

ILMU ALAMIAH DASAR (IAD) (1)

Tim Dosen IAD

(atik_kurniawati@uny.ac.id)

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Standar Kompetensi

Menjadi ilmuwan dan profesional yang:

- Berpikir kritis, kreatif, sistematis dan ilmiah berwawasan luas, etis estetik.
- Memiliki kepedulian terhadap pelestarian sumberdaya alam dan lingkungan hidup.
- Mempunyai wawasan tentang perkembangan IPTEK, dan
- Dapat berperan mencari solusi pemecahan masalah hidup secara arif

SILABUS MATAKULIAH

Deskripsi Matakuliah:

1. Pendahuluan
2. Perkembangan Pola BerFikir Manusia
3. Metode Ilmiah
4. Materi dan Energi
5. Etika Sains
6. Sains Teknologi dan Masyarakat

1. Pendahuluan (Hakekat Sains)

A. Obyek dan Persoalan Sains

Untuk mengetahui obyek dan persoalan sains dapat ditinjau dari definisi sains. Definisi Sains menurut:

1. **Nash**, L.K seorang ahli kimia: *sains* adalah suatu cara untuk meneropong dunia.
2. **Wigner**, seorang ahli Fisika: sains adalah sebagai gudang/penyimpanan pengetahuan tentang gejala alam.
3. R. Harre: sains adalah kumpulan teori-teori yang telah diuji kebenarannya, menjelaskan tentang pola keteraturan dan ketidak teraturan dari gejala alam yang telah diamati secara seksama.
4. Carin: sains adalah suatu kumpulan pengetahuan yang tersusun secara sistematis, yang di dalam penggunaannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam.

Pendahuluan (2)

Berdasarkan definisi dapat dinyatakan bahwa obyek dan persoalan sains adalah *dunia dengan segala gejala alamnya.*

B. Karakteristik Sains

1.sains tidak membahas mengenai nilai moral atau etika.

2.sains tidak membahas mengenai keindahan atau estetika.

3.sains tidak membahas mengenai sesuatu baik atau buruk, sopan atau kurang sopan, menarik atau menjijikan.

Pendahuluan (3)

C. Nilai-nilai sains

- Nilai praktis
- Nilai intelektual
- Nilai sosial, politik, dan ekonomi
- Nilai pendidikan: cakap berfikir dan bekerja sesuai prosedur, terampil dalam pengamatan dan penggunaan alat-alat untuk eksperimen, menanamkan sikap ilmiah (obyektif, jujur, dapat membedakan opini dan fakta, bebas dari takhayul, tidak berprasangka dalam mengambil keputusan, teliti dan hati-hati serta seksama dalam bertindak, selalu ingin tahu (apa, bagaimana, mengapa))
- Nilai keagamaan.

2. Perkembangan Pola Berfikir Manusia

- A. Ciri Makhluk Hidup
- B. Rasa Ingin Tahu
- C. Mitos
- D. Persepsi terhadap Alam
- E. Timbulnya Ilmu Alamiah

Ciri Makhluk Hidup

Makhluk- makhluk ciptaan Allah SWT banyak ragamnya dan dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu bersifat *anorganik* dan *organik*.

Ciri anorganik:

- *Benda-benda mati (tak hidup)*
- *Mengikuti hukum alam (deterministik)*
- *Perwujudannya: padat, cair, gas*
- *Tidak memiliki perilaku (sifatnya tetap)*
- *Tidak dapat bergerak bila tidak ada pengaruh dari luar.*

Ciri makhluk hidup (2)

Ciri-ciri organik:

- Benda-benda hidup(makhluk hidup)
- Mengikuti hukum biologis
- Perwujudannya: tumbuhan, binatang, manusia.
- Memiliki perilaku.
- Dapat bergerak atas kemauan sendiri.

Ciri-ciri Tumbuhan

Daya gerak	Daya gerak tumbuhan sangat sederhana, hanya untuk mempertahankan hidupnya, tetapi tidak dapat bergerak menghindari diri bila ada gangguan
Memiliki naluri untuk mempertahankan diri	Sangat sederhana dan sifatnya pasif
Memiliki naluri untuk mengembangkan keturunan	Kurang aktif (harus ada bantuan dari luar)

Ciri-ciri Binatang

Daya gerak	Lebih aktif dibandingkan tumbuhan. Dapat mempertahankan hidup dengan mencari makan sendiri dan menghindarkan diri dari bahaya
Memiliki naluri untuk mempertahankan diri	Lebih nyata dibanding tumbuhan. Mempertahan diri secara aktif/berani melawan musuh
Memiliki naluri untuk mengembangkan keturunan	Sifatnya aktif karena dijalankan secara langsung tanpa bantuan dari luar,

Ciri-ciri Manusia

Daya gerak	Secara fisik dan alamiah kalah dengan binatang. Tetapi dengan akalinya dapat diciptakan alat yang daya geraknya lebih besardari binatang
Memiliki naluri untuk mempertahankan diri	Secara alamiah kalah dengan binatang. Tetapi dengan akalinya dapat diciptakan alat untuk mempertahankan diri yang lebih canggih dari binatang
Memiliki naluri untuk mengembangkan keturunan	Sifatnya aktif karena dijalankan secara langsung, tetapi juga dapat dilakukan dengan teknologi manakala pasangan suami isteri ada kelainan, misal teknik bayi tabung

Perbedaan antara manusia dan binatang

Manusia memiliki akal. Dengan akal manusia dapat melakukan multiaktivitas.	Binatang tidak memiliki akal. Aktivitasnya didasarkan instinknya
Manusia adalah makhluk <i>Homo sapiens</i> , artinya makhluk yang dapat berpikir sehingga memiliki kecerdasan dan bijaksana, sehingga dapat menilai mana yang harus dikerjakan dan mana yang tidak harus dikerjakan	Binatang tidak tahu mana yang harus dikerjakan dan mana yang tidak tanpa perintah manusia. Binatang tidak dapat mempertimbangkan antara kepentingan masa lalu, sekarang dan akan datang.
Manusia adalah makhluk <i>homo faber</i> artinya <i>manusia kerja</i> , artinya dengan akalnya mereka membuat peralat yang membantu kemampuan indera manusia yang terbatas.	Binatang adalah makhluk pemalas. Selama hidupnya tidak akan mengalami perubahan.
Manusia adalah <i>homo longuens</i> ; makhluk yang dapat berbicara (melakukan komunikasi dengan bahasa)	Binatang tidak dapat berbicara

Perbedaan antara manusia dan binatang

Homo socius; dapat hidup bermasyarakat yang diatur dengan tata tertib	Binatang hidup bergerombol dan tidak ada tat tertib.
Homo economicus; dapat mengadakan usaha ats dasar perhitungan ekonomi. (rugi-untung, efisiensi, kepentingan masa depan)	Tiak ada perhitungan untung rugi, tidak berfikir kepentingan masa datang (selama mampu makan berapapun dihabiskan)
Homo relegius; secara fitrah mengakui tentang adanya Tuhan yang tidak satupun makhluk di dunia dapat melebihi.	

Perbedaan antara manusia dan binatang

Homo humanis; makhluk berbudaya, sehingga tiap suku bangsa mempunyai karakteristik berbeda	
Homo aestheticus; makhluk yang tahu tentang keindahan	Binatang tidak memiliki nilai keindahan, tidak akan mengatur diri dan lingkungan selamanya manusia tidak mengatur

RASA INGIN TAHU DAN MITOS (2)

Tim Dosen IAD

atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

RASA INGIN TAHU



RASA INGIN TAHU (*CURIOSITY*)

- Rasa ingin tahu merupakan ciri manusia
- Rasa ingin tahu tidak dimiliki oleh benda-benda mati
- Rasa ingin tahu pada binatang bersifat tetap sepanjang zaman. Menurut Asimov rasa ingin tahu yang tetap disebut "*idle curiosity*" atau disebut "*instinct*". *Instinct* itu berpusat pada satu hal saja, yaitu mempertahankan kelangsungan hidup

Rasa ingin tahu....

- Contoh; seekor burung “Branjang” akan membuat sarangnya dengan lubang masuk dari bawah, hal itu berlaku selamanya.
- Manusia memiliki kemampuan berpikir sehingga rasa ingin tahu selalu berkembang.

Rasa ingin tahu.....

- Rasa ingin tahu manusia selalu berkembang didasari atas upaya untuk memecahkan problem yang ditandai dengan pertanyaan; APA, BAGAIMANA, MENGAPA.
- APA atau APAKAH adalah bentuk pertanyaan yang sederhana dan menanyakan “diskripsi.”. Jawaban pertanyaan jenis ini biasanya sangat singkat

Rasa ingin tahu...

- Bentuk pertanyaan BAGAIMANAKAH, memerlukan “*inquiry*” lebih luas, karena pertanyaan ini berhubungan dengan “*Proses*”
- Pertanyaan MENGAPA merupakan pertanyaan yang paling sulit dijawab, sebab pertanyaan “mengapa” jarang mendapat jawaban akhir.
- Rasa ingin tahu yang terus berkembang menimbulkan perbendaharaan pengetahuan pada manusia

Apakah Mitos itu?

- Rasa ingin tahu manusia tentang gejala alam mendorong untuk mencari jawaban dengan berdasarkan pengamatan dan pengalaman
- Jawaban tersebut ternyata belum memuaskan dirinya, sehingga manusia mencari jawaban yang didasarkan atas perkiraan yang didukung oleh kepercayaan kepada dewa.
- Perkiraan jawaban tersebut seolah-olah menghasilkan pengetahuan baru yang didasarkan pengamatan terbatas dan didukung kepercayaan.
- Pengetahuan yang merupakan gabungan antara pengamatan, pengalaman, dan kepercayaan disebut Mitos.
- Cerita yang bersasarkan mitos disebut Legenda

Mengapa muncul Mitos?

- Keterbatasan Indera Penglihatan
- Keterbatasan Indera Pendengaran
- Keterbatasan Indera Pencium dan Pengecap
- Keterbatasan Indera Perasa.

NB; Keterbatasan alat indera manusia dan kepekaannya menyebabkan tidak dapat dipakai alat observasi yang tepat.

Mengapa Mitos pada zamannya diterima?

Sebab:

1. Keterbatasan pengetahuan yang disebabkan keterbatasan penginderaan baik langsung maupun tidak langsung.
2. Keterbatasan penalaran manusia pada masa itu?
3. Untuk memenuhi hasrat ingin tahu/memuaskan hasrat ingin tahunya.

Renungan untuk mengontrol rasa ingin tahu

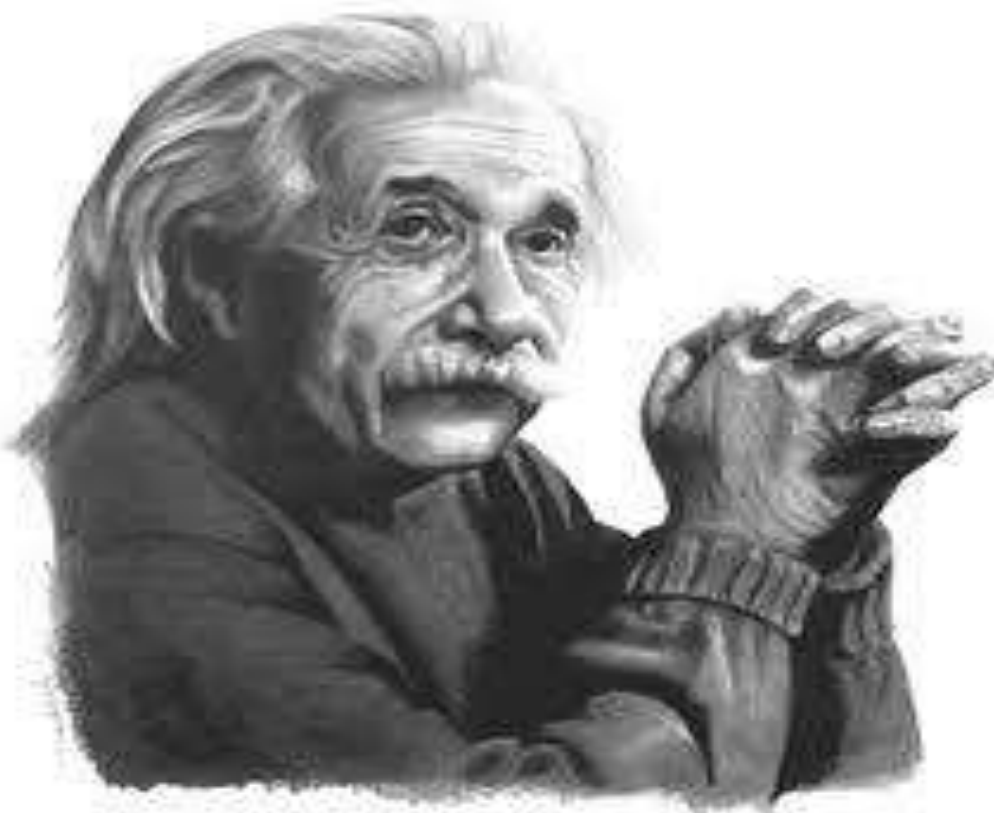
1. Berfikirlah dengan kepala dingin ketika menghadapi rasa penasaran
2. Pertimbangkan sisi baik buruknya suatu tindakan terhadap diri kita maupun kepada orang lain
3. Dalam hidup usahakan kita mengontrol pikiran kita, bukan pikiran yang mengontrol kita

4. Carilah informasi tentang segala hal yang berhubungan dengan rasa penasaran kita
5. Jangan menggunakan diri kita sebagai bahan percobaan dalam rasa penasaran itu
6. Ingatlah bahwa segala tindakan kita di catat untuk di pertanggungjawabkan

Alur rasa ingin tahu



EINSTEIN SELALU INGINTAHU



PERSEPSI TERHADAP ALAM (3)

Suyoso

suyoso@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Persepsi terhadap Alam Orang Babylonia

- Puncak pemikiran Mitos adalah Zaman Babylonia (700 – 600 SM).
- Mereka menyatakan bahwa alam semesta seperti selungkup. Bumi itu datar sebagai lantai dan langit dan bintang-bintang sebagai atapnya. Di langit terdapat jendela sehingga air hujan dapat sampai ke bumi.
- Mereka telah mengenal *ekliptika/bidang edar matahari dan telah dapat menentukan satu tahun = 365,25 hari*. Horoskop atau ramalan nasib berdasarkan perbintangan juga berasal dari |Babylonia

- Pola pikir penggabungan antara pengamatan, pengalaman, dan akal sehat (rasional) dimulai orang-orang Yunani (600-200 SM)
- Orang-orang Yunani yang memberikan sumbangan kepada pembaharuan pola pikir antara lain;
 1. THALES (624 – 546 SM), ia adalah Astronom, ahli matematik dan teknik

Pendapat Thales

- Bintang-bintang mengeluarkan cahaya sendiri sedangkan bulan hanya memantulkan cahaya matahari
- Bumi merupakan piringan yang datar terapung di atas air
- Bahan dasar/unsur pembentuk benda-benda di alam ini adalah air. Terbentuknya benda-benda itu melalui proses, bukan diciptakan dewa-dewi seperti adanya

Anaximender (610-546 SM)

- Alam semesta berbentuk bola dan bumi sebagai pusatnya, langit dengan segala isinya beredar mengelilinginya.
- Ia mengajarkan membuat jam matahari untuk penunjukan waktu

Anaximenes(560-520 SM)

- Unsur-unsur pembentuk benda adalah **air**. Air dapat merenggang menjadi api (gas), atau memadat menjadi tanah. Hal ini merupakan teori pertama tentang *tranmutasi unsur*. Pendapatnya tersebut dikoreksi oleh *Herakleitos* (560-470 SM) bahwa **api** yang menjadi penyebab transmutasi.

Phytagoras (500 SM)

- Unsur dasar pembentuk benda adalah empat unsur, yaitu; **tanah, api, udara** dan **air**.
- Bumi bulat dan berputar, karena berputar maka nampak seolah-olah alam berputar mengelilingi bumi.

