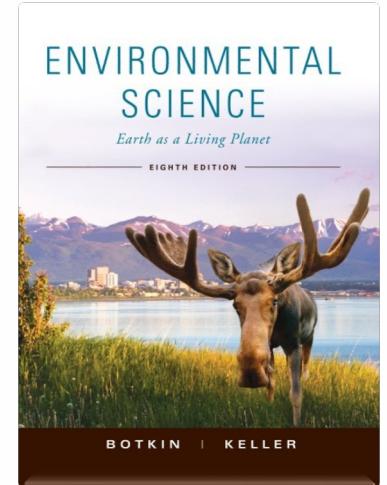
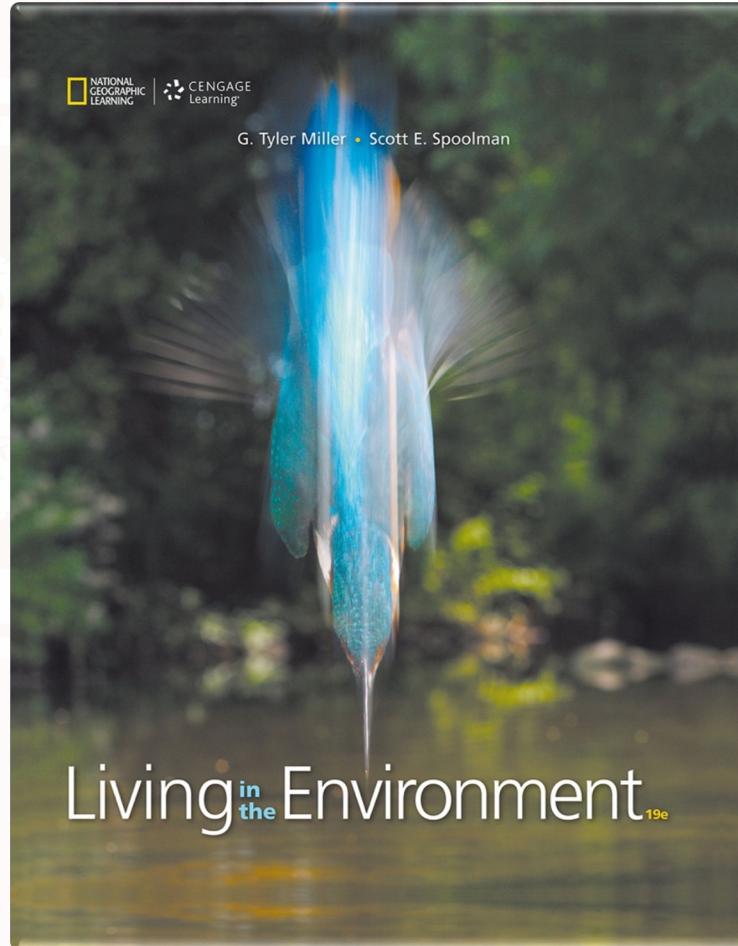
# Referensi

Miller Jr., G.T. and Spoolman, S.E., *Living in the Environment*, Nineteenth Edition, Brooks/Cole, 2016

Botkin, D.B. and Keller, E.A., *Environmental Science: Earth as a Living Planet*, Eighth Edition, John Wiley & Sons, 2011

Enger, E. and Smith, B., *Environmental Science: A Study of Interrelationships*, Thirteenth Edition, McGraw-Hill Science, 2012

Sumber lain yang relevan



Pertanyaan  
atau  
komentar ...



## SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



# Topik 1

## Tinjauan Umum Isu Lingkungan

BI-2001 PENGETAHUAN LINGKUNGAN  
SEMESTER 2 - 2023/2024



## Capaian Pembelajaran Topik 1

Mahasiswa dapat menjelaskan secara umum:

- kondisi permasalahan lingkungan saat ini;
- pengertian modal alam; dan
- pentingnya prinsip keberlanjutan



## *"The Basics"*

- Permasalahan lingkungan bersifat **sistemik & kompleks**
  - Variasi jenis & skala
  - Saling berkaitan satu sama lain
  - Melibatkan beragam keilmuan untuk mengidentifikasi, mendeskripsikannya, & merumuskan solusi
- Hal paling mendasar yang perlu dipahami:
  - konsep **modal alam**, dan
  - bagaimana aktivitas manusia akan mempengaruhi keberlanjutannya.





# Masalah Lingkungan

POLSEK LHOKSUKON

# 14 Masalah Lingkungan Global Terbesar 2023



biodiversity loss



plastic pollution



earth.org



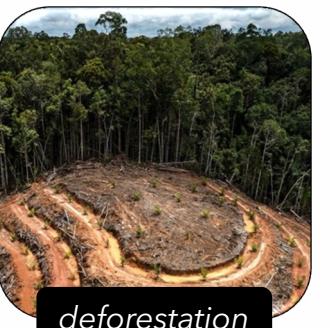
global warming  
from fossil fuels



poor governance



food waste



deforestation



air pollution



melting ice caps  
& sea level rise



ocean acidification



agriculture



food & water  
insecurity



fast fashion &  
textile waste

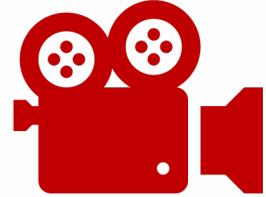


overfishing



cobalt mining

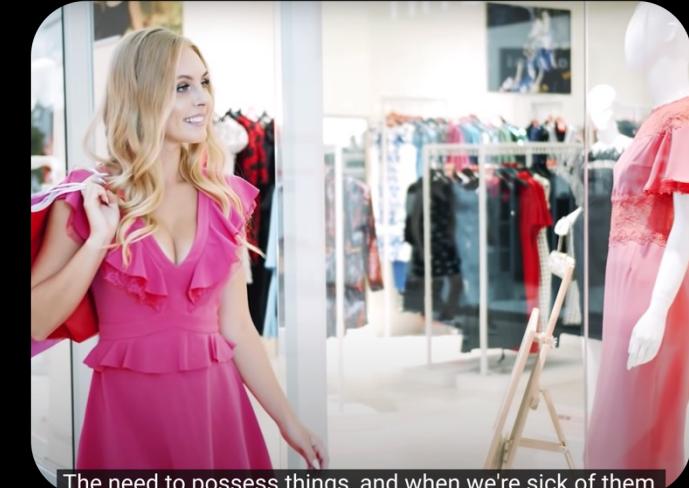
tambahan tahun 2023



## FAST FASHION

"If you think fast fashion is bad,  
check out SHEIN"

Watch in edunex or click this link:  
<https://youtu.be/U4km0Cslcpg>





1. Masalah lingkungan global mana yang menurut Saudara paling **MENGKHAWATIRKAN**?  
**Mengapa** memilih itu?
  
2. Sebutkan **masalah-masalah lingkungan lain** yang belum ada di dalam daftar!  
**Mengapa** masalah ini **tidak dianggap masalah terbesar secara global**?  
[Bisa berdasarkan observasi di Indonesia/daerah masing-masing]