Empedokles (480-430 SM)

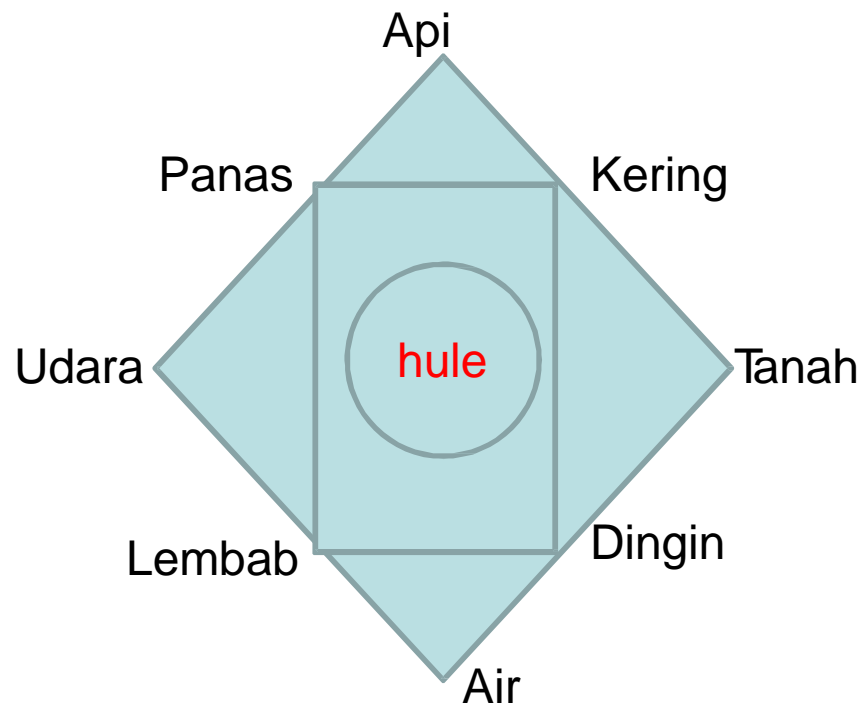
- Ia menyempurnakan pendapat Pythagoras, yaitu memperkenalkan adanya tenaga penyekat atau tarik menarik dan tenaga pemisah atau tolak menolak. Kedua tenaga tadi yang dapat mempersatukan atau memisahkan unsur-unsur.

Plato (427-347 SM)

- Bahwa keanerakagaman yang nampak sebenarnya suatu duplikat saja darisesuatu yang kekal dan immaterial

Aristoteles (348-322 SM)

- Unsur dasar pembentuk benda adalah **zat tunggal** yang disebut “HULE”. Zat tunggal itu berubah bentuk tergantung kondisi. Perubahan itu digambarkan sbb;



Zat tunggal menurut aristoteles

- Aristoteles mengajarkan tentang pola berpikir dalam memperoleh kebenaran berdasarkan logika.

Contoh:

- 1) Semua manusia harus mengalami kematian (***premis mayor***)
- 2) Si Fulan adalah manusia (***premis minor***)
- 3) Si Fulan harus mengalami kematian (***kesimpulan***)

- Aristoteles berpendapat bahwa: Bumi itu bulat dan menjadi pusat dari alam semesta yang beredarmengelilinginya.
- Ia menulis buku dan belum selesai diberi judul “Physica” dan oleh sekretarisnya diberi judul “Meta Physica”, oleh orang-orang Yunani disebut “Philosophia” (rasa ingin tahu). Pengaruh pikiran Aristoteles sampai pada kurang lebih 1500 th

Ptolomeus (127-151)

(450 th setelah aristoteles)

- Ia berpendapat bahwa: Bumi pusat dari jagad raya, berbentuk bulat, diam setimbang tanpa penyangga, bintang-bintang menempel pada langit dan berputar mengelilingi bumi dalam 24 jam. Planet berputar melalui orbitnya sendiri antara bumi dan bintang.

LAHIRNYA ILMU PENGETAHUAN ALAM

Sumbangan bangsa Arab dalam perintisan perkembangan ilmu pengetahuan alam

1. Bidang Astronomi

a. Niraizi (W.922 M)

Mengkritik pendapat Ptolomeus tentang Geosentris

Menulis buku tentang cuaca dan iklim, bintang

Membuat alat-alat bantu ilmu bintang untuk menggambarkan gerak benda-benda langit dan untuk mengukur jaraknya

b. Tsabit Ibn Qurrah (W. 901 M), membahas waktu matahari (syamsiah), $1 \text{ th} = 365 \text{ hr } 49 \text{ mnt } 1 \text{ det}$

Lahirnya...

2. Bidang Kedokteran

a. Ar Razi (866-909 M) dipanggil Razes (Barat).

- Tokoh kedokteran dan Kimia

- Pertamakali yang mendiagnosis penyakit cacar, dan membedakan cacar air dan cacar merah.

- Menemukan raksa

b. Ibn Sina (980-1037 M) dipanggil Avicena (Barat)

- Menunjukkan bahwa udara sebagai penyalur penyakit

- Perintis pengobatan penyakit syaraf

c. Ibn Rusyd (1126-1198) dipanggil Averoes (Barat)

- Perintis ilmu Jaringan tubuh

- Berjasa dalam penelitian pembuluh-pembuluh darah

- Penulis buku kedokteran umum” Al-Kulliyat fi’lth Thibb” = aturan umum ilmu kedokteran

Az-Zahrawi (W. 1013)

- Perintis ilmu pengenalan (diagnostic) dan cara penyembuhan (Therapeutic) penyakit telinga.
- Perintis pembedahan telinga
- Pelopor dalam penyakit kulit (Dermatology)

- Tahun 1500-1600 terjadi perubahan besar atas semua ajaran Aristoteles dan Ptolomeus
- Perubahan dimulai oleh Nikolaus Copernicus (1473-1543), yang ahli matematika dan pengobatan. Persepsinya terhadap alam adalah *Prinsip Heliosentris* (Matahari sebagai pusat edaran) sebagai berikut;

- a. Matahari adalah pusat dari solar(sistem tatasurya). Bumi adalah salah satu planet diantara planet-planet yang beredar mengelilingi matahari
- b. Bulan beredar mengelilingi bumi, dan bersama-sama bumi mengelilingi matahari.
- c. Bumi berputar pada porosnya dari barat ke timur.

Kepler (1571-1630)


Ahli Astronomi

- Orbit planet-planet mengelilingi matahari adalah *Ellips*.
- Bila ditarik garis imajinasi dari planet-planet ke matahari, sementara ia bergerak menurut garis edarnya, maka luas bidang yang ditempuh dalam jangka waktu sama adalah sama besar
- $T^2 \sim R^3$
T = waktu untuk mengelilingi matahari secara penuh
R = Jarak rata-rata planet dengan matahari

Galileo (1564-1642)

- Orang Italia penemu teleskop. Ia membenarkan teori Copernikus bahkan berani mempublikasikan.
- Dengan teleskopnya, ia menemukannya: empat bulan yang mengelilingi Jupiter, adanya gunung-gunung di bulan, Bintik hitam di matahari, kelompok bintang (milkyway), cincin Saturnus

SIMPULAN

- PERIODE COPERNICUS  GALILEO DIANGGAP SEBAGAI ABAD ILMPU PENGETAHUAN MODERN YANG MENETAPKAN KEBENARAN INDUKSI ATAU EKSPERIMEN

METODE ILMIAH

Pengetahuan

≠

Ilmu

Apa itu METODE ILMIAH ?

Metode Ilmiah adalah mekanisme atau cara mendapatkan pengetahuan dengan prosedur yang didasarkan pada suatu struktur logis yang terdiri atas tahapan kerja :

Adanya kebutuhan objektif

Perumusan masalah

Pengumpulan teori

Perumusan hipotesis

Pengumpulan data/informasi/fakta

Analisis data

Penarikan kesimpulan

→ disebut daur *logico-hypothetico-verifikatif*

Dengan kata lain...

Metode Ilmiah adalah..

**Prosedur atau cara untuk mengetahui
sesuatu yang mempunyai langkah-
langkah sistematis dan menggunakan
cara berfikir yang logis.**

When, why and how do

we do the research ... ?

masalah

hasrat ingin tahu

Solusi

Metode Non Ilmiah

Pendekatan Non Ilmiah

Mencari Jawaban

Pendekatan Ilmiah

Ilmu Pengetahuan

Solusi

Metode Ilmiah

Penelitian



Contoh :

***“Amir sakit perut
selama seminggu”***



Pendekatan Ilmiah :

- Cari data di lapangan
Amir makan apa ?
- Periksa ke dokter
- Tes laboratorium
- Pengobatan
- Kesimpulan :
Amir Keracunan

Pendekatan Non Ilmiah :

- Pergi ke dukun
- Penyembuhan
- Kesimpulan :
Amir kena guna-guna dari
temen/musuhnya

Pendekatan Ilmiah :

- ❑ Perumusan masalah jelas dan spesifik
- ❑ Masalah merupakan hal yang dapat diamati dan diukur secara empiris
- ❑ Jawaban permasalahan didasarkan pada data
- ❑ Proses pengumpulan dan analisis data, serta pengambilan keputusan berdasarkan logika yang benar
- ❑ Kesimpulan siap/terbuka untuk diuji oleh orang lain

Contoh :

- ❑ Penggunaan Metode Ilmiah

Apa Perbedaannya ?

Pendekatan Non Ilmiah :

- ❑ Perumusan kabur atau abstrak
- ❑ Masalah tidak selalu diukur secara empiris dan dapat bersifat supranatural/dogmatis
- ❑ Jawaban tidak diperoleh dari hasil pengamatan data di lapangan
- ❑ Keputusan tidak didasarkan pada hasil pengumpulan dan analisis data secara logis
- ❑ Kesimpulan tidak dibuat untuk diuji ulang oleh orang lain

Contoh :

- ❑ Penggunaan akal sehat, prasangka, intuisi, penemuan secara kebetulan dan coba-coba, pendapat otoritas ilmiah dan pikiran kritis

Metode Ilmiah dan Non-Ilmiah

Aspek	Non-Ilmiah	Ilmiah
Pendekatan thd masalah	Intuitif	Empiris
Konsep/teori	Ambigu	Jelas, operasional, sepsifik
Hipotesis	Tidak dapat dibuktikan	Dapat dibuktikan
Observasi gejala	Tidak terkontrol, seadanya	Sistematis, terkontrol
Alat ukur	Tidak akurat, tidak tepat, tidak sesuai	Akurat, tepat, sesuai
Pengukuran	Tidak valid, tidak reliabel	Valid, reliabel
Kontrol	Tidak ada	Selalu dilakukan
Pelaporan hasil penelitian	Bias, subjektif	Tidak bias, objektif
Sikap peneliti	Tidak kritis, menerima apa adanya	Kritis, skeptis, mencari bukti
Penyimpulan terhadap hubungan antar variabel	Menghubungkan dua kejadian tanpa pengujian	Mencari hubungan antar variabel secara sistematis
Sifat peneltian	Tidak dapat diulang	Dapat diulang

LANGKAH-LANGKAH METODE ILMIAH

PERUMUSAN MASALAH



```
graph TD; A[PERUMUSAN MASALAH] --> B[PENYUSUNAN KERANGKA BERFIKIR]; B --> C[PERUMUSAN HIPOTESIS]; C --> D[PENGUJIAN HIPOTESIS]; D --> E[PENARIKAN KESIMPULAN];
```

PENYUSUNAN KERANGKA BERFIKIR

PERUMUSAN HIPOTESIS

PENGUJIAN HIPOTESIS

PENARIKAN KESIMPULAN

SIFAT METODE ILMIAH

- Efisien dalam penggunaan sumber daya (tenaga, biaya, waktu)
- Terbuka (dapat dipakai oleh siapa saja)
- Teruji (prosedurnya logis dalam memperoleh keputusan)

POLA PIKIR DALAM METODE ILMIAH

INDUKTIF

- Pengambilan kesimpulan dari kasus yang bersifat khusus menjadi hal yang bersifat umum
- Dunia empirik (induktif) yang obyektif dan berorientasi kepada fakta sebagai mana adanya.

DEDUKTIF

- Pengambilan kesimpulan dari kasus yang bersifat umum menjadi hal yang bersifat khusus
- Dunia rasional (deduktif) adalah koheren, logis, dan sistematis, dengan logika deduktif sebagai sendi pengikatnya

Contoh sederhana :

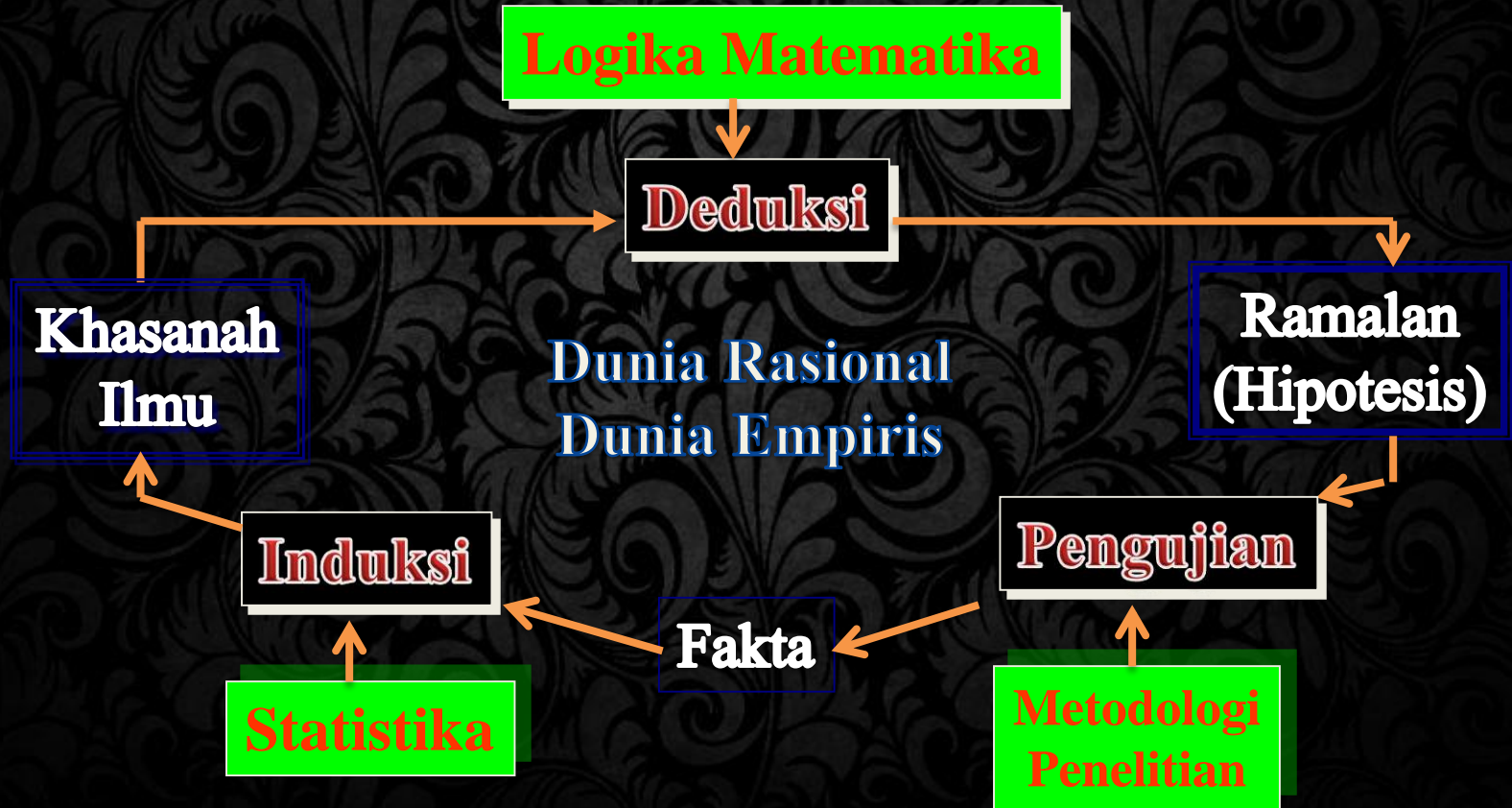
Induktif :

	Tumbuhan akan mati	(khusus)
	Hewan akan mati	(khusus)
	Manusia akan mati	(khusus)
Kesimpulan	: Semua makhluk hidup akan mati	(umum)

Deduktif :

	Semua manusia akan mati	(umum)
	Aris adalah manusia	(khusus)
Kesimpulan	: Aris akan mati	(khusus)

Sarana Berpikir Ilmiah



Keunggulan Metode Ilmiah

- Memupuk sifat objektif, metodik, dan sistematis
- Mencintai kebenaran dan bersifat adil.
- Menyadari bahwa kebenaran ilmu tidak bersifat mutlak.
- Membimbing untuk bersikap optimis, teliti, dan berani membuat pernyataan yang menurut keyakinan ilmiah yang benar.
- Membimbing kita untuk tidak percaya begitu saja pada suatu kesimpulan tanpa adanya bukti yang nyata.

(Bambang Ruwanto, 2006)

KETERBATASAN METODE ILMIAH

- Kebenaran ilmiah bersifat tentatif → sebelum ada kebenaran ilmu yang dapat menolak kesimpulan maka kesimpulan itu dianggap benar. Sebaliknya, kesimpulan yang dapat menolak kesimpulan ilmiah terdahulu menjadi kebenaran yang baru.
- Tidak dapat menjangkau untuk membuat kesimpulan yang bersangkutan dengan baik dan buruk atau sistem nilai, tentang seni dan keindahan, dan juga tidak dapat menjangkau untuk menguji adanya Tuhan.

SIKAP, METODE DAN PRODUK ILMIAH

Tim Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

DEFINISI SCIENCE MENURUT SUND (1975)

- **SCIENTIFIC ATTITUDES/SIKAP ILMIAH: KEPERCAYAAN/KEYAKINAN, GAGASAN/PENDAPAT, NILAI-NILAI, OBYEKTIF, JUJUR. MISAL MEMBUAT KEPUTUSAN SETELAH MEMPEROLEH CUKUP DATA YANG BERKAITAN DENGAN PROBLEMNYA.**

Definisi science (lanjutan...)

- **SCIENTIFIC METHODES/SCIENTIFIC PROCESSES/METODE ILMIAH: CARA MEMECAHKAN PROBLEMA DENGAN LANGKAH-LANGKAH; PERUMUSAN MASALAH, MEMBUAT HIPOTESA, MEMBUKTIKAN HIPOTESA (PENGUMPULAN DATA, EKSPERIMEN, PENGOLAHAN DATA, KESIMPULAN), EVALUASI**

Definisi science (lanjutan...)

- SCIENTIFIC PRODUCTS/PRODUK ILMIAH: *KONSEP, PRINSIP, TEORI*
- *Konsep adalah suatu ide/gagasan yang digeneralisasikan dari pengalaman-pengalaman tertentu dan relevan. Misalnya: konsep tentang magnet, listrik, cahaya, dsb.*
- *Prinsip adalah generalisasi yang meliputi konsep-konsep yang berkaitan. Misalnya logam bila dipanasi akan memuai. (mengandung tiga konsep yaitu logam, panas, memuai).*
- *Teori adalah suatu generalisasi prinsip-prinsip ilmiah yang berkaitan an menjelaskan gejala-gejala ilmiah. Teori menghubungkan, menerangkan, meraalkan berbagai macam hasil eksperimen dan observasi mulai dari yang sederhana sampai yang paling efisien*

MATERI/ZAT DAN ENERGI

KULIAH IAD Tim

Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

MATERI/ZAT

- Materi adalah sesuatu yang memiliki massa dan mempunyai volume
- Wujud zat ada 3
 - a. Padat, cirinya; isi dan bentuknya tetap
 - b. Cair , cirinya; isi tetap, bentuk berubah
 - c. Gas, cirinya; isi dan bentuk selalu berubah
- Massa, adalah banyaknya materi yang terkandung dalam zat. Massa suatu benda selalul tetap dimanapun benda itu berada.

Materi.

- Berat adalah ukuran gaya gravitasi bumi terhadap benda. Besarnya berat suatu benda dipengaruhi oleh gravitasi bumi. Gravitasi di setiap tempat di bumi, berbeda-beda. Makin jauh dari bumi, gravitasinya makin kecil. Hubungan antara massa dan berat dinyatakan: dengan,
 $W = m g$, dimana W = berat benda, m = massa benda, dan g = percepatan gravitasi.

KLASIFIKASI ZAT

Zat

```
graph TD;
  Z[Zat] --> H[HOMOGEN];
  Z --> HET[HETEROGEN];
```

HOMOGEN

Susunan dan sifat2nya
Sama di setiap bagian
Contoh air, larutan gula,
Emas murni

HETEROGEN

Susunan dan sifar2nya
tidak sama di etiap bagian
C0ntoh; campuran semen,
tanah

ZAT HOMOGEN

```
graph TD; A[ZAT HOMOGEN] --> B[Zat murni]; A --> C["Campuran zAT homogen YANG dapat dipisahkan menjadi komponennya dengan cara fisika"]; B --- D["Zat homogen yang tidak dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana dengan cara fisika"]; D --- E["Contoh; air murni, emas murni"]; C --- F["Contoh: campuran air dan tanah"];
```

Zat murni

Zat homogen yang tidak dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana dengan cara fisika

Contoh; air murni, emas murni

Campuran

zAT homogen YANG dapat dipisahkan menjadi komponennya dengan cara fisika

Contoh: campuran air dan tanah

ZAT MURNI

```
graph TD; A[ZAT MURNI] --> B[Unsur]; A --> C[Senyawa];
```

Unsur

Zat murni yang tidak dapat diuraikan menjadi zat lain dengan cara kimia.

Contoh: belerang, karbon, hidrogen, nitrogen

Senyawa

Zat murni yang dapat diuraikan menjadi zat lain yang lebih sederhana dengan cara kimia

Contoh: senyawa gula, garam dapur

Unsur

```
graph TD; A[Unsur] --> B[Logam (konduktor)  
Contoh: Fe, Cu, Au]; A --> C[Non Logam (isolator)  
Contoh: S,H,O]; A --> D[Metalloid (semi konduktor)  
Contoh: Si, As];
```

Logam
(konduktor)
Contoh: Fe, Cu,
Au

Non Logam
(isolator)
Contoh: S,H,O

Metalloid
(semi konduktor)
Contoh: Si, As

Senyawa

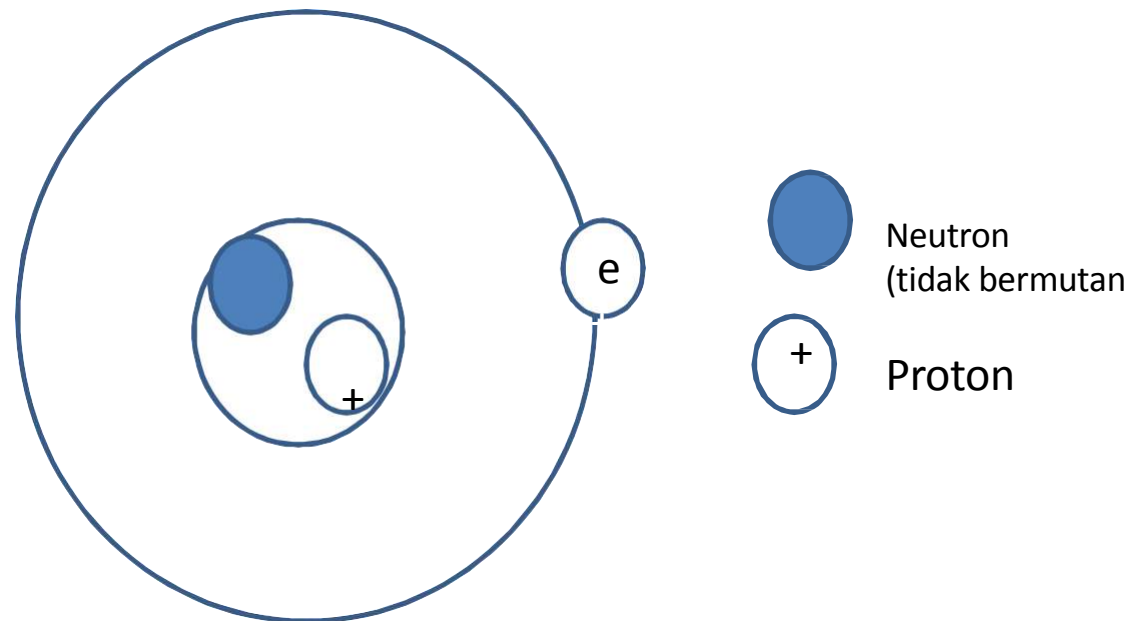
```
graph TD; A[Senyawa] --> B[Organik  
(mengandung unsur karbon)  
Contoh: Gula, Protein, lemak]; A --> C[Anorganik  
(tidak mengandung unsur karbon)  
Contoh: Air, asam sulfat, garam dapur];
```

Organik
(mengandung unsur karbon)
Contoh: Gula, Protein, lemak

Anorganik
(tidak mengandung unsur karbon)
Contoh: Air, asam sulfat, garam dapur

ATOM

- Atom, adalah partikel terkecil dari zat. Susunan atom sebagai berikut;



ZAT-ZAT YANG DIPERLUKAN UNTUK HIDUP DAN KEHIDUPAN MANUSIA

- Ada dua
 - Zat Pembangun tubuh
 - Zat Perlindungan Tubuh

Zat pembangun tubuh

1. Protein
 2. Hidrat Arang
 3. Lemak
 4. Garam mineral
 5. Air (60%-80% dlm tubuh)
 6. Vitamin
- Sebagai Sumber Energi
(Terdapat pada hewan dan tumbuhan)
- Pelindung
-

Zat-zat perlindungan tubuh

Perlindungan Tubuh terhadap:

1. Faktor Abiotik

Contoh : Perubahan iklim, Cuaca

2. Faktor Biotik

Contoh: Hewan penyebab penyakit, hewan buas, dan lain-lain

Bentuk Perlindungan:

1. Rumah

2. Pakaian

3. Obat-obatan

DISKUSIKAN

- Apa yang dimaksud Zat Pembangun Tubuh?
- Apa yang dimaksud Zat Perlindungan Tubuh ?
- Apa yang dimaksud dengan Sumber Energi?
- Apa yang dimaksud perlindungan terhadap faktor abiotik dan biotik ?
- Bagaimana agar “Rumah”, “Pakaian” dapat berfungsi sebagai pelindung dari faktor abiotik dan biotik yang baik ?

ENERGI

- Energi adalah kemampuan untuk melakukan usaha
- Energi diperoleh melalui oksidasi/pembakaran
Misalnya: *makanan yang masuk dalam tubuh, bahan sumber energi/sumber daya alam(natural resources)*. Sumber daya Alam (SDA) ada dua jenis; *renewable* (kayu,hewan) dan *non-renewable* (minyak bumi, batu bara)

Bentuk-bentuk energi

- Energi Mekanik (energi kinetik dan energi potensial)
- Energi Panas
- Energi Listrik
- Energi Magnetik
- Energi kimia
- Energi Bunyi/getaran
- Energi Nuklir
- Energi Matahari
- Dll

Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan. Energi dapat berubah dari bentuk satu ke bentuk lainnya.

Contoh:

- Energi mekanik berubah menjadi energi listrik
- Energi Listrik berubah menjadi energi bunyi
- Energi Kimia berubah menjadi energi listrik

Energi Mekanik

- Energi Potensial: energi yang dimiliki suatu benda karena kedudukannya;

Persamaan energi potensial:

$$E_p = mgh$$

E_p : energi potensial, m = massa benda, g = percepatan gravitasi, h : ketinggian

- Energi kinetik/gerak: energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya.

Persamaan energi kinetik;

$$E_k = \frac{1}{2}.mv$$



IPTEK DAN PERKEMBANGANNYA

Tim Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

FMIPA UNY



FASE-FASE PROSES TEKNIK

A. *Fase pertama*, disebut *teknik destruktif*, artinya untuk memecahkan segala permasalahan dan kebutuhannya, manusia mengambil dari alam dan tidak ada usaha untuk mengembalikannya ke alam lagi. Manusia bersifat *food gathering*, terjadi zaman batu. Contoh orang mengambil hasil bumi/alam, tetapi tidak ada usaha untuk ‘menanam’



Fase-fase.....

B. *Fase teknik konstruktif* (zaman batu sampai abad pertengahan). Pada fase ini manusia telah melakukan penciptaan, sehingga menghasilkan kebudayaan baru yang sebelumnya belum ada. Misalnya alat tembikar untuk keperluan memasak, senjata logam, ladang dan peternakan. Manusia telah menciptakan lingkungan baru yang bermodalkan alam sekitar (“The Second nature” = alam kedua) yang beraneka ragam, mulai kegiatan ekonomi, struktur masyarakat sampai ke bentuk-bentuk peradaban dan keagamaan



Fase-fase.....

C *Fase Modern (teknik modern)*. merupakan puncak perkembangan teknik yang telah dicapai manusia. Fase ini bertitik tolak dari analisa matematis alam. Manusia mampu membangun peradaban baru yaitu peradaban *mesin*. Ciri peradaban mesin:

- Kesatuan bahasa internasional sebagai bahasa pengantar
- Telah diciptakan bahasa simbol yang internasional yaitu bahasa "matematika"



MAKNA TEKNOLOGI DAN KAITANNYA DENGAN ILMU PENGETAHUAN

- Teknik diartikan sebagai alat perlengkapan dan metode untuk membuat sesuatu
- Teknologi adalah perincian rasional alat-alat metode/cara untuk melaksanakan sesuatu atas dasar pemahaman yang matang terhadap kemajuan alat-alat dan aktivitas-aktivitas tersebut.
- **D.A. Schon**(1967) menyebutkan bahwa teknologi adalah suatu cara untuk teknik memproduksi atau memproses membuat sesuatu yang lebih mengembangkan ketrampilan manusia.



Makna teknologi.....

- Teknologi berasal dari bahasa Yunani *Techne* yang artinya ketrampilan atau keahlian pertukangan.
- Teknologi apapun bentuknya tanpa didukung ilmu pengetahuan akan sulit berkembang.
- IPTEK, adalah dua hal yang tidak terpisahkan , karena teknologi memerlukan ilmu pengetahuan untuk berkembang, dan ilmu pengetahuan dapat berkembang dari pengalaman lapangan yang didapat oleh teknologi dalam praktek.



Makna teknologi.....

- Ilmu pengetahuan dapat diartikan ‘sebagai aktivitas cara berfikir dan bekerja yang didasari pada observasi, identifikasi, diskripsi, penelahan eksperimental atau penalaran teoritis dengan memakai cara-cara yang disetujui bersama terhadap fenomena-fenomena alamiah”. Ilmu pengetahuan diterapkan dan dimanfaatkan oleh manusia yang berguna bagi kehidupan secara langsung, dan bentuk usaha ini disebut *teknologi*



Makna teknologi.....

- Teknologi juga dapat diperoleh dari perkembangan keahlian dan ketrampilan tertentu dalam praktek dan terjadi dalam kurun waktu cukup lama, tanpa intervensi yang terlalu banyak dari ilmu pengetahuan.
- Teknologi adalah aplikasi dari ilmu pengetahuan, terutama untuk tujuan industri dan komersial.



TINGKATAN TEKNOLOGI BERDASARKAN PENERAPANNYA

- Teknologi Tinggi (Hi-Tech/High Technology).

Ciri-cirinya:

1. Bersifat padat modal
2. Didukung fasilitas riset dan pengembangan
3. Biaya perawatan tinggi
4. Masyarakatnya ilmiah, ketrampilan operator yang tinggi dan biasanya dirahsiakan oleh pemiliknya.