# Apa Saja Penyebab Terjadinya Masalah Lingkungan?



1. Tingginya populasi manusia



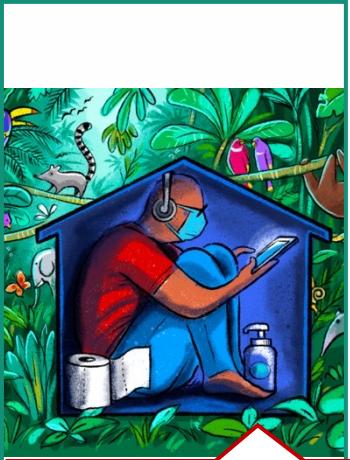
2. Pemborosan sumber daya



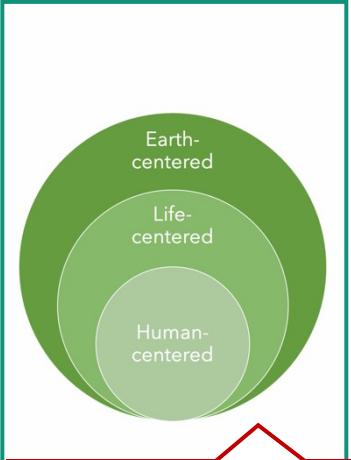
3. Kemampuan ekonomi



4. Penentuan harga pasar tanpa melihat biaya lingkungan



5. Isolasi manusia dari alam



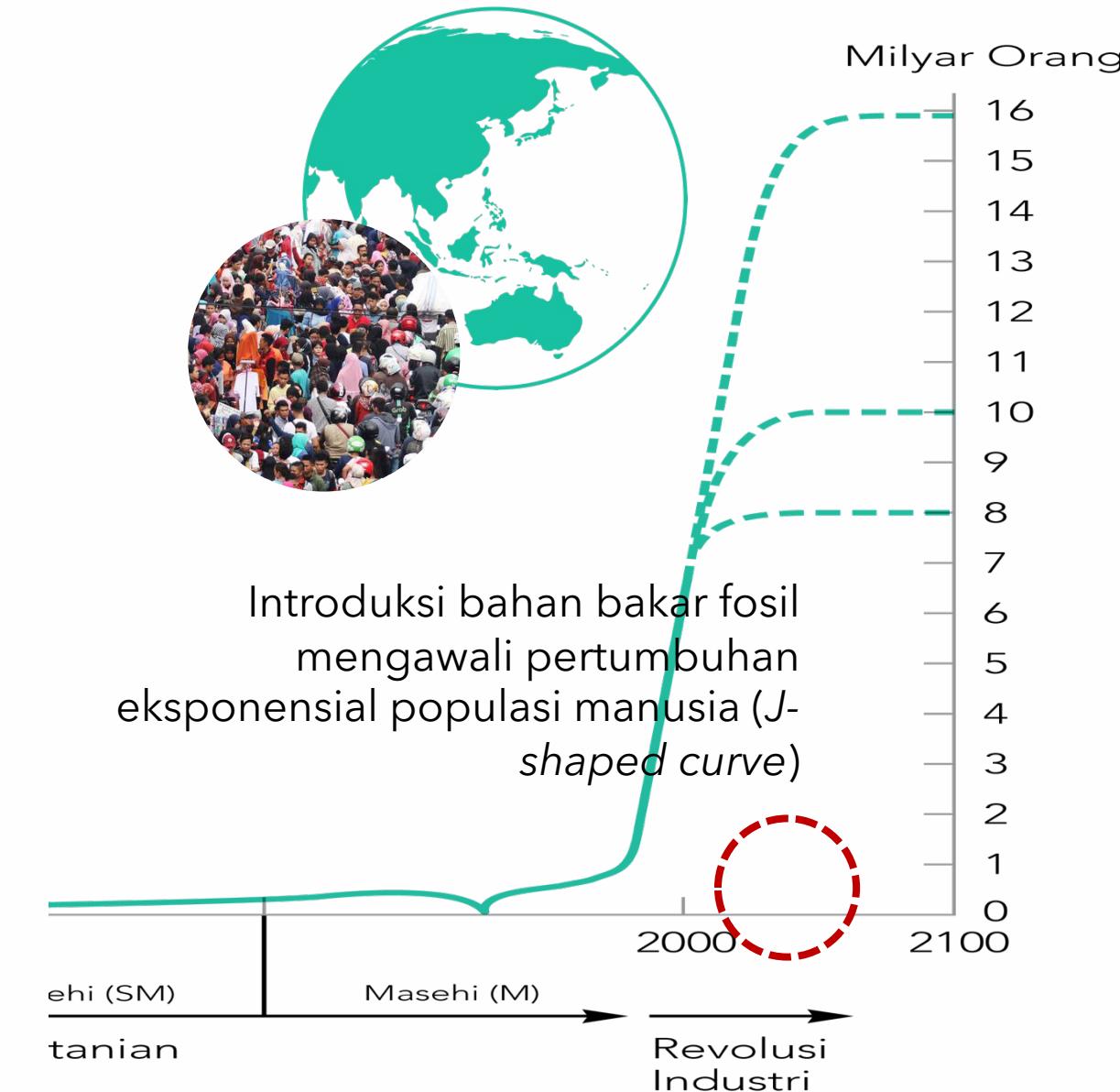
6. Kompetisi paradigma atas lingkungan



# Tingkat Populasi & Pemborosan Sumber Daya

Peningkatan budaya & teknologi meningkatkan

- pemanfaatan energi (terutama **ENERGI TAK TERBARUKAN**)
- **KONSUMSI SUMBER DAYA** per kapita
- produktivitas manusia
- umur harapan hidup
- jumlah **POPULASI**
- pencemaran dan kerusakan lingkungan



Introduksi bahan bakar fosil mengawali pertumbuhan eksponensial populasi manusia (*J-shaped curve*)

Revolusi Industri

# Kemampuan Ekonomi

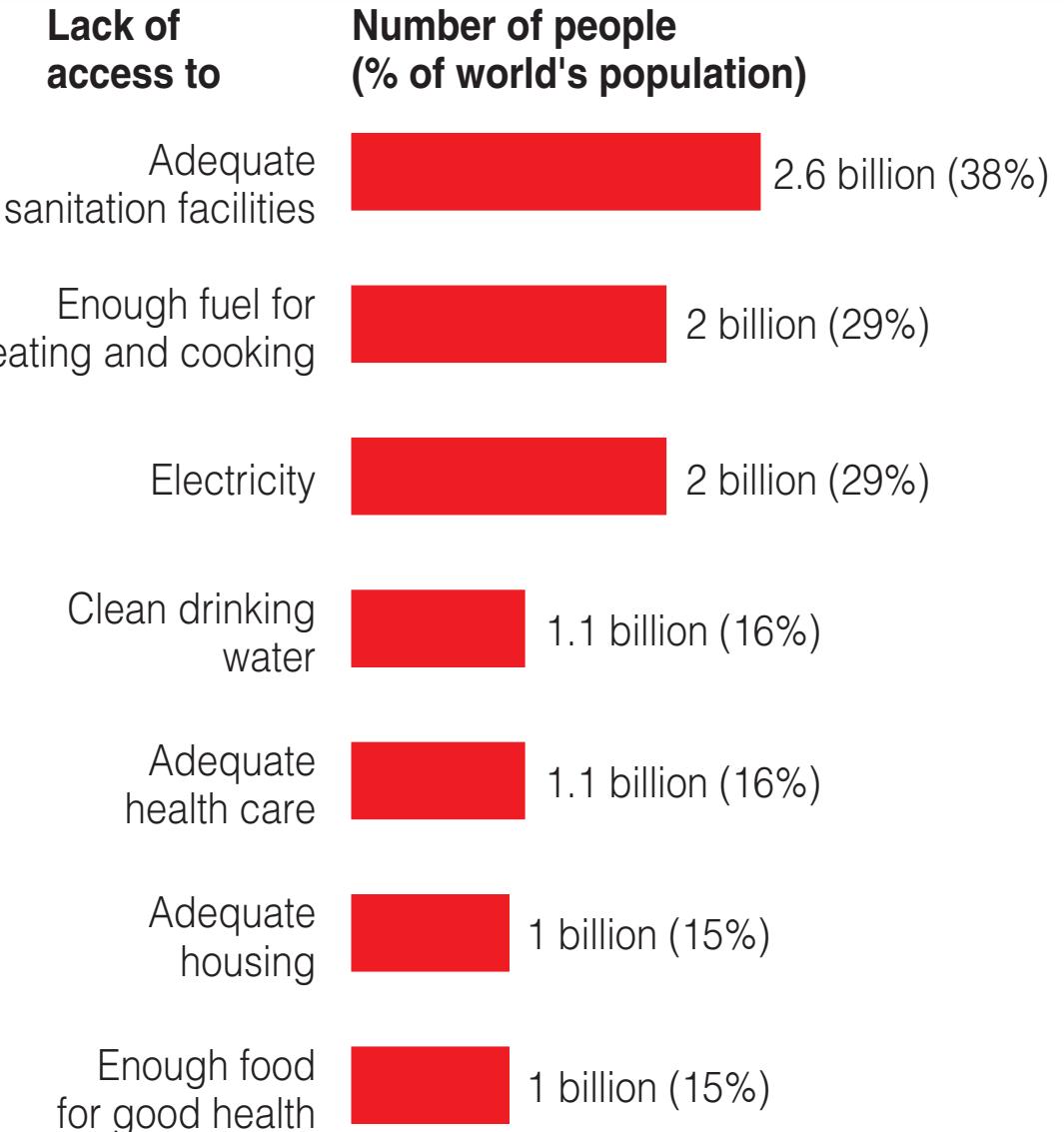
Kekayaan dan kemiskinan memiliki porsi masing-masing dalam menciptakan masalah lingkungan

## KEKAYAAN

- Meningkatkan konsumsi sumber daya
- Pemenuhan **KEINGINAN** > **KEBUTUHAN**
- Peningkatan produksi limbah

## KEMISKINAN

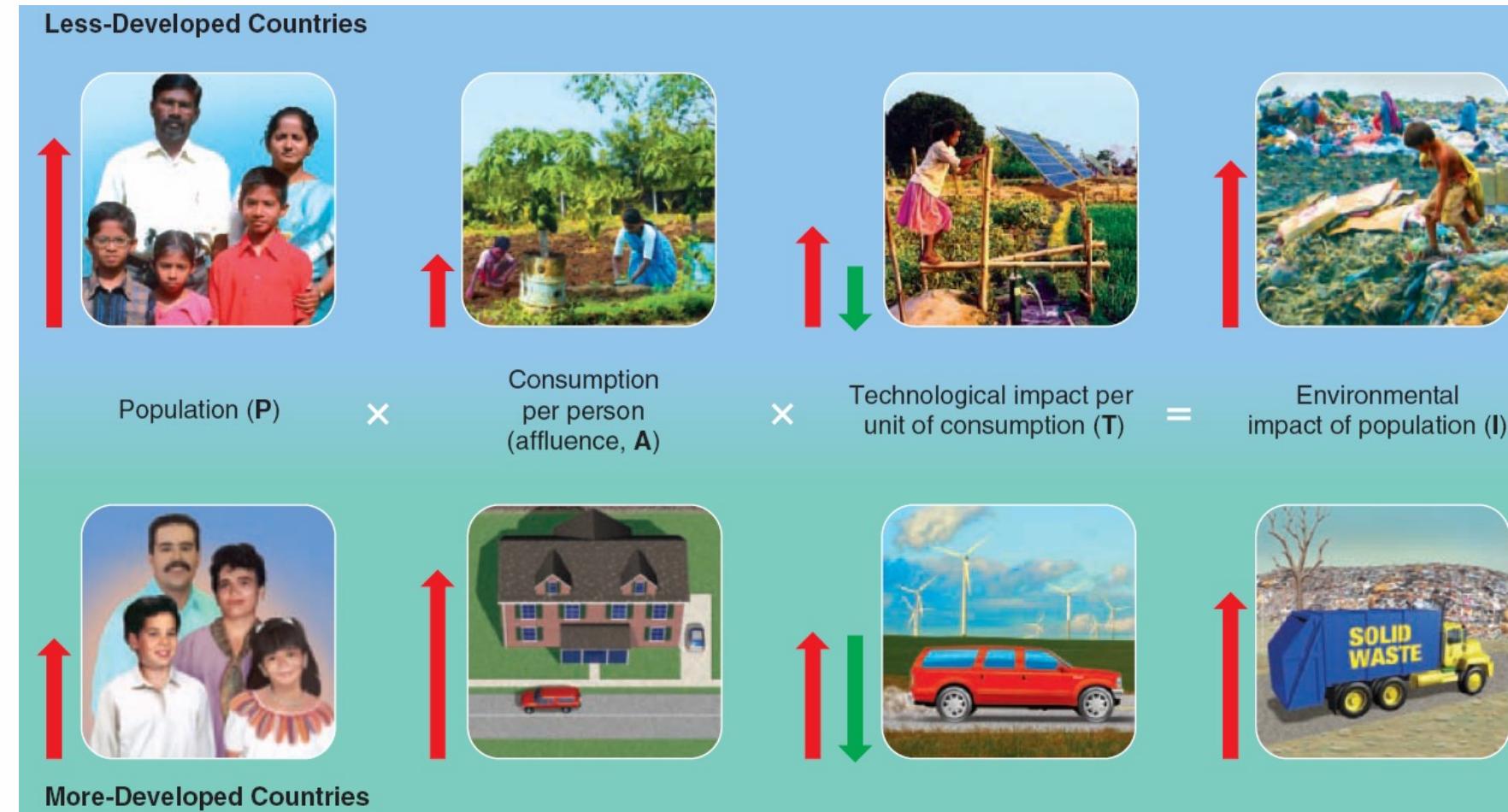
- Dampak negatif pada lingkungan dan Kesehatan (gambar di samping)