Contoh: komputer, laser, bioteknologi, senjata nuklir, dll



Tingkatan teknologi.....

- Teknologi Madya (intermediate technology). Teknologi ini dapat dikembangkan dan didukung masyarakat yang lebih sederhana dan mampu untuk memakainya dengan biaya dan kegunaan yang paling menguntungkan.

Ciri-cirinya:

1. Modal tidak terlalu besar
2. Tidak memerlukan injeksi ilmu pengetahuan baru, karena telah bersifat rutin
3. Bersifat setengah padat modal dan padat karya
4. Umumnya tidak dirahasiakan



Contoh:

- ❑ Teknologi karoseri mobil
- ❑ Pompa air
- ❑ Generator listrik
- ❑ Industri pengolahan hasil pertanian
- ❑ Industri rumah dan gedung yang tidak terlalu tinggi
- ❑ Produksi sepeda (mobil) sederhana



Tingkatan Teknologi.....

- Teknologi tepat Guna (Appropriate Technology)

Ciri-ciri:

1. Skala modalnya kecil
2. Peralatan yang digunakan sederhana
3. Bersifat padat karya

Teknologi ini dianjurkan untuk negara-negara berkembang.

Teknologi ini banyak digunakan di pedesaan sehingga sering disebut teknologi pedesaan (Rural technology).

Contoh:

- ✓ Pembangkit listrik tenaga minihidro
- ✓ Kincir air
- ✓ Perontok padi
- ✓ Biogas
- ✓ Pandai besi, budi daya tambak ikan, dll



TEKNOLOGI DAN ERA INFORMASI

- Perkembangan teknologi pada akhirnya akan mempengaruhi perkembangan kebudayaan masyarakat suatu negara bahkan dunia.
- Alfin Toffler (Futuris Amerika) mengatakan bahwa pada abad XX-XXI ada suatu revolusi yang disebut revolusi ke tiga dalam tatanan produk yang diciptakan manusia karena munculnya empat teknologi. Keempat teknologi tersebut: mikroelektronika, teknologi energi alternatif, aeronautika, dan bioteknologi.



Revolusi informasi

- Kehidupan manusia primitif awalnya digua-gua dengan memenuhi kebutuhan hidupnya mengambil dari alam.
- Sebelum abad 19 sebagian besar masyarakat di dunia bekerja dibidang pertanian (agraris)
- Pada abad 19 terjadi perubahan dalam kehidupan masyarakat yaitu dari agraris ke industri. Hal ini dengan diciptakan teknologi untuk menghasilkan mesin-mesin untuk produksi.



Revolusi.....

- Setelah Perang Dunia II, akibat dari kejadian-kejadian industri untuk peperangan, orang mulai banyak bekerja di bidang informasi.
- Teknologi microchips, membuka mata dunia akan pentingnya komunikasi dalam kehidupan manusia sehari-hari.
- Teknologi microchips juga mampu mamajukan bidang-bidang lain, misalnya: radio, TV, komputer.



Revolusi.....

- Pada tahun 1957 di Amerika, orang yang bekerja di bidang informasi melampaui orang bekerja sebagai pekerja kasar dan petani.
- Terjadi kecenderungan dalam “professional workers”, apakah ahli hukum, arsitek dokter, wartawan, pustakawan, dan lain sebagainya menggunakan komputer.



PERAN SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM MEMENUHI KEBUTUHAN MANUSIA

TIM DOSEN IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

FMIPA UNY



TERAPAN HASIL-HASIL PENELITIAN SAINS DIMANFAATKAN DALAM BERBAGAI TEKNOLOGI

- BIDANG KELISTRIKAN ; pembangkit listrik
- BIDANG KOMPUTER:
 - Menyimpan data
 - Robot
 - Analisa Data
 - Identifikasi (dalam kepolosian)
 - Alih bahasa
 - Komunikasi (internat)
 - dll



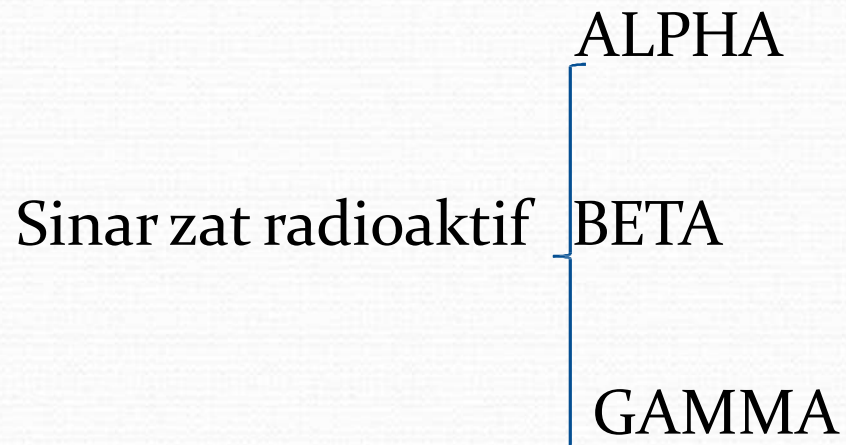
- **BIDANG KOMUNIKASI;**

- Telegram
- Telepon
- Radio
- Cinema
- Televisi
- Satelit komunikasi
- dll



- **BIDANG TEKNOLOGI NUKLIR**

Pemanfaat nuklir berdasarkan sifat-sifa sinarradioaktif






Sifat sinar Gamma


- MEMATIKAN
- MENGHAMBAT PERTUMBUHAN
- MENGUBAH SIFAT-SIFAT GENETIKA


PEMANFAATAN TEKNOLOGI NUKLIR

- UNTUK INDUSTRI;
 - INDUSTRI KAYU; kualitas kayu bahan bangunan dapat ditingkatkan dengan cara merendam kayu dalam *cairan bahan plastik*. Kemudian bahan disinari radioaktif, maka menyebabkan cairan bahan plastik menjadi *plastik, akibatnya* bahan akan tahan terhadap cuaca, gangguan serangga, dan kayu menjadi lebih keras



❑ SERAT TEKSTIL; serat atau benang tekstik dari serat sintetis yaitu poliester mempunyai sifat sukar menyerap air. Serat ini jika digunakan sebagai bahan pakaian akan terasa panas, Dengan bantuan sinar radioaktif bahan tersebut dapat berubah menjadi menyerap air. Contoh: serat polipropilen dapat berubah sifatnya dari tak tahan panas menjadi tahan panas.


- 
- ❑ **INDUSTRI PENGAWETA MAKANAN.** Pengawetan dengan menggunakan cara radiasi mempunyai keunggulan yaitu; tanpa pemanasan, tanpa pengasapan, tanpa bahan kimia dan dapat dilakukan dalam keadaan makanan terbungkus



□ **NUKLIR UNTUK KEDOKTERAN.** Digunakan untuk diagnosa suatu penyakit dalam. Hasil yang diperoleh pada umumnya lebih memuaskan dari pada menggunakan sinar X. Zat adioaktif yang digunakan adalah *berumur pendek dan berdoes kecil* Contoh penggunaan radioaktif: untuk menentukan lokasi tumor atau kanker, kelainan paru-paru, kelainan kelenjar gondok, kelainan ginjal, dsb



□ **NUKLIR UNTUK INDUSTRI RADIOLOGI.** Dengan prinsip seperti foto rontgen, maka radiasi sinargamma dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi kerusakan pipa-pipa baja, keretakan kapal, memeriksa baja hasil pengelasan. Di Indonesia teknik telah digunakan di beberapa perusahaan, misalnya; PLN, PERTAMINA, PJKA, PABRIK SEMEN



□ **NUKLIR DALAM HIDROLOGI.** Dalam Hidrologi zat radioaktif digunakan sebagai “perunut” , yaitu dengan jalan memasukkan zat radioaktif dalam suatu sistem kemudian tingkah lakunya dipantau dengan alat “Geiger Teller”, hasilnya dapat memberi informasi keadaan sistem tersebut. Contoh; memantau kebocoran pipa penyalur yang terbenam dalam tanah, arah kecepatan air dan debit air tanah, kecepatan rembesan, adanya air yang merembes ke dalam tanah

PERAN SAINS DAN TEKNOLOGI DALAM REKAYASA GENETIKA

- Rekayasa genetika merupakan salah satu ciri dari “Gelombang Informasi” (Alfin Toffler)
- Rekayasa genetika atau teknologi genetika adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan upaya manipulasi genetika untuk segala tujuan yang dilakukan pada organisme atau makhluk hidup



Jenis-jenis rekayasa genetika

1. *In Vitro Vertilization (Bayi Tabung)*

Sel telur dan sperma dari pasangan suami isteri dipertemukan dalam tabung di luar kandungan. Hasil pembuahan dimasukkan ke dalam kandungan ibunya (isteri)

2. *Cloning*

Cloning adalah reproduksi makhluk hidup hanya dari “satu orang tua saja”.




3. *Artificial Insemination by Donor*

Sel telur dibuahi sperma dari donor (Bank Sperma)

4. *Recombinant DNA*

DNA = Deoxyribo Nucleic Acid), di dalamnya terdapat pembawa informasi genetik (blue print) dari makhluk hidup , yaitu apa-apa yang terdapat dalam makhluk sudah ada di dalam DNA dan segmen-segmen sifat organ dari suatu makhluk hidup. Misalnya; mata biru, warna rambut dan bentuknya, dll

- 
- Segmen salah satu sifat dari makhluk dikeluarkandan diganti dengan segmen salah satu sifat dari makhluk hidup lain, maka akan tumbuh makhluk jenis baru.
 - Dengan cara Recombinat DNA, maka dapat dihasilkan:
 - a. Tanaman Super (super plant), yaitu tanaman serba guna, misalnya akarya singkong, pohonnya tebu, buahnya mangga*
 - b. Makhluk Chimera: tubuh manusia kepala singa*



5. *Therapeutic abortion.*

Pendeteksian keadaan bayi yang baru beberapa minggu di dalam kandungan , seperti: jenis kelamin, cacat, IQ.

Bila orang tua tidak menghendaki anak itu lahir karena cacat, maka dokter dapat menggugurkannya.



Dampak Teknologi dan IPA terhadap Kebutuhan Pokok

Tim Dosen IAD
FMIPA UNY



Dampak Teknologi dan IPA terhadap Kebutuhan Pokok

1. Sandang

Penemuan Polimer Sintesis (plastik) dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: bahan pakaian, peralatan rumah tangga, dll.

“Masalah” yang muncul adalah plastik tidak dapat dihancurkan oleh bakteri pembusuk, akibatnya tanah-anah menjadi tidak subur/tidak dapat ditanami.



Jalan keluar untuk mengatasi masalah tersebut antara lain:

- a. Membakar sampah plastik tersebut
- b. Mengolah plastik menjadi bahan plastik
- c. Menciptakan teknologi untuk membuat polimer yang mudah dihancurkan



2. Papan

Kemajuan teknologi IPA menyebabkan kemudahan dalam pembuatan tempat tinggal, gedung, dll dengan segala model dan arstitiknya. Tetapi alat-alat modern yang digunakan untuk memperoleh bahan-bahan (misalnya; penebangan kayu di hutan dengan alat modern tidak dapat memilih pohon yang seharusnya tidak dipotong , bahkan tunas-tunas ikut terlindas alat tersebut. Akibatnya proses pergantian pertumbuhan pohon menjadi lambat bahkan mungkin tidak tumbuh. Hal ini dapat menyebabkan timbulnya bencana banjir, kekeringan, perusakan habitat



3. Pangan

Positif

- Perolehan bibit unggul
- Mekanisasi pertanian
- Pengawetan makanan
- Pupuk
- Racun yang diciptakan untuk pembasmi hama tanaman

Negatif

- Pengurangan tenaga kerja
- Racun pembasmi hama dapat membunuh hewan, meracuni hasil panen, menyebabkan ekosistem terganggu

Dampak IPA dan Teknologi terhadap Sumber Daya Alam

1. Minyak Bumi

- a. Penggalan minyak bumi membawa akibat polusi daerah sekitarnya. Sebab tumpahan minyak bumi akan merusak tumbuhan dan hewan di tempat itu.
- b. Hasil pembakaran minyak bumi yang berupa gas karbon monoksida dapat meracuni sel-sel yang menyebabkan sel tidak berfungsi lagi



2. Batubara

Penambangan batubara berakibat;

- a. Penyakit karena cacing tambang
- b. Sesak napas bagi para penambang (karena dalam ruang yang terbatas , gas yang ada sebagian besar mengandung sulfur oksida, CO)
- c. Pengangkutan batubara menimbulkan polusi karena tumpahan
- d. Hasil pembakaran batubara dapat menyebabkan udara kotor mengandung karbondioksida, dll



3. Air

- Munculnya banyak industri (industri pangan, tekstil, mesin, dll) menyebabkan banyaknya limbah industri yang dibuang ke tanah/sungai. Hal ini menyebabkan kebutuhan air bersih berkurang akibat pencemaran air.



4. Sumber Daya Zat Radioaktif

Dampak negatif pemakaian zat radioaktif merusak lingkungan baik tumbuhan, hewan atau manusia.

Limbah nuklir yang dibuang /jatuh di laut akan mengenai tumbuhan laut. Tumbuhan laut dimakan ikan dan ikan dimakan manusia. Manusia pada saat makan ikan tidak merasakan adanya radioaktif dalam ikan, tetapi akibat yang ditimbulkan dapat digunakan sebagai indikator yang bersangkutan terkena zat radioaktif, misalnya; sakit aneh, anak lahir cacat, dll.

DAMPAK IPA DAN TEKNOLOGI TERHADAP INDUSTRI

Dapat ditinjau dari tiga hal:

a. Input


Yaitu pengambilan bahan baku industri yang akan diolah/diproses. Misal industri kayu lapis.

Pengambilan kayu dari hutan tidak memikirkan pohon-pohon yang kecil sehingga dapat merusak lingkungan hutan sebagai sumber daya alam



b. Proses

Pada saat memproses bahan baku menjadi bahan “jadi” dengan menggunakan mesin-mesin. Suara mesin-mesin itu menimbulkan kebisingan yang mengganggu lingkungan dan pendengaran para pekerja atau penduduk di sekitarnya. Limbah industri yang dibuang akan menyebabkan polusi tanah dan air maupun udara.



c. Hasil (produk)

Kecenderungan penggunaan hasil industri tidak efisien, karena harganya murah. Misalnya: pemakaian sabun pencuci. Karena harganya murah, maka orang memakai tidak menggunakan takaran sehingga limbah dihasilkan lebih banyak dibanding yang sesuai takaran.

PENGARUH IPTEK PADA MASYARAKAT

KULIAH IAD Tim

Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

PENERAPAN IPTEK DALAM MASYARAKAT TELAH MEMBERIKAN DAMPAK YANG LUAS DI LUAR KEMANFAATANNYA

1. Perubahan dari kebiasaan tradisional ke kebiasaan baru.
Contoh: kebiasaan berobat ke dukun digantikan berobat ke dokter
2. Kemajuan bidang industri dan perang yaitu penggunaan mesin-mesin canggih dalam pabrik dan modernisasi peralatan dan persenjataan perang

3. Pengaruh pada organisasi sosial dan politik sebagai akibat dari perkembangan teknologi informasi dan komunikasi.

Contoh: Globalisasi merupakan dampak penerapan teknologi informasi – komunikasi mutakhir. Konsekuensinya setiap negara melakukan penataan diri (restrukturisasi) kebijakan dan kelembagaan agar mampu bertahan dalam situasi pasar bebas

4. Benturan dengan tata lingkungan.

Penggunaan teknologi yang tidak bijaksana akan menyebabkan *degradasi* dan kerusakan ekosistem dan lingkungan hidup. Untuk menanggulangi hal tersebut muncul konsep *teknologi ramah lingkungan, teknologi berwawasan lingkungan, pembangunan berkelanjutan*

Dampak lebih lanjut yang makin luas dari keempat dampak di atas antara lain;

1. Pengangguran tenaga kerja.
2. Veteran dan orang sipil menderita cacat akibat perang
3. Pengusaha tradisional (mis, penjaja jamu gendong) kehilangan pasaran dan langganan
4. Pelarangan becak beroperasi di jalan-jalan protokol akan menimbulkan aksi protes dan demonstrasi massa.
5. Pencemaran lingkungan sungai.