# Model IPAT

- Dikembangkan **Paul Ehrlich** dan **John Holdren** (1970-an)
- Dampak lingkungan (I) merupakan fungsi dari:
  - Ukuran populasi (P)
  - Tingkat konsumsi per kapita (A)
  - Dampak teknologi per unit konsumsi (T)

**Impact (I) =**  
*Population Size (P) + Affluence (A) + Technology (T)*

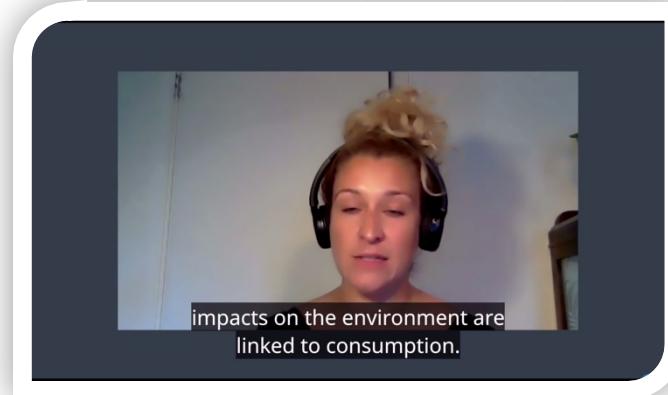


# KRITIK TERKINI

## ❖ *The Myth of Overpopulation*

Isu **overpopulasi** yang diajukan **Paul Ehrlich** dkk. kini mulai dikritik karena dianggap bersifat **misleading** dalam kajian masalah lingkungan.

Kita akan membahasnya lebih jauh di **Topik 4** terkait **Dampak Populasi**



Is overpopulation really a problem for the planet?

<https://youtu.be/kUL-q7ptDW4>



Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

# Harga Pasar

## • **Eksternalitas lingkungan**

- Harga pasar untuk barang/jasa ditentukan tanpa memperhitungkan biaya lingkungan
- Konsumen tidak dapat menilai efek negatif dari barang/jasa tersebut terhadap kesehatan maupun sistem pendukung kehidupan Bumi.

>> Perhatikan contoh di samping

- Butuh lebih banyak bahan baku
- Efisiensi rendah
- Polutan lebih tinggi
- Sangat merusak jalan & lahan

ONGKOS  
LINGKUNGAN

TIDAK  
DIPERHITUNGKAN

HARGA  
BARANG



HUMMER H3  
[kendaraan berat]

# Alienasi Manusia dari Alam

## - Nature Deficit Disorder -



Hajjaj ([cartoomovement.com](http://cartoomovement.com))

---

Perkembangan budaya dan teknologi digunakan untuk memodifikasi alam sehingga cocok dengan kebutuhan dan keinginan manusia.

---

Semakin lama, manusia semakin nyaman dengan lingkungan "**buatan**" yang kondisinya semakin berbeda dari kondisi yang alami.

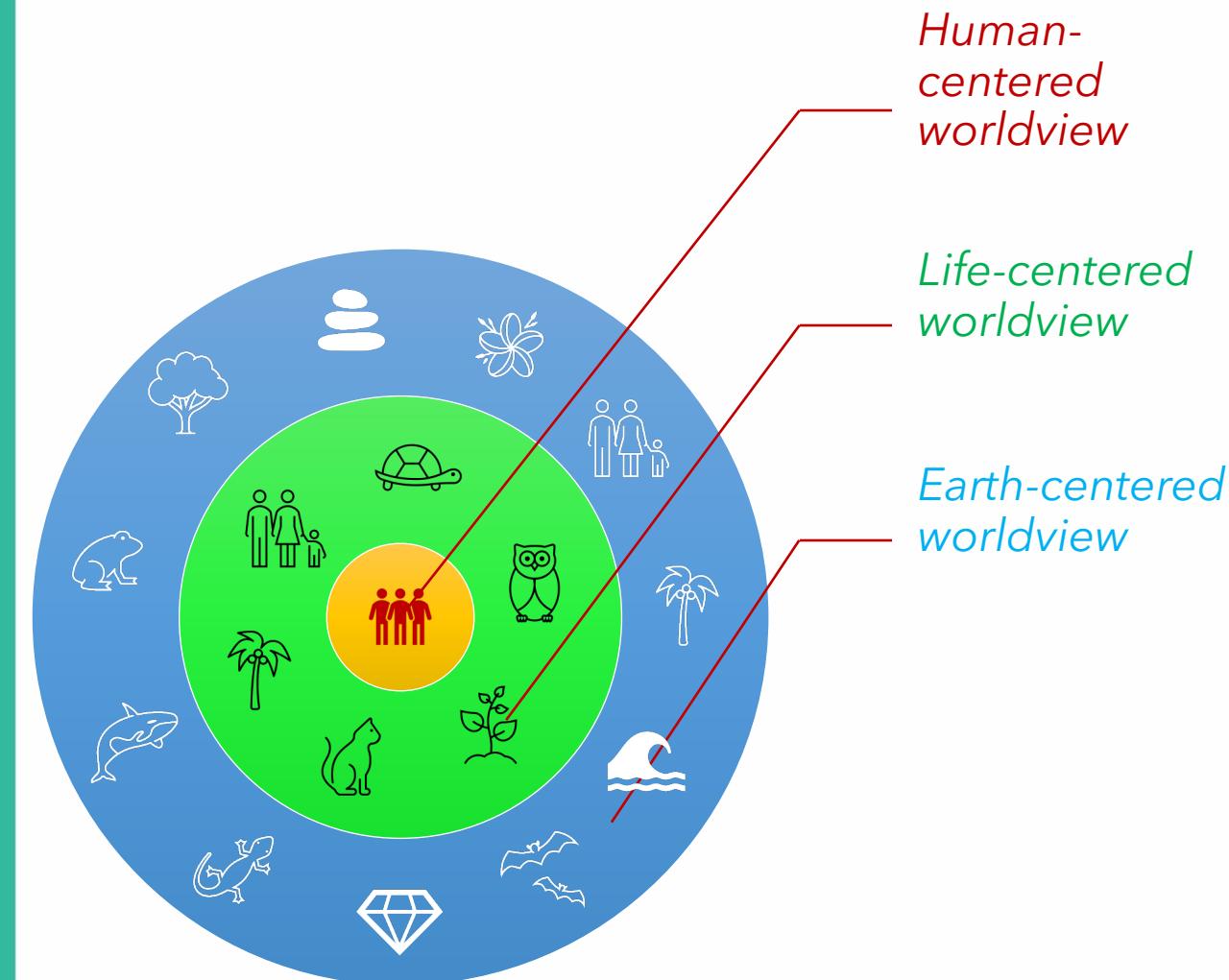
"**Zona nyaman**" ini menyebabkan **ILUSI** dimana "**sistem buatan manusia dianggap terpisah dari sistem alam**"

---

Semakin banyak manusia yang **tidak mengenal** dan/atau **tidak menganggap penting** **lingkungan alami** serta menjadi **ALIEN** di planetnya sendiri

# Paradigma atas Lingkungan

- Perbedaan cara pandang atas alam dan tingkat keseriusan masalah lingkungan merupakan salah satu penyebab sulitnya upaya pengentasan masalah lingkungan.
- Contoh:  
Masih ada yang menganggap "*climate change*" sebagai hoax
- Berdasarkan kajian "Etika Lingkungan", terdapat 3 kelompok besar paradigma atas lingkungan yang akan kita bahas lebih jauh di akhir semester ini.



# Modal Alam & Tapak Ekologi



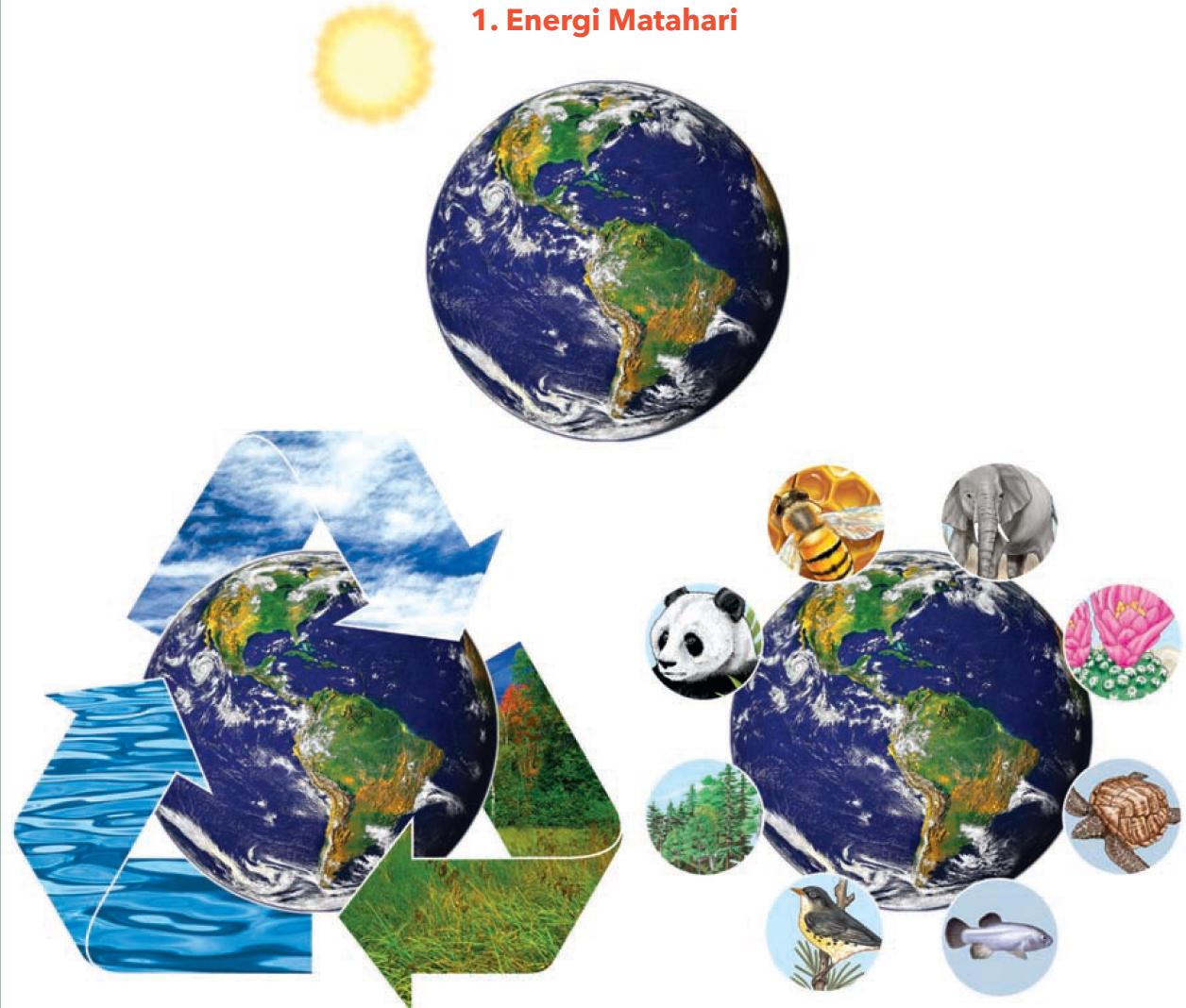
Danau Toba - Sumatera Utara (A. Sholihah)

# Bumi Sebagai Sistem Alam

Bumi merupakan contoh sistem berkelanjutan yang telah bertahan selama milyaran tahun dengan dukungan 3 faktor kunci:

1. Kebergantungan pada energi matahari secara langsung, bukan dari cadangan energi fosil
2. Biodiversitas
3. Siklus kimia / daur nutrisi (memastikan tidak ada sampah di alam)

1. Energi Matahari



# Modal Alam (*Natural Capital*)

Kehidupan dan kebutuhan ekonomi manusia bergantung pada energi matahari serta **modal alam (*natural capital*)** yang tersedia di Bumi.