Dampak tersebut disebabkan oleh perkembangan yang makin komplek dan yang makin kompleks dalam segala bidang kehidupan masyarakat yang menyangkut beberapa perkara , yaitu:

- a. Birokrasi dan teknokrasi
- b. Eksploatasi alam memuncak
- c. Militerisasi kehidupan
- d. Eksperimentasi
- e. Emansipasi dari ruang dan waktu
- f. Komersialisasi

PARADIGMA PENERAPAN TEKNOLOGI OLEH MASYARAKAT

1. Anarki teknologi

Keinginan untuk menteknologikan semua bidang kehidupan tanpa memandang nilai kemanusiaan. Contoh: perjudian dengan teknologi

2. Teknofil

Rasa cinta mendalam terhadap teknologi, sehingga akan membela mati-matian apabila ada pelecehan terhadap teknologi

4. Teknopobia

Ketakutan untuk menerapkan teknologi karena telah mengetahui dampak negatif penerapan teknologi tersebut

5. Teknologi berwajah kemanusiaan (teknologi tepat guna). Penerapan teknologi ini tetap mempertahankan harkat dan martabat manusia. Dalam penerapannya teknologi ini diwujudkan dengan teknologi tepat guna dan teknologi berwawasan lingkungan.

TUGAS MAKALAH

Pengaruh perkembangan IPTEK terhadap:

- Organisasi sosial politik
- Tata lingkungan
- Kehidupan sosial
- Pendidikan anak
- Tenaga kerja manusia
- Kebudayaan suatu bangsa
- Nilai tradisi/adat

SUMBER DAYA ALAM, SIFAT DAN KLASIFIKASINYA

KULIAH IAD Tim

Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Klasifikasi SDA berdasarkan sifat kelestariannya

1. Sumberdaya alam yang tak dapat habis
 - a.SDA tak habis baik kuantitatif maupun kualitatif. Contoh: angin, pasang surut, gelombang laut
 - b.SDA tak habis secara kuantitatif tetapi menurun secara kualitatif. Contoh:air , udara, tanah, cahaya matahari.

2. SDA yang dapat habis

a.SDA dapat habis , tetapi dapat dilestarikan.
Contoh: SDA hewani misalnya; unggas, tenak, ikan; SDA nabati misalnya hutan, kebun, padi

b.SDA dapat habis, tetapi tidak dapat dilestarikan. Contoh: minyak bumi, gas alam, batu bara dan mineral.

SDA Tak habis secara kualitas dan kuantitas

ANGIN

- Angin adalah udara yang bergerak. Udara bergerak dari yang bertekanan tinggi ke tekanan rendah. Tinggi rendahnya tekanan tergantung dari temperatur, sedangkan tinggi rendahnya temperatur tergantung kualitas sinar matahari yang menyinari.
- Angin tak akan habis berhembus selama bumi kita bulat dan berputar rotasi maupun revolusi terhadap matahari, dan selama matahari tetap bersinar.

Pasang Surut

- Penyebab terjadinya pasang surut adalah adanya gaya tarik antara massa bumi dengan massa bulan dan matahari. Peristiwa tersebut disebut "*Efek Tyndal*"
- Besarnya gaya tarik tersebut berbanding lurus dengan massanya dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak antara keduanya

$$F = M \cdot M' / r^2$$

- Jarak antara bumi dengan matahari sangat jauh dibandingkan jarak bumi dengan bulan. Hal ini yang menyebabkan gaya tarik bumi-bulan jauh lebih besar dari pada bumi matahari.

Sumber daya Alam tak dapat habis secara kuantitatif tetapi kualitasnya selalu menurun

1. Air

- Jumlah air di dunia ini tetap. Tidak ada air menguap ke ruang angkasa sampai planet.
- Air selalu berputar dalam suatu “siklus air”.
- Air secara kuantitatif tetap, namun air bersih di alami ini semakin menurun jumlah. Hal ini disebabkan oleh kandungan polutan semakin besar.

2. Udara

- Udara dalam atmosfer bumi tidak ada yang pindah ke planet lain.
- Butir-butir partikel di udara ditahan oleh gaya tarik bumi agar tetap tinggal disekitar bumi

3. Tanah

Tanah kuantitasnya tetap, tetapi kualitasnya dapat menurun, sebab:

- Kekurangan zat- zat yang diperlukan
- Tercermari oleh buangan atau limbah

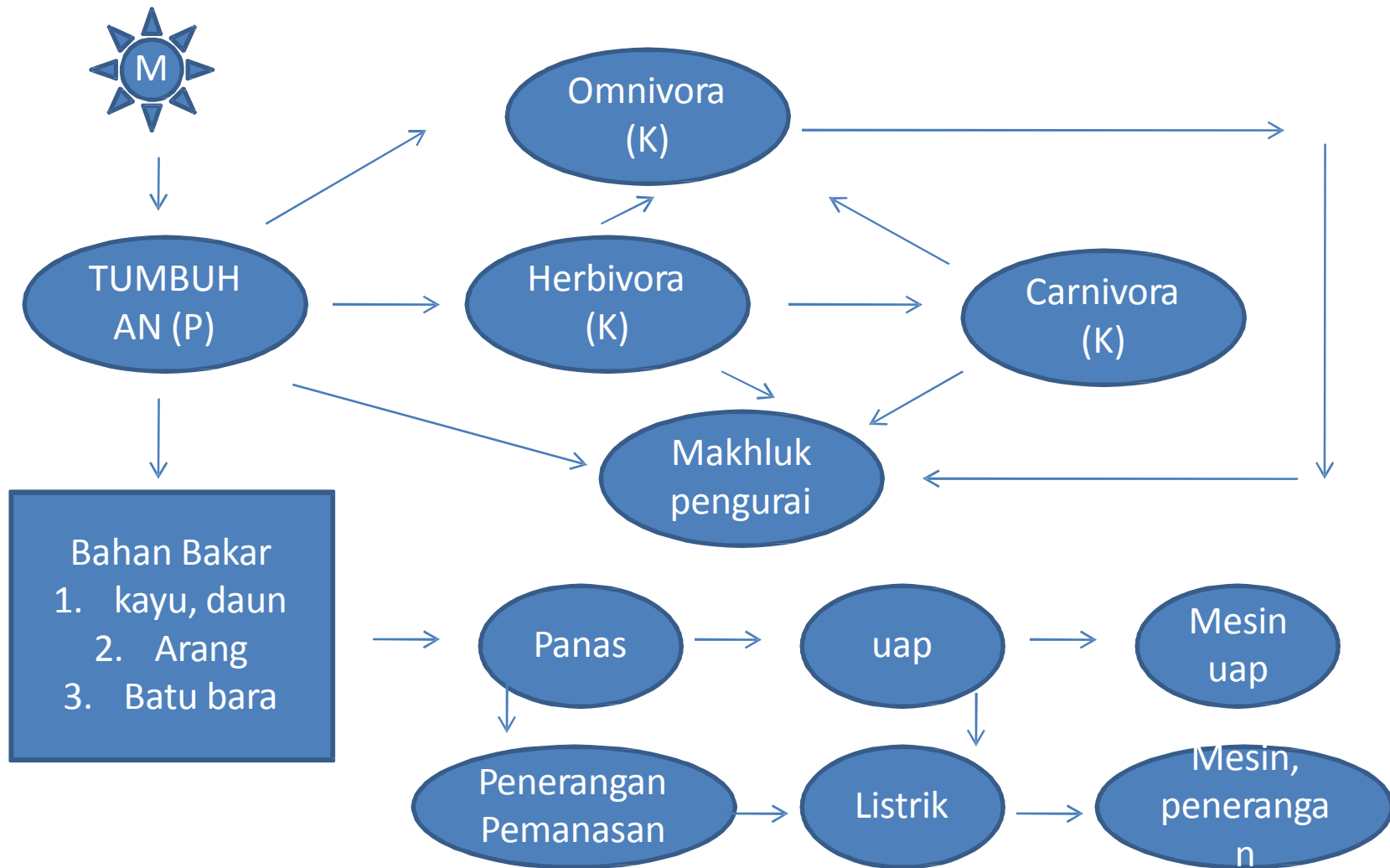
4. Cahaya Matahari

- Secara astronomi, matahari akan padam, tetapi akan terjadi setelah milyaran tahun yang akan datang, sehingga cahaya matahari dapat dianggap konstan.
- Mengapa matahari dapat bertahan sampai milyaran tahun tidak padam?. Sebab dilapisan fotosfer matahari selalu terjadi proses pembebasan energi melalui reaksi fusi antara atom-atom hidrogen sehingga membentuk Helium.

Reaksi fusi terjadi terus menerus yang menghasilkan energi sangat besar. Energi itulah yang disebarkan ke segenap penjuru dalam bentuk sinar matahari

Cahaya matahari yang sampai ke bumi terhalang oleh zat-zat polutan sedangkan polutan udara selalu cenderung meningkat. Kesimpulannya; cahaya matahari yang diterima oleh makhluk hidup di bumi kualitasnya selalu menurun.

Skema Pengubahan Tenaga Matahari



SUMBER DAYA ALAM YANG DAPAT HABIS

Ada 2 macam:

- SDA yang dapat dipertahankan kelestariannya

Dan

- SDA yang tidak dapat dipertahankan kelestariannya

SDA yang dapat dipertahankan kelestariannya

- SDA Nabati (hutan, kebun, ladang, sawah, dan berbagai jenis tumbuhan). SdA Nabati mempunyai sifat khusus yaitu sebagai makhluk hidup yang memiliki kemampuan mempertahankan diri dari pengaruh luar maupun dengan berkembang biak namun terbatas. Sifat ini disebut homeostasis.

SDA yang dapat

- SDA Hewani memiliki sifat seperti SDA Nabati, karena sama-sama makhluk hidup memiliki naluri untuk mempertahankan hidupnya meskipun terbatas.
- Cara mempertahankan: tidak keliru dalam mengeksploitasi, misal; mencari ikan dengan meracuni ikan, mengaliri listrik(“disetrum), menjaring dengan “jaring trawl)

SDA yang tidak dapat dipertahankan kelestariannya

- SDA yang mutlak tak dapat dilestarikan
Contoh: minyak bumi, gas alam, batubara.

- SDA yang dapat habis namun dapat dimanfaatkan ulang sebagian.

Contoh: berbagai jenis mineral atau bijih/bahan galian. Misalnya bijih besi. Besi baja dibuat dari bijih besi. Besi baja dapat dibuat berbagai perkakas (mobil dll), kemudian mobil yang rusak dapat didaur ulang kembali.

PENGELOLAAN SUMBER DAYA ALAM

Kuliah IAD Tim

Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Pengertian;

- Sumber Daya Alam (SDA) adalah potensi alam yang dikembangkan untuk proses produksi
- SDA dikelompokkan menjadi dua yaitu SDA non renewable dan SDA renewable

- SDA non renewable adalah SDA yang tidak dapat diperbaharui artinya bila habis, maka tidak dapat dilakukan daur ulang sehingga menghasilkan SDA lagi.

Contoh:

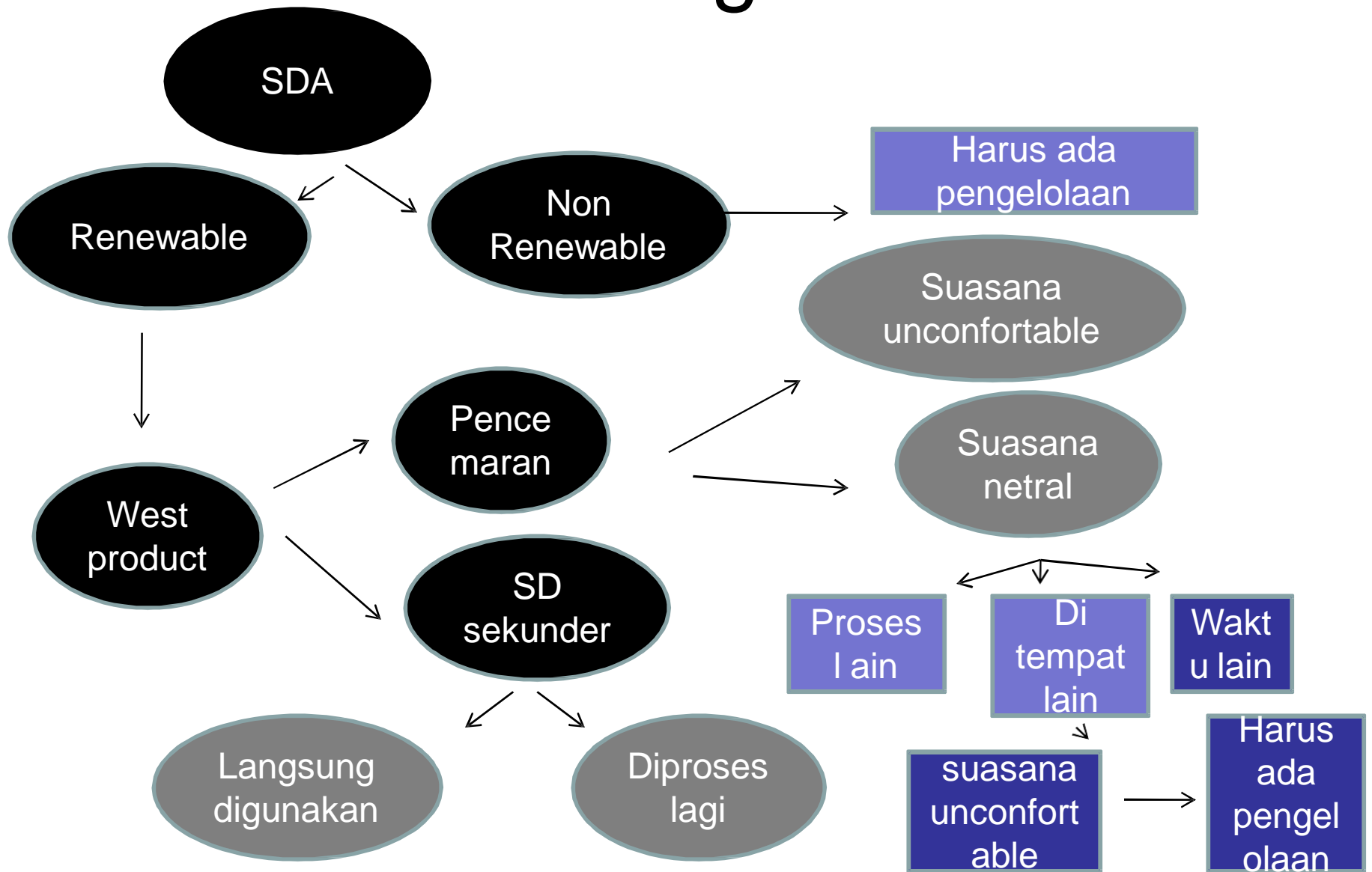
1. Mineral
2. Bahan bakar (batubara)
3. Daratan
4. Lautan,
5. matahari

- SDA renewable yaitu SDA yang dapat diperbarui artinya, bila SDA habis maka masih dapat dihasilkan kembali

Contoh

1. Hutan,
2. Hewan
3. air

Skema Pengelolaan SDA



Dasar Pengelolaan SDA

- Prinsip-prinsip ekologi
- Inventarisasi sumber daya alam yang kontinu
- Perkiraan terhadap kebutuhan pada masa-masayang akan datang

Tiga hal yang harus diperhatikan di dalam perencanaan pengelolaan SDA

- Inventarisasi sumber daya alam: Dalam hal ini memerlukan/menghendaki:
 - evaluasi secara kontinu status SDA,
 - alat dan teknologi untuk menggunakan dan memelihara SDA serta kebutuhan jangka pendek/jangka panjang

Tiga hal ...