**Modal alam** tersebut tersusun atas:

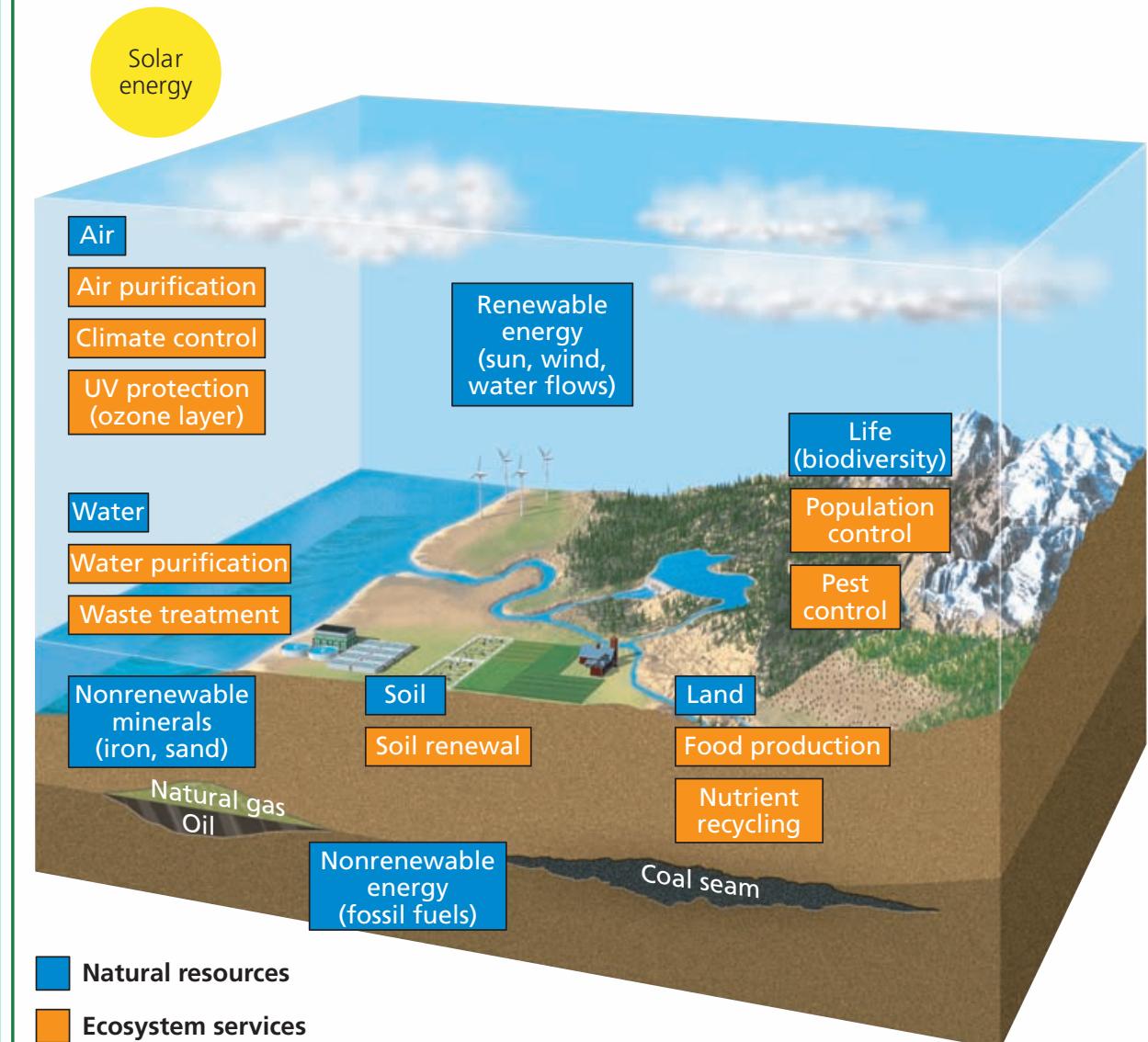
## 1. Sumber Daya Alam (SDA)

Segala sesuatu yang diperoleh dari lingkungan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan manusia)

## 2. Jasa Ekosistem

## Natural Capital

Natural Capital = Natural Resources + Ecosystem Services



# Jenis-Jenis Sumber Daya Alam (SDA)



Tak Habis-Habis (*Inexhaustible*)

Energi matahari, geothermal, tenaga angin, tenaga pasang surut, dsb.



Terbarukan (*Renewable*)

Biodiversitas/sumber daya hayati (pohon, hewan, dsb.), tanah pucuk, air bersih, dsb.



Tak Terbarukan (*Non-Renewable*)

Bahan bakar fosil (minyak, gas alam, batu bara), mineral logam dan non-logam

# Tapak Ekologi (Ecological Footprint)

## DEFINISI

"Jumlah lahan dan perairan produktif (secara biologis) yang dibutuhkan penduduk suatu negara atau area untuk selalu menyediakan sumber daya terbarukan; serta menyerap dan mendaur ulang limbah & polusi yang dihasilkan dari penggunaan sumber daya tersebut."

**Tapak ekologi per kapita** adalah rata-rata tapak ekologi per individu dalam suatu daerah/negara.



Kita dapat menghitung perkiraan tapak ekologi masing-masing di [footprintcalculator.org](http://footprintcalculator.org)

# Teknologi, Populasi Manusia & Tapak Ekologi

- Kemajuan teknologi dan perubahan budaya memfasilitasi peningkatan populasi manusia yang menyebabkan semakin besarnya total tapak ekologi manusia.
- Hal ini juga diperburuk karena peningkatan teknologi dan perubahan budaya juga meningkatkan tapak ekologi per kapita.



2–5 juta  
tahun

Berburu dan  
mengumpulkan  
makanan



8000

6000

4000

2000

Waktu

Sebelum Masehi (SM)

2000

Masehi (M)

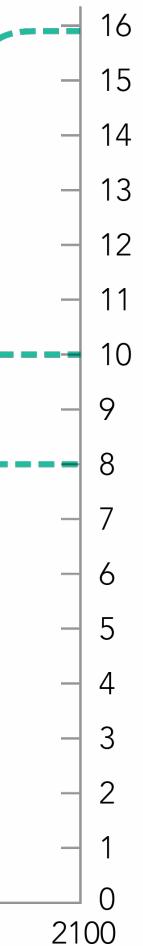
2100

Revolusi Pertanian

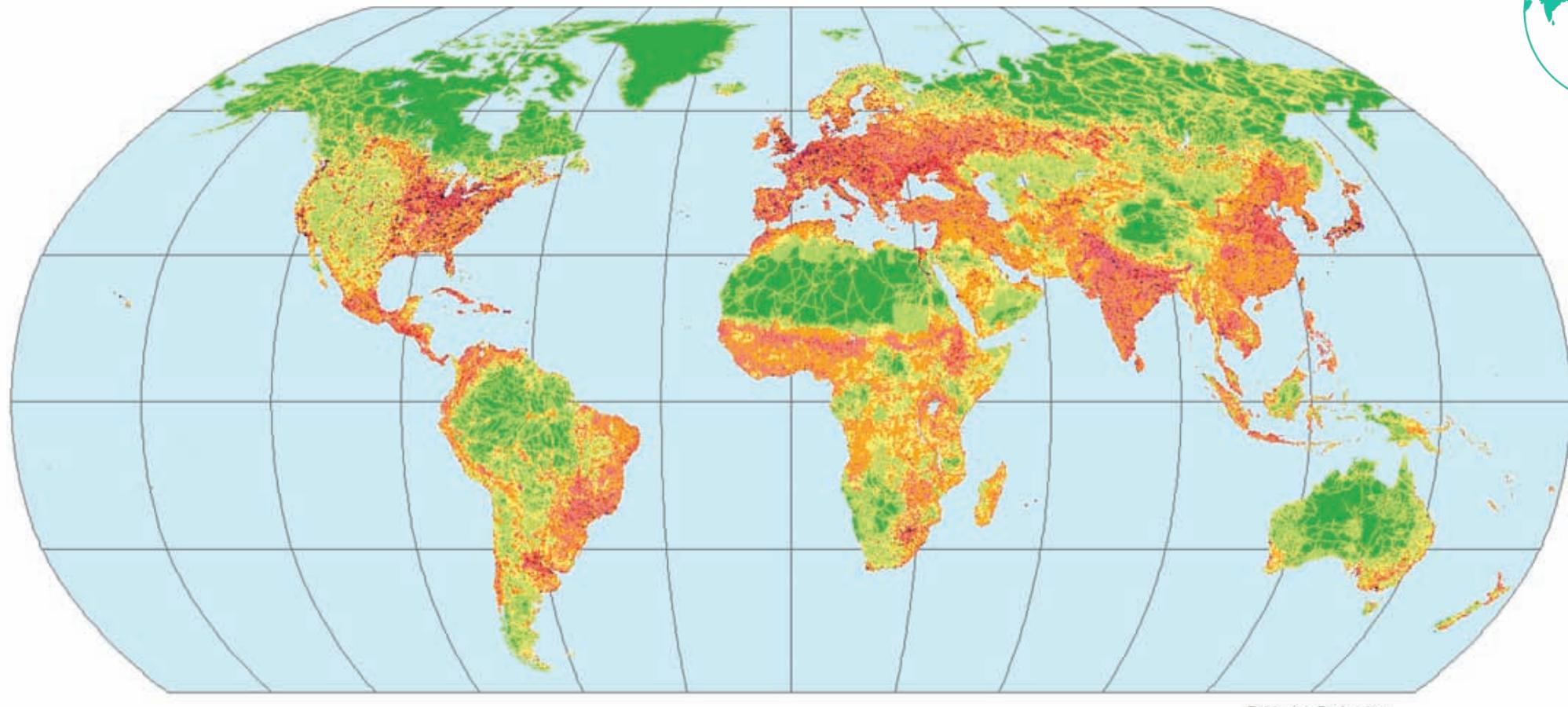
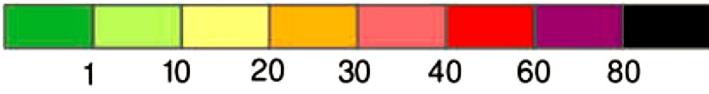
Revolusi  
Industri



Miliar Orang



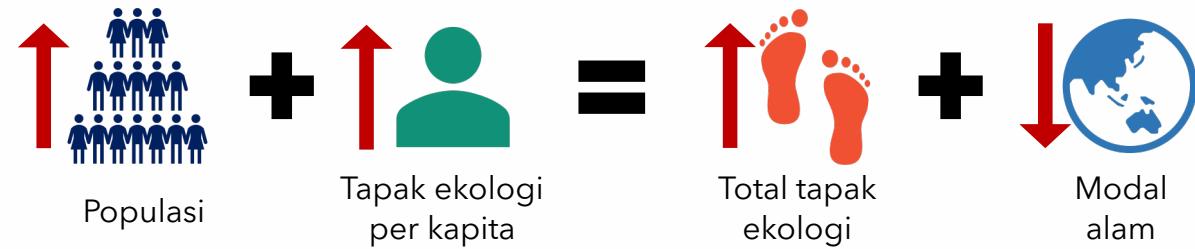
Human Footprint Index



**Tapak ekologi manusia** memberikan dampak pada **I.k. 83%** total permukaan Bumi

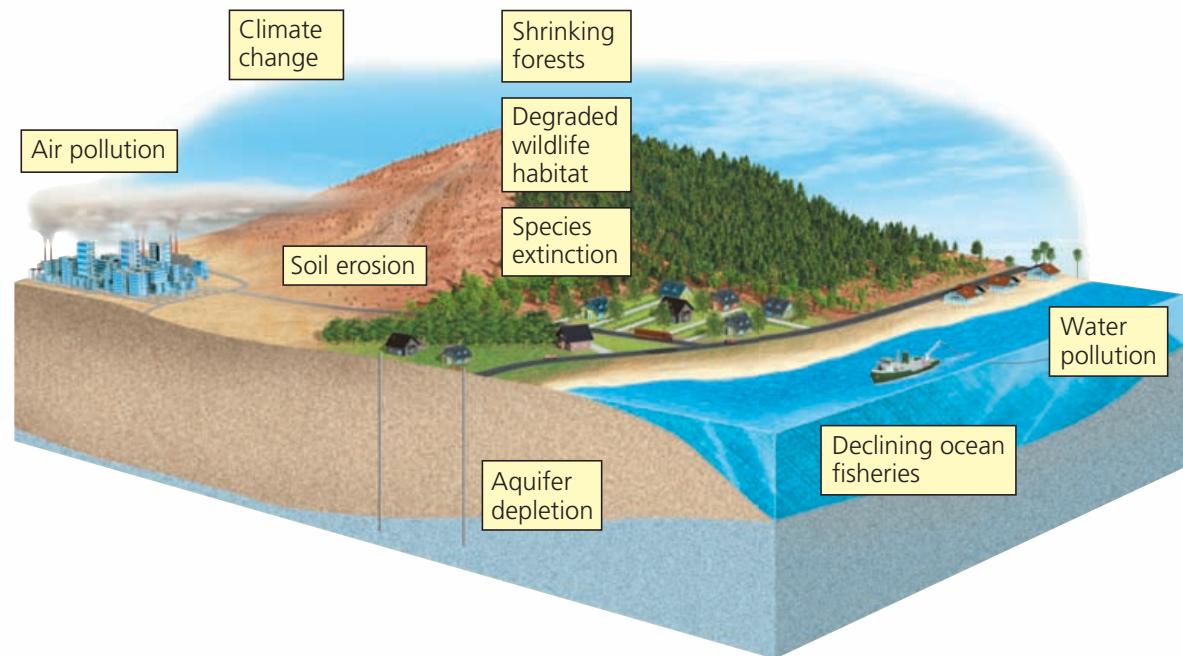
# Tapak Ekologi & Degradasi Modal Alam

- Semakin tinggi tapak ekologi manusia, semakin banyak modal alam Bumi yang dieksplorasi
- Jika tapak ekologi melebihi kapasitas alam/Bumi untuk melakukan regenerasi SDA terbarukan (*biocapacity*), maka **modal alam akan terdegradasi dan terancam keberlanjutan/kelestariannya**.
- Degradasi modal alam ini nampak dalam bentuk **masalah lingkungan** yang pada akhirnya juga akan mengancam keberlanjutan hidup manusia.