- Perencanaan pengembangan, meliputi;
 - Program dasar untuk alokasi dan penggunaan SDA
 - Memelihara keseimbangan ekologi
 - Mengembangkan perumahan, industri dan pertanian untuk kebutuhan sekarang dan masa datang
- Jadwal Pengembangan

Cara pengelolaan SDA

- Pengelolaan Institusi
- Pengelolaan lingkungan hidup
- Pengelolaan Mental manusia
- Konservasi sumber daya alam

KONSERVASI SDA

- *Konservasi Energi.*

Usaha yang dilakukan adalah mengusahakan terwujudnya benda-benda/alat-alat yang dapat/berfungsi “mengikat” sumber energi alam, terutama energi matahari. Misalnya mengubah energi matahari menjadi energi listrik

Konservasi SDA

- *Konservasi tanah*; bertujuan untuk mencegah perusakan tanah dan pengurasan materi organik yang disebabkan oleh:
 - Eropsi karena angin
 - Eropsi karena air
 - Penanaman terus menerus dengan tanaman yang sama

DISKUSIKAN:

Usaha untuk pencegahan perusakan dan pengurusan materi organik

1. Penanaman bergilir. (crop rotation)
2. Penanaman tanaman penutup (cover crop)
3. Pembukaan ladang dengan bajak mengelilingi bukit (countour farming)
4. Pembuatan teras (sawah bertingkat)
5. Pemupukan
6. Tumpang sari

Usaha untuk pencegahan perusakan dan pengurasan materi organik

- Penanaman bergilir (crop rotation): tujuannya untuk menjaga agar tidak terjadi pengurasan materi yang sejenis.
- Cover crop (Tanaman penutup): menanam tanaman penutup diantara tanaman pokok
- Countour farming: cara pembukaan ladang dengan membajak tanah yang arahnya mengelilingi bukit. Hal ini mencegah laju aliran air.

- Pembuatan teras (terracing); sawah dibuat bertingkat-tingkat untuk mencegah laju aliran air menuju ke tempat yang lebih rendah
- Pemupukan, tujuan untuk memperbaiki struktur tanah, meskipun dosis zat tertentu yang diperlukan tanah tidak dapat dipenuhi dengan tepat

- Memperbaiki irigasi, tujuannya untuk mempercepat proses-proses biologis dalam hal terbentuknya hasil penguraian pupuk hijau/pupuk kandang
- Sistem Tumpang Sari , tujuannya untuk menjaga keseimbangan alam lebih berfungsi

Usaha.....

- Penanaman tanaman penahan angin (untuk mencegah erosi karena angin)
- Pemupukan (untuk memperbaiki struktur tanah)
- Memperbaiki drainase dan irigasi.
- Sistem tumpang sari

Konservasi Air

- Kuantitas air
 - Mengurangi kehilangan air di tempat penyimpanan dan dalam pengangkutan
 - Meningkatkan jumlah air melalui usaha menghilangkan garam dari air laut
 - Mengadakan pengurangan air buangan dengan cara memperhitungkan secara cermat kebutuhan dan penyediaannya

Konservasi air..

- Kualitas air
 - Mengontrol penggunaan air dan zat-zat kimia
 - Pemakaian dan pengambilan kembali air dan zat kimia
 - Pengolahan air buangan dengan cara fisio-kimia dan biologi. Pengolahan secara fisik dengan penyaringan dan pengendapan. Pengolahan cara kimia dengan cara menambahkan zat kimia yang dapat menetralkan air buangan. Pengolahan cara biologi yaitu proses absorpsi zat-zat pencemar oleh tumbuhan (misal enceng gondok).

Konservasi Mineral

- Ditinjau dari manfaatnya untuk kehidupan manusia, ada 5 cara
 - Meningkatkan teknik eksplorasi, sehingga simpanan mineral yang tersedia dapat ditemukan
 - Memperbesar efisiensi pertambangan dan pengolahan sehingga memperkecil sisa
 - Mengadakan efisiensi dalam eksplorasi
 - Memperkecil kerusakan yang berhubungan dengan SDA lain
 - Memperpanjang umur dan meningkatkan penggunaan kembali mineral-mineral yang sudah ditambang

Konservasi mineral....

- Ditinjau dari manfaatnya untuk keperluan hidup manusia. Usaha ini berkaitan dengan usaha konservasi tanah, mengingat bahwa mineral yang dibutuhkan berasal dari tanah.

SUMBER ENERGI ALTERNATIF

KULIAH IAD Tim

Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

ENERGI MATAHARI

- Luas permukaan bumi menerima panas matahari sebesar $9,0432 \times 10^{18}$ kalori/menit
- Energi tersebut hanya sedikit yang diserap oleh tumbuhan
- Energi yang tidak terserap tumbuhan akan terserap oleh kulit bumi menjadi panas yang memanaskan atmosfer dan menguapkan air laut.
- Energi angin maupun gelombang bersumber dari energi matahari

- Semua makhluk hidup mendapatkan energinya dari matahari
- Kesimpulan; Matahari adalah sumber dari segala sumber energi.

Pemanfaatan Energi Matahari ditinjau dari tiga aspek

1. Aspek Kimia (Helio Chemical). Contoh : fotosintesa
2. Aspek Listrik (Helio Electrical). Contoh: PLTS, Pesawat Ruang Angkasa (silikon mengubah energi matahari menjadi energi listrik).
3. Aspek Panas. Contoh : pengeringan, memperoleh air bersih, alat pemasak

Mengubah energi matahari menjadi energi listrik

- Melalui PLTU

Mula-mula cahaya matahari dikumpulkan melalui beberapa ratus cermin datar yang berfungsi untuk memantulkan cahaya yang diterimanya ke cermin cekung yang besar. Cermin cekung akan mengumpulkan cahaya yang diterima ke suatu titik api, sehingga pada bidang tumpuan diperoleh panas sangat tinggi (2000-3000 derajat C). Panas itu melebur bijih besi, sehingga apabila pada titik tumpu ditempatkan tanur besi, maka jadilah “Tanur Besi Matahari”

- Melalui Fotosel

Apabila ada unsur A memiliki keelektronegatifan rendah berdempet dengan unsur B dengan keelektronegatifan tinggi, maka ada kecenderungan elektron dari A akan berpindah ke B. Perpindahan itu dapat dipacu dengan memberikan sorotan cahaya matahari. Apabila pasangan A/B dihubungkan secara seri dan diantaranya disisipkan Silikon (Si) yang bersifat semikonduktor(hanya dapat menghantarkan listrik ke satu arah), maka kita akan dapat suatu aliran elektron yang berarti kita akan dapatkan aliran listrik.

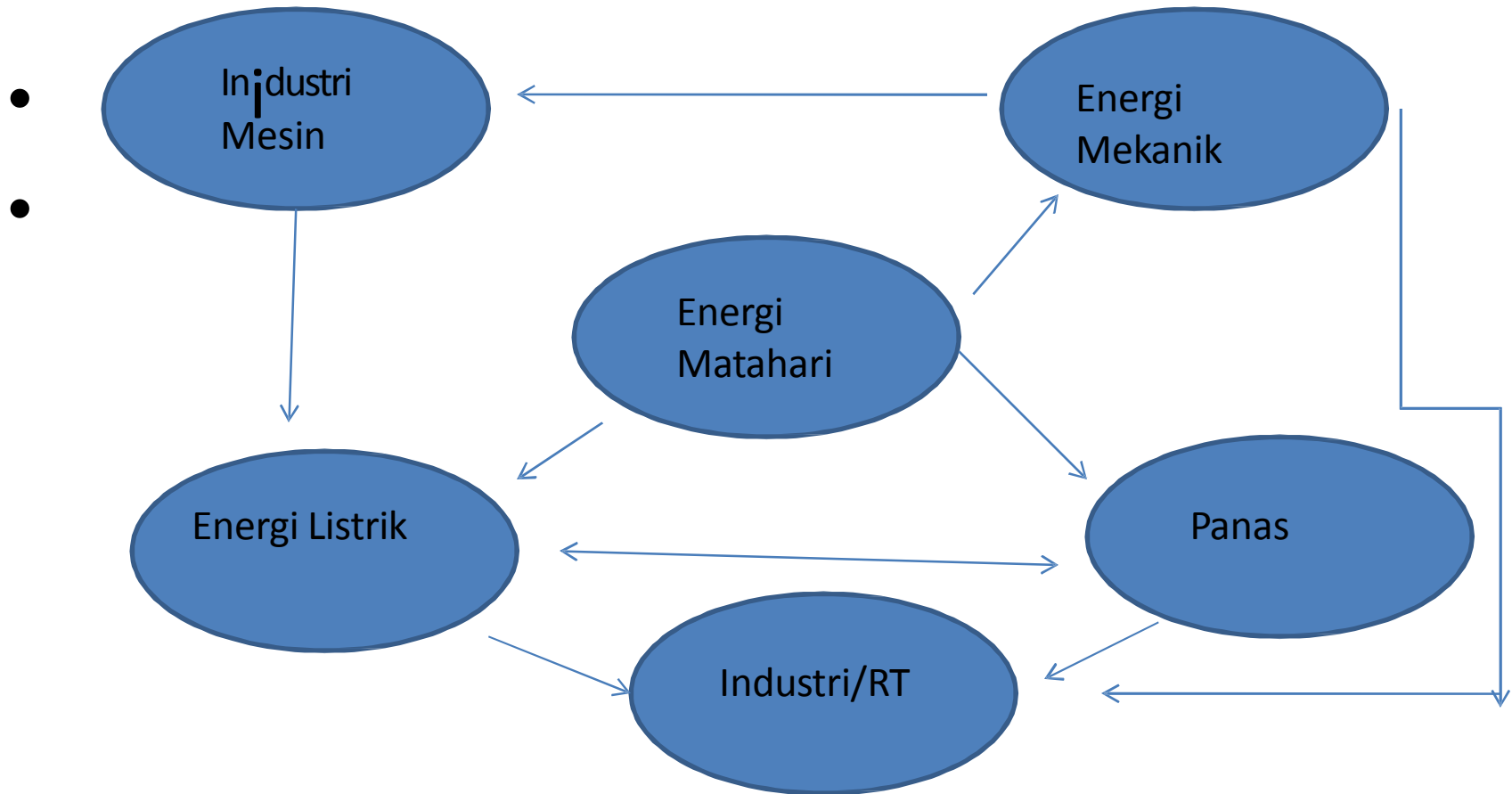
- A Si B – A Si B – A Si B – A Si B

aliran elektron



- Satu unit (A Si B) disebut satu sel

Penggunaan Energi Matahari dalam kehidupan



ENERGI AIR

Pemanfaatannya

1. PLTA
2. Kincir Air

ENERGI ANGIN

Pemanfaatannya

1. Kincir angin
2. Pembangkit Listrik Tenaga Angin

ENERGI PANAS BUMI

1

- Energi Panas Bumi bersumber dari magma gunung berapi
- Energi Panas bumi jenis ini sudah dimanfaatkan untuk PL

2

- Energi Panas Bumi Bersumber dari inti bumi
- Belum ada teknologi untuk memanfaatkannya

KECENDERUNGAN MASA DEPAN MASA GLOBALISASI

KULIAH IAD

Tim Dosen IAD

Atik_kurniawati@uny.ac.id

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA



PANDANGAN ALFIN TOFFLER

1. Gelombang I (8000 BM -1700 SM)(masyarakat agraris)

Peradapan manusia 8000 sebelum masehi bertumpu pada pertanian. Perubahan yang terjadi pada masa ini adalah: dari ladang berpindah menjadi pertanian menetap, pola perburuan menjadi peternakan. Hasil pertanian dan peternakan untuk dikonsumsi sendiri dan keluarga (disebut prosumen = produsen dan konsumen)



2. Gelombang II (1700 – 1970) (Masyarakat Industri)

Perubahan dari masyarakat agraris menjadi masyarakat industri setelah adanya penemuan dalam bidang ilmu dan teknologi. Misalnya ditemukan mesin uap yang merupakan cikal bakal adanya revolusi industri. Penemuan mesin-mesin maka mulailah ada industri-industri besar yang memberikan dampak adanya perubahan sosial budaya




Perubahan yang terjadi adalah

Masyarakat agraris

- Penggunaan energi dari SDA yang renewable
- Tenaga kerja dari hewan dan manusia
- Masyarakat prosumen

Masyarakat industri

- Energi SDA yang habis dipakai (batubara, BBM)
- Tenaga kerja dengan menggunakan mesin
- Masyarakat produsen dan konsumen (terpisah)



Kejayaan masa mesin-mesin industri mulai surut dengan diketemukannya mesin-mesin elektronika yang lebih efisien dalam penggunaan energi. Hal ini didukung dengan adanya cadangan minyak yang menipis dan menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, dan temuan teknologi komunikasi yang semakin canggih



3. Gelombang III (1970 samapai >2000) (Masyarakat informasi)

Gelombang ketiga ini diawali dengan adanya pembaharuan di bidang teknologi yang ditunjang temuan dibidang elektronika berupa komputer danmikroelektronika yang merupakan inti dari pengembangan teknologi maju, canggih, efisien dan hemat energi.




Ciri khas industri gelombang ketiga adalah:


1. “*knowledge intensive*’ atau padat pengetahuan artinya diperlukan pengetahuan yang mendalam maka diperlukan tenaga ahli.
2. “Deubarnisasi” yang disebabkan semakin canggihnya transportasi dan komunikasi


PANDANGAN JOHN NAISBITT BERSAMA PATRICIA ABURDENE


Dalam bukunya “Megatrends” (1982) Naisbitt mengatakan bahwa ada 10 kecenderungan besar (*megatrends*) yang mempengaruhi unsur-unsur penting bagi perikehidupan manusia dari tahun 1980 - 1990.

1. Adanya perubahan masyarakat industri ke masyarakat informasi. Dominasi oleh modal, mesin dan tenaga kerja bergeser ke dominasi pada informasi. Pembangunan suatu negara akan bertumpu pada perolehan dan pengolahan informasi.

- 
2. Adanya arus perubahan teknologi mekanik menjadi teknologi tinggi yang didukung oleh elektronika. Tenaga otot diganti tenaga ahli yang mengandalkan otak.
 3. Ekonomi yang bersifat nasional bergeser ke ekonomi pasar bebas atau ekonomi dunia. Ketergantungan antar negara semakin meningkat.

- 
4. Pola perdagangan jangka pendek dari masyarakat industri bergeser ke pola perdagangan jangka panjang.
 5. Pola manajemen sentralisasi menjadi desentralisasi.
 6. Pola manajemen institusional bergeser menjadi pola manajemen swakelola.
 7. Demokrasi perwakilan bergeser ke arah demokrasi langsung

- 
8. Pola manajemen hierarkis berbentuk piramida dimana pengambilan keputusan dari atas bergeser menjadi pola manajemen jaringan (net work) yang memiliki hubungan horisontal dimana pengambilan keputusan dapat dimulai dari bawah (bottom up) sehingga lebih efektif
 9. Pergeseran dari utara ke selatan. Negara-negara industri ada dibelahan bumi utara, dengan teknologi komunikasi akan bergeser menyebar ke seluruh muka bumi sehingga nampak bergeser ke selatan



10. Dari pilihan tunggal ke pilihan ganda. Masyarakat tidak hanya dihadapkan pada satu pilihan dalam mengambil keputusan, mereka dapat memilih berbagai alternatif secara simultan. Mereka dapat berbagi produk secara simultan seperti pasar swalayan ataupun melakukan beberapa pekerjaan secara simultan yang dimungkinkan karena dukungan alat komunikasi yang canggih.