## Natural Capital Degradation

### Degradation of Normally Renewable Natural Resources



# Biokapasitas: Surplus vs. Defisit

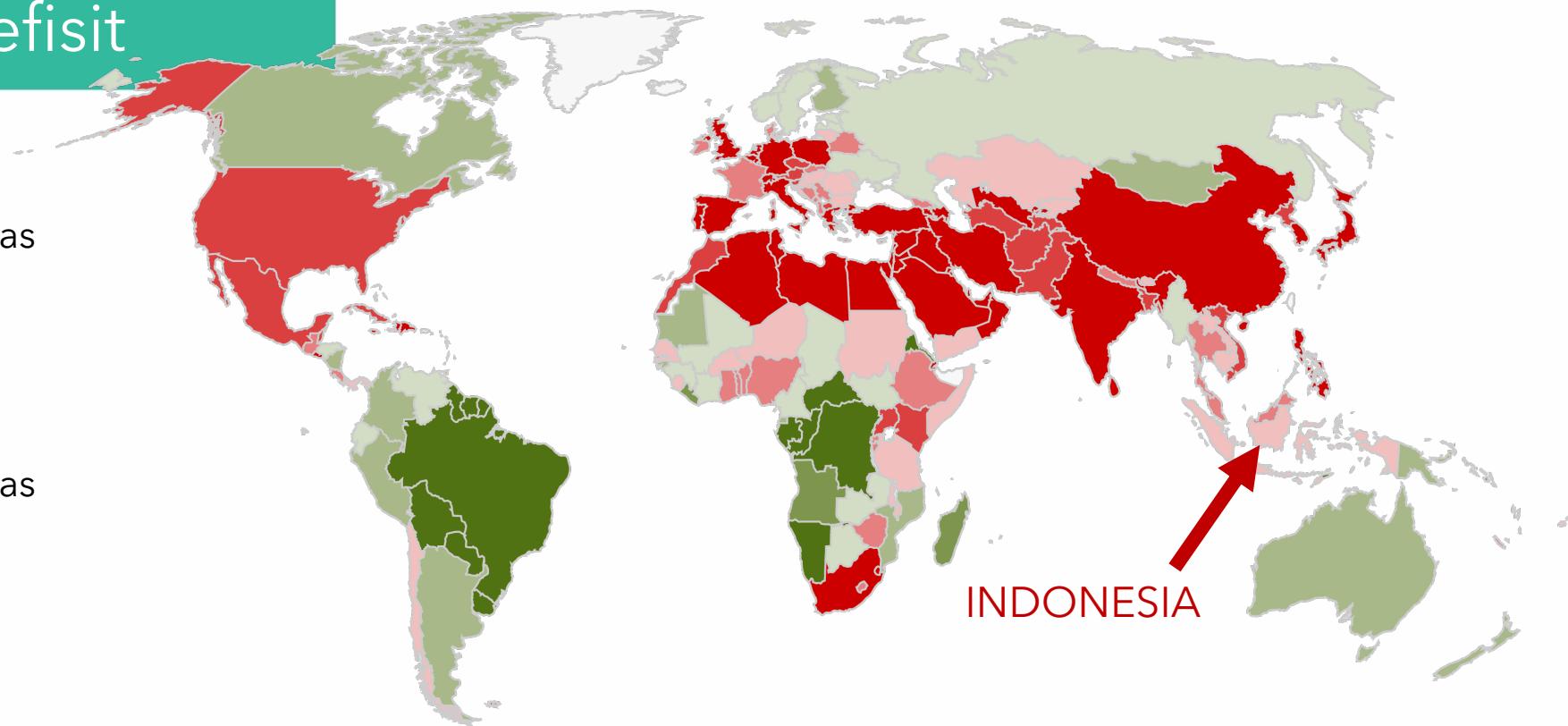
- **Ecological Reserve**

Total tapak ekologi < biokapasitas  
>> surplus biokapasitas

- **Ecological Deficit**

Total tapak ekologi > biokapasitas  
>> defisit biokapasitas

- Penduduk hidup dengan **menghabiskan modal alam**
- Tidak memanfaatkan SDA terbarukan dan jasa ekosistem yang dihasilkan secara berkelanjutan





ADA PERTANYAAN



# Sintesis: Prinsip Keberlanjutan

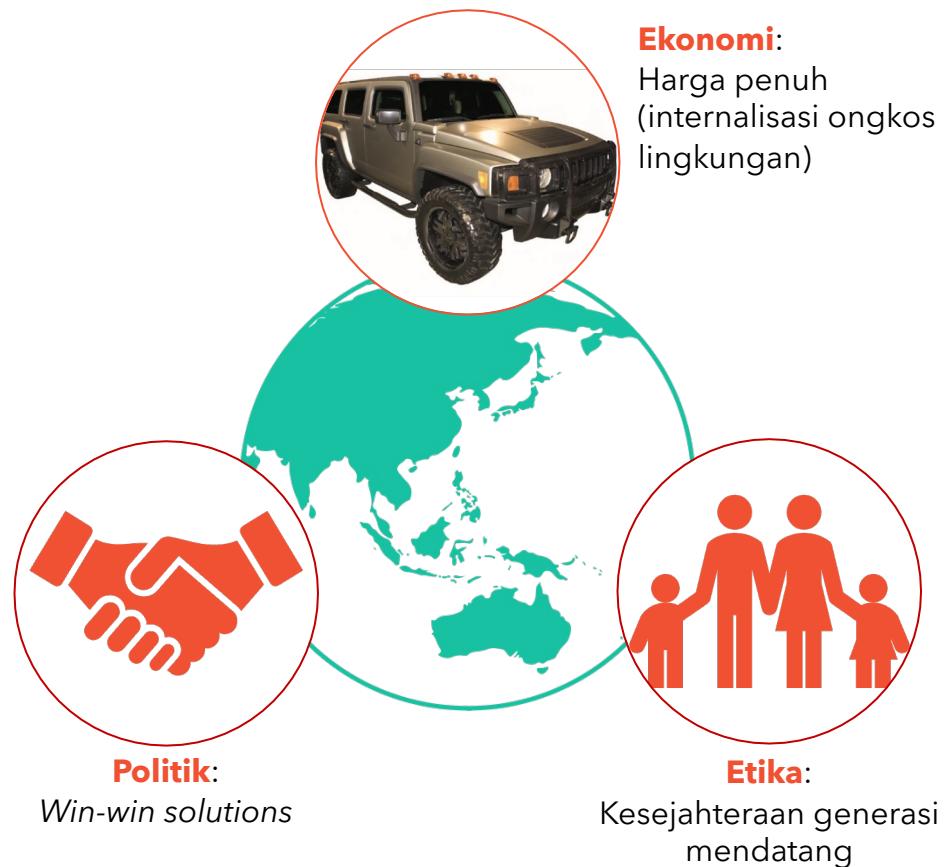
**Systemic ecological collapse model** merupakan salah satu hipotesis yang diajukan untuk menjelaskan **kepunahan kebudayaan Maya Klasik** akibat eksplorasi sumber daya alam tanpa memperhatikan kemampuan regenerasi dari SDA terbarukan dan jasa ekosistem yang penting untuk menjaga keberlanjutan peradabannya.



*Lalu ... apa yang bisa  
kita lakukan?*

*Jawaban sederhana: Mari belajar dari alam...*

# Belajar dari Alam: Prinsip-Prinsip Keberlanjutan



- Keberlanjutan hidup manusia bergantung pada keberlanjutan modal alam (SDA & jasa ekosistem)
- Aktivitas manusia dapat mendegradasi modal alam
- Kesuksesan pengentasan masalah lingkungan bergantung pada:
  - pemahaman masyarakat akan masalah lingkungan dan nilai penting penanggulangannya
  - perumusan solusi yang juga mempertimbangkan aspek ekonomi, politik dan etika/sosial

*Hal-hal itulah  
yang akan kita  
pelajari bersama  
selama satu  
semester  
ke depan*

...



*"No civilization has survived the ongoing destruction of its natural support system.  
Nor will ours."*

- Lester R. Brown -