MEGATRENDS 2000 (JOHN NAISBITT)

Pada tahun 1990, John Naisbitt menerbitkan buku lagi yang berisi ramalan antara tahun 1990 – sampai abad 21 dengan judul “*megatrends 2000*”. Dalam buku itu dinyatakan bahwa antara 1990 sampai menjelang abad 21 ada “sepuluh arah baru” yang dapat mempengaruhi unsur-unsur penting dalam berbagai aspek kehidupan manusia. Ia sebut sebagai “*megatrends milenial*”. Milenial artinya “ribu tahunan”



10 arah kecenderungan baru

1. Boom Ekonomi Global

Perubahan menuju ekonomi global mengalami percepatan oleh dukungan teknologi komunikasi yang handal. Peran ekonomi sektoral menjadi semu. Contoh; apakah saham Korea yang dibeli di London oleh orang Turki merupakan bagian dari ekonomi Korea, atau Inggris atau Turki?. Mereka merupakan bagian dari ekonomi global yang baru.



2. Renaisans dalam Seni

Dalam tahun-tahun terakhir sebelum tahun 2000 akan terdapat perubahan yang mendasar dalam pola penguasaan waktu senggang dan pembelajaran uang. Seni secara bertahap menggantikan kedudukan olah raga. Perubahan berupa pembaharuan di bidang seni ditunjang oleh teknologi audiovisual yang semakin canggih



3. Munculnya sosialisme pasar bebas

Apabila kita pada waktu tahun 2010 menengok e belakang maka akan nampak bahwa Sosialisme menghadapi kematian yang hampir pasti. Alasan utamanya adalah :

- a. Tidak tahan menghadapi ekonomi global
- b. Teknologi komunikasi yang canggih menunjang terbentuknya ekonomi global dan kebebasan individu untuk menentukan pilihan
- c. Teknologi akan mebuyarkan manajemen sentralisasi. Maka muncullah Sosialisme bentuk baru (Sosialisme Pasar Bebas”



4. Gaya hidup Global dan Nasionalisme Kultural

Terbentuknya gaya hidup global didorong oleh berbagai faktor antara lain; mantapnya ekonomi global yang berarti adanya perdagangan bebas, teknologi transportasi yang mendukung wisatawan untuk menjangkau seluruh muka bumi. Dan teknologi komunikasi melalui TV/internet dan film dapat dilihat budaya bangsa-bangsa di dunia setiap saat.

Nasionalisme kultur karena adanya *counter trend* atau reaksi balasan kultur. Dalam era globalisasi kultur yang semakin tumbuh, semua bangsa ingin dan berusaha melestarikan identitasnya



5. Penswastaan di bidang kesejahteraan

Inggris telah memulai dengan menjual saham perusahaan negara kepada masyarakat/swasta. Perubahan dasarnya adalah dari pemerintah pusat ke pemberian kekuasaan kepada individu. Untuk negara berkembang (baru lepas dari penjajahan), mereka menasionalisasikan perusahaan asing menjadi perusahaan negara. Kemudian karena pengelolaannya memerlukan biaya tinggi akhirnya diswastakan.



6. Kebangkitan Tepi Pasifik

Terjadi perubahan ekonomi besar-besaran di tepi Pasifik. Perubahan itu disebabkan pergeseran industri dan perdangan dari tepi Atlantik ke tepi Pasifik. Contoh (untuk Asia), Korea Selatan yang semula miskin, sekarang sudah berani bersaing dengan Amerika dan Jepang dalam produksi dan perdagangan elektronik (TV, Komputer, VCR, bahkan kapal dan mobil)



7. Dasawarsa Wanita dalam Kepemimpinan

Dalam dasawarsa 1990-2000 pekerja wanita mencapai $\frac{2}{3}$ dari jumlah semua pekerja. Munculnya kepemimpinan wanita dalam perusahaan didukung oleh beberapa faktor: kemampuan merespon dengan cepat terhadap perubahan, menghormati komitmen.



8. Abad Biologi

Bioteknologi terutama diarahkan untuk menghadapi tantangan zaman untuk memenuhi kebutuhan hidup manusia yaitu pangan. Bioteknologi berperan dalam rekayasa tanaman yang menghasilkan pangan yang bergizi, misalnya kentang rendah protein diupayakan tinggi protein senilai daging, tanaman yang tumbuh di tanah gersang, dll




9. Kebangkitan Agama Milenium Ketiga

Pada awal abad 21 terdapat tanda-tanda yang jelas dari kegiatan agama yang multidimensional di seluruh dunia. Dalam masa perubahan besar, orang mengarah pada dua hal: fundamentalis dan pengalaman pribadi yang spiritual. Kekuatan kaum fundamentalis didukung oleh penggunaan media yang efektif.



10. Kejayaan individual

Individu sebagai landasan dasar kemasyarakatan, individu merupakan unit dasar perubahan. Jadi tidak ada lagi istilah gerakan "massa", tetapi gerakan wanita, gerakan anti narkoba, gerakan lingkungan hidup yang kesemuanya dibangun atas dasar kesadaran individu.



Dampak globalisasi informasi terhadap masyarakat negara berkembang yang masih dalam era agraris

1. Rakyat semakin menyadari akan hak-haknya sebagai individu (*Bidang Politik dan pemerintahan*)
2. Ekonomi meningkat namun masih jauh di bawah negara industri (*bidang ekonomi dan perdagangan*)
3. Industri patungan dan masalah limbah industri (Bidang perindustrian)
4. Kesadaran akan hak-haknya sebagai buruh/ pekerja maupun sebagai warga negara semakin tinggi. Minat menjadi pegawai negeri *berkurang*(*Bid. Sosial dan Manajemen*)
5. Pereseran norma budaya (*Bidanga Seni Budaya*)
6. Hanya sebagai pengguna hasil penelitian .Perkembangan ilmu dan penelitian masih tergantung dari negara maju (*Bid. Ilmu dan Riset*)

Alam sebagai Sistem

Tim Dosen IAD

Email:

atik_kurniawati@uny.ac.id

Teori Terbentuknya Alam Semesta

Teori Keadaan Tetap (Steady-State Theory)

- Teori ini menganut prinsip kosmologi yang menyatakan bahwa di manapun dan kapanpun alam semesta ini selalu tetap.
- Teori ini didukung oleh fakta bahwa galaksi baru mempunyai jumlah yang sebanding dengan galaksi yang lama.
- Tiap-tiap galaksi terbentuk (lahir), tumbuh, menjadi tua, dan akhirnya mati.
- Teori ini dikemukakan oleh astronom Inggris Hermann Bondi dan astronom Austria-Amerika Thomas Gold (1948).

Teori Dentuman Besar (Big Bang Theory)

- Teori ini memandang bahwa alam semesta diawali dari sesuatu yang bermassa besar, bersuhu tinggi, memiliki kerapatan dan massa jenis yang besar.
- Selanjutnya, adanya reaksi inti menyebabkan timbulnya ledakan yang sangat hebat dan disebut sebagai big bang. Massa kemudian mengembang dan menjauhi pusat ledakan.
- Peristiwa ini diperkirakan terjadi sekitar 13,7 milyar tahun yang lalu.

- Masa pembentukan galaksi, yaitu pada saat alam semesta berusia 10^8 - 10^9 tahun. Pada saat usia ini galaksi masih berupa kabut pilin yang berputar membentuk piringan raksasa.
- Masa pembentukan tata surya, yaitu saat semesta berusia $4,6 \cdot 10^9$ tahun.

Teori Terbentuknya Galaksi

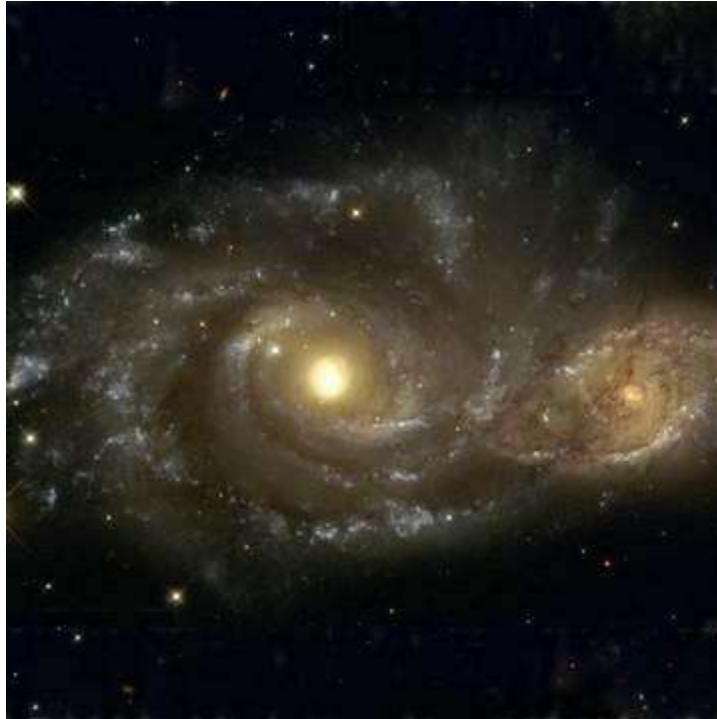
- Galaksi merupakan sekumpulan benda massif yang terdiri atas ratusan juta bintang-bintang yang saling berinteraksi karena gaya gravitasi dan memiliki pusat orbit tertentu.
- Astronom memperkirakan bahwa terdapat sekitar 125 milyar galaksi di alam semesta.

Berdasarkan fakta yang tampak dari hasil pengamatan, ada tiga macam galaksi.

- Galaksi berbentuk spiral
- Galaksi berbentuk elips
- Galaksi berbentuk tak beraturan



- Bumi kita termasuk dalam galaksi bima sakti atau milky way.
- Galaksi bima sakti berbentuk spiral, mempunyai tetangga terdekat galaksi andromeda
- Jarak galaksi andromeda dengan galaksi kita sekitar 870.000 tahun cahaya (cahaya bergerak dengan kecepatan 300.000 km/detik, jadi 1 tahun cahaya berjarak $300.000 \times 365,5 \times 24 \times 60 \times 60 = 10^{13}$ km.
- Letak matahari dan bumi kira-kira jauhnya kurang lebih $\frac{2}{3}$ dari pusat galaksi sampai tepian luarnya.



Dua galaksi yang sedang bertabrakan

Teori Terbentuknya Tata Surya

Hipotesis Nebular

- Pertama kali dikemukakan oleh seorang ahli filsafat Jerman Immanuel Kant dan seorang matematikawan serta astronom Perancis Pierre Simon de Laplace pada tahun 1796.
- Teori ini menyatakan bahwa tata surya berasal dari awan atau kabut gas panas yang mengalami peristiwa kondensasi.
- Peristiwa kondensasi mengakibatkan kabut gas terpisah menjadi bagian inti dan bagian luarnya yang berbentuk cincin.
- Bagian inti membentuk bintang atau matahari
- Bagian luar yang berbentuk cincin mengelilingi pusatnya dan mengalami kondensasi membentuk benda-benda langit berupa planet dan benda-benda yang mengelilinginya berupa satelit atau bulan.
- Salah satu keberatan dari hipotesis ini adalah ditemukannya dua buah bulan pada Jupiter dan sebuah bulan di Saturnus yang berputar berlawanan arah dengan rotasi planet-planet tersebut. Arah gerak satelit menunjukkan bahwa mereka bukan bagian dari planetnya sesuai dengan hipotesis Laplace.

Hipotesis Planetesimal

- Pertama kali dikemukakan oleh Chamberlin dan Moulton.
- Sistem tata surya terbentuk dari kabut gas panas yang mengalami kondensasi. Perbedaannya dengan hipotesis nebular pada asumsi bahwa terbentuknya planet tidak hanya dari satu badan namun terdapat bintang besar lain yang kebetulan lewat dan berada di dekat bintang tata surya kita.
- Kabut gas dari bintang besar tersebut mengalami induksi oleh daya tarik matahari dan selanjutnya terlepas kabut-kabut kecil yang kemudian mendingin membentuk benda-benda kecil disebut planetesimal.
- Planetesimal: benda-benda kecil yang sangat padat dan mengalami gaya tarik-menarik antar benda-benda kecil tersebut sehingga menggumpal menjadi besar dan panas.
- Penggumpalan terjadi karena tekanan akibat akumulasi massanya.

Teori Tidal

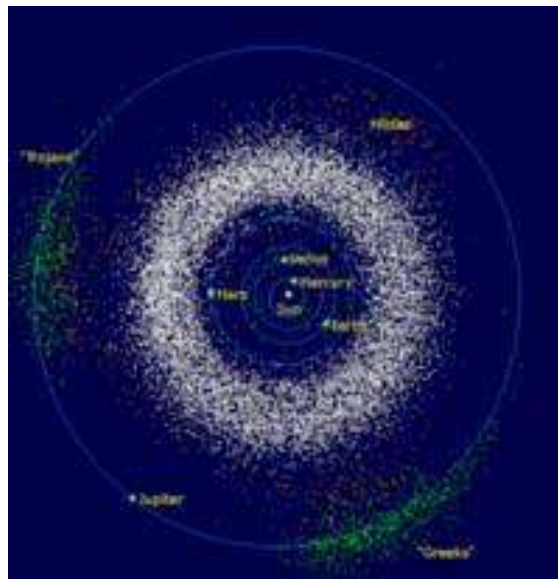
- Dikemukakan oleh Sir James Jeans dan Harold Jeffrey pada tahun 1919.
- Teori menyatakan bahwa planet-planet berasal dari percikan matahari yang disebut “tidal”.
- Tidal yang menjadi planet merupakan suatu tidal besar yang terbentuk akibat adanya dua buah bintang besar yang bergerak saling mendekat.
- Menurut teori ini apabila ada dua buah bintang yang bergerak mendekat satu sama lain maka akan terbentuk planet-planet baru.

Sistem Tata Surya

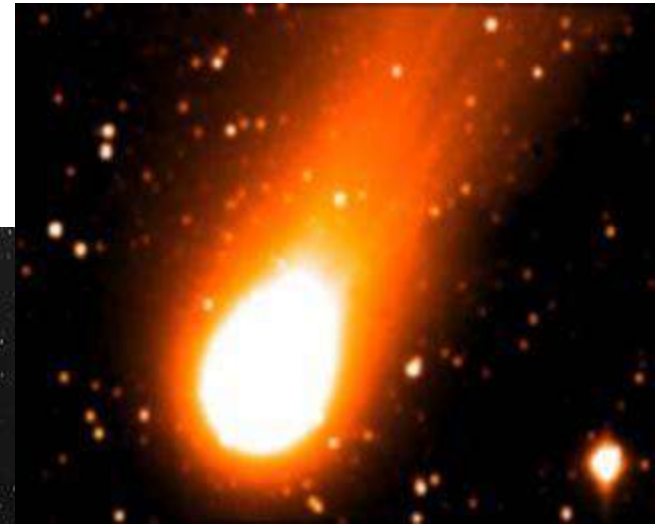
- Tata surya: susunan benda-benda langit yang terdiri atas matahari sebagai pusatnya dan planet-planet, meteorid, komet, serta asteroid yang mengelilingi matahari.
- Secara kelompok, planet di dalam tata surya dikelompokkan dalam dua golongan:
 - Planet kecil: Merkurius, Venus, Bumi, Mars. Golongan ini menempati lintasan yang dekat dengan matahari. Ciri umum: garis tengahnya kecil tetapi padat. Rapat massanya terletak antara $4,2 - 5,5 \text{ gram/cm}^3$
 - Planet besar (raksasa): Jupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus. Golongan ini menempati lintasan yang jauh dengan matahari dan garis tengah planet-planet tersebut jauh lebih besar dibanding kelompok pertama.

Penjelasan

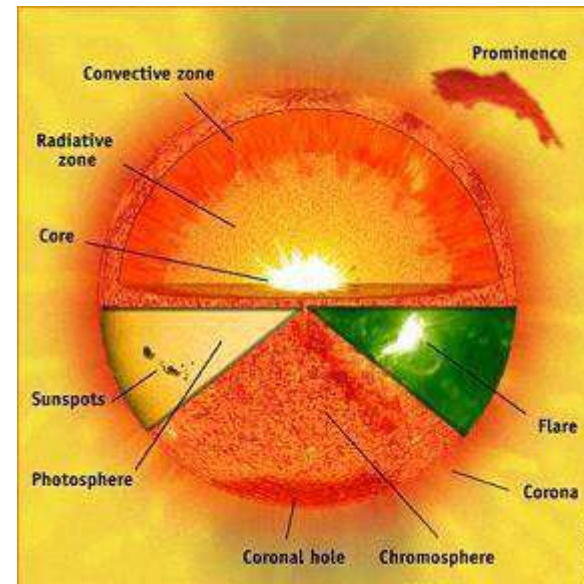
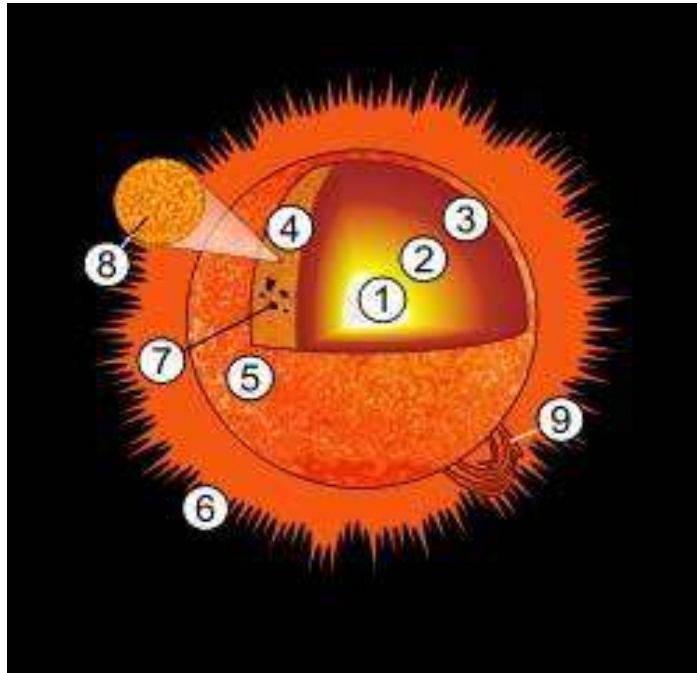
Asteroid, pernah disebut sebagai **planet minor** atau **planetoid**, adalah benda berukuran lebih kecil daripada [planet](#), tetapi lebih besar daripada [meteoroid](#), umumnya terdapat di bagian dalam [Tata Surya](#) (lebih dalam dari orbit planet [Neptunus](#)). Asteroid berbeda dengan [komet](#) dari penampakan visualnya. [Komet](#) menampakan [koma](#) ("ekor") sementara asteroid tidak.



- **Komet** adalah benda langit yang mengelilingi matahari dengan garis edar berbentuk lonjong atau parabolis atau hiperbolis.



Struktur Matahari



Ilustrasi bagian-bagian Matahari. (1) Inti (2) Zona radiatif (3) Zona konvektif (4) Fotosfer (5) Kromosfer (6) Korona (7) Bintik Matahari (8) Granula (9) Prominensa.

Matahari sebagai Bintang

Atmosfer matahari terdiri dari: fotosfer, kromosfer, dan korona.

- Fotosfer
 - Tempat asal radiasi surya yang terbesar
 - Ketebalan ~ 260 km dengan suhu 4500 K di bagian luar dan 6800 K di bagian dalam
 - Memiliki spektrum kontinyu
 - Terdiri dari butiran cahaya cemerlang yang disebut granulasi. Bagian terbesarnya disebut supergranulasi.
 - Bagian yang lebih dingin tampak sebagai noda gelap yang disebut noda matahari

- Kromosfer
 - Merupakan lapisan gas yang menyelubungi fotosfir
 - Terdiri dari gas-gas panas yang memancarkan spektrum emisi
 - Tebal lapisan $\sim 2000 - 3000$ km, namun batas atas tidak teratur
 - Suhunya 4500 K pada batas dengan fotosfer naik sampai 100.000 K pada permukaannya.
 - Terdapat gejala plage (flocculi), merupakan daerah cemerlang karena adanya ionisasi/eksitasi atom (sambil memancarkan cahaya) setelah menangkap elektron.
 - Plage yang bercahaya putih disebut faculae, sedangkan serabut-serabut gas yang menjulur vertikal melalui kromosfir disebut spicule.

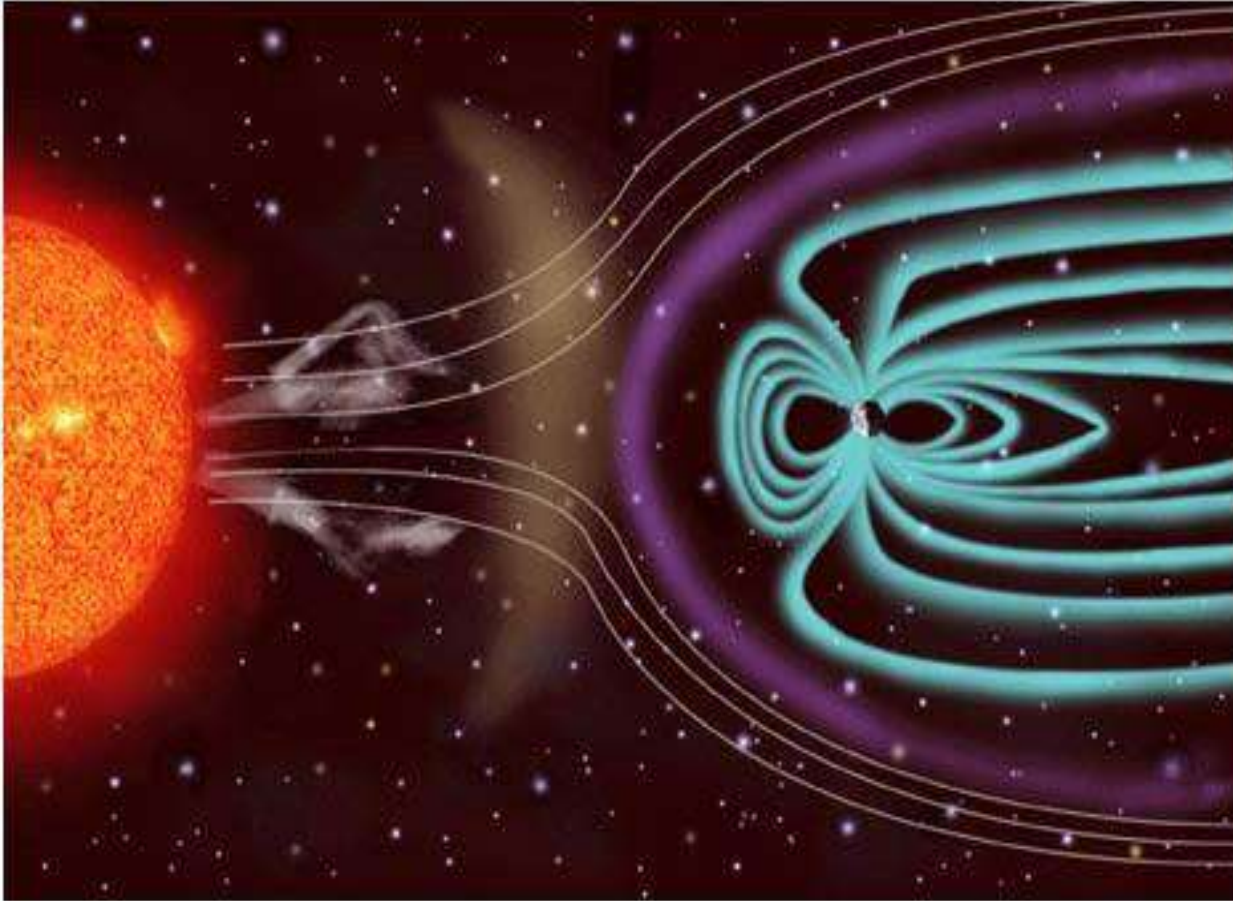
- Korona
 - Merupakan lapisan paling luar dari matahari, dapat diamati dengan baik saat gerhana matahari total.
 - Lapisan meluas sampai berjuta-juta km dan berangsur tipis
 - Suhu sekitar 10^6 K
 - Berdasarkan analisis spektrum, korona dibagi menjadi tiga bagian:
 - Bagian dalam korona (L) terdiri dari garis emisi terang, diidentifikasi sebagai garis terlarang kalsium, besi, dan nikel
 - Bagian tengah korona (K) terdiri dari spektrum kontinyu tanpa garis absorpsi, diidentifikasi sebagai pemantulan cahaya oleh elektron-elektron yang bergerak acak dengan kecepatan tinggi.
 - Bagian luar korona (F), terdiri dari spektrum kontinyu yang memiliki garis-garis gelap Fraunhofer, diidentifikasi oleh sebab partikel-partikel dengan debu antar planet.

Gejala di Korona

- Prominence: gejala yang berupa tonjolan-tonjolan seperti nyala api yang muncul pada bagian tepi matahari.
- Jenis-jenis prominence:
 - Quiescent prominence yang relatif stabil dan kurang efektif
 - Eruptive prominence yang lebih aktif memancarkan materi ke dalam korona dengan kecepatan mencapai 700 km/detik
 - Surge prominence yang paling aktif dengan lontaran materi mencapai kecepatan 1300 km/detik.

Gejala Lainnya di Korona

- **Flare** : kilatan cahaya yang muncul secara tiba-tiba dan berlangsung dalam waktu singkat, dan terjadi di sekitar noda matahari.
 - Flare disertai pancaran sinar-X dan semburan partikel, menimbulkan gangguan pada ionosfer bumi berupa badai magnetik dan aurora
- **Angin matahari**: aliran radiasi elektron dan ion yang keluar dari matahari ke seluruh tata surya.



Gambar : Angin matahari yang membawa medan magnet mendistorsi medan magnet Bumi sehingga menjadi memanjang.

Bagian dalam Matahari

- Bagian dalam terdiri atom-atom terionisasi dan elektron-elektron bebas.
- Saat ini matahari keadaannya relatif stabil, tidak memuai dan tidak mengkerut.
- Semua gaya di dalam matahari setimbang sehingga setiap titik memiliki tekanan. Suhu dan kerapatan relatif tetap.
- Gaya gravitasi antara bagian-bagian dalam matahari cenderung menarik lapisan luar, jika tekanan di dalam tidak dapat mengimbangi maka matahari sedikit mengkerut dan tekanan di dalam membesar.
- Tekanan yang membesar itu akan mengakibatkan matahari sedikit mengembang sampai terjadi kesetimbangan kembali (kesetimbangan hidrostatik).

Inti Matahari

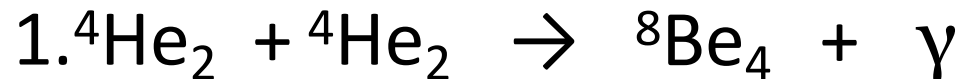
- Inti matahari merupakan sumber energi, banyak terdapat atom H berubah menjadi He dengan memancarkan sinar gamma.
- Lapisan berikutnya merupakan bagian yang paling besar tempat terjadinya reaksi-reaksi inti atom. Sinar gamma yang berasal dari inti matahari ikut berperan dalam reaksi-reaksi inti tersebut menghasilkan sinar-X dan sinar UV.
- Tekanan matahari $\sim 5 \times 10^6$ atm, bahkan pada pusatnya sampai $1,3 \times 10^9$ atm.
- Suhu rerata $\sim 2,3$ juta K
- Jika matahari dalam keadaan tunak, yaitu kesetimbangan hidrostatis dan bersinar dengan luminositas tunak maka tekanan dan suhu pada setiap titik di dalamnya kira-kira tetap.
- Pemindahan panas dalam matahari terjadi secara konduksi, konveksi, dan radiasi.

Reaksi Inti di Matahari

- Dalam bagian ini terjadi reaksi penggabungan (fusion reaction), dimana empat atom hidrogen bergabung membentuk helium.



Pada suhu 10⁸ K atau lebih inti helium akan bergabung membentuk inti karbon melalui reaksi triple alfa.



Bumi sebagai Planet

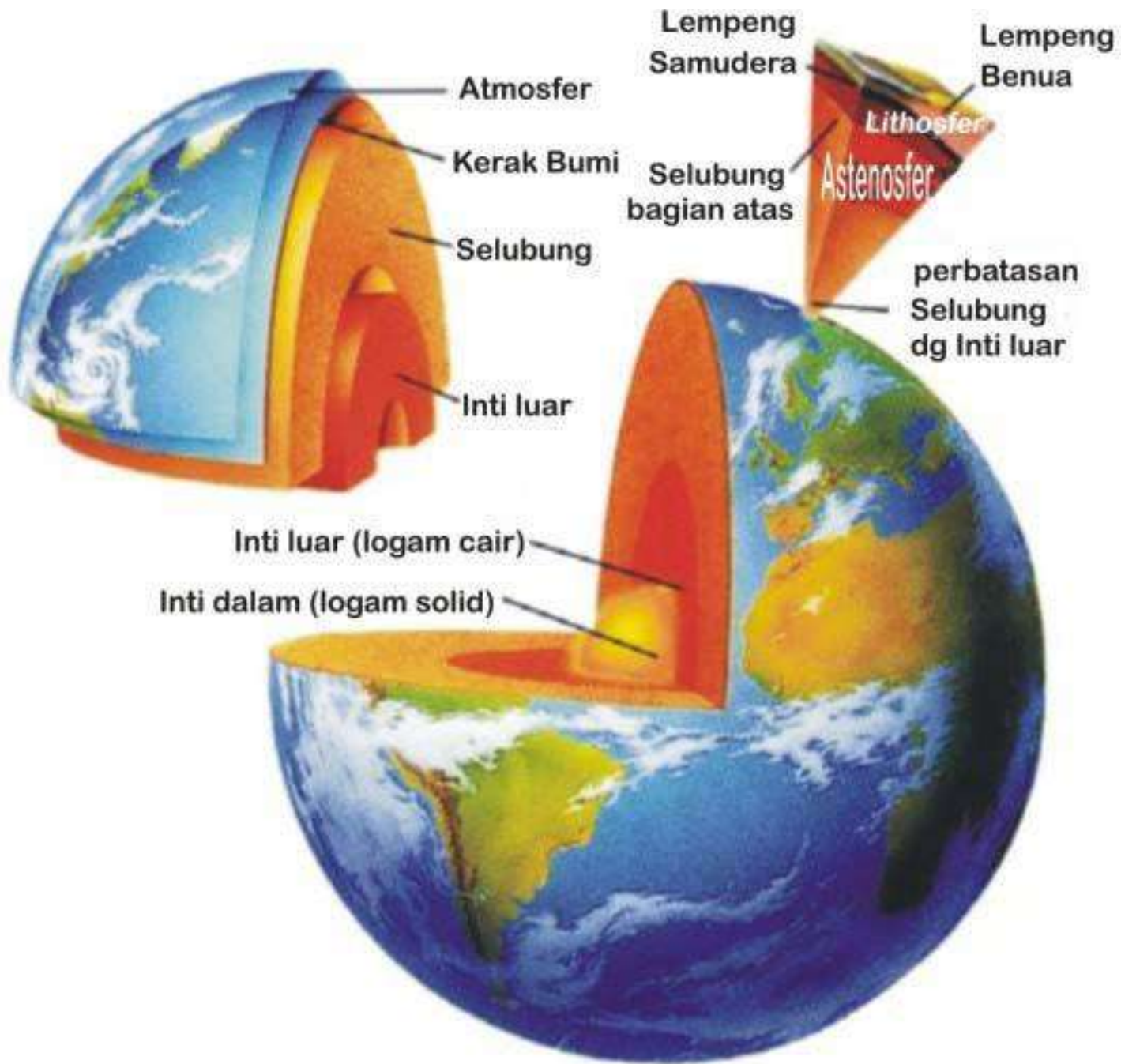
- Sifat-sifat bumi sering digunakan sebagai acuan untuk memahami sifat-sifat planet yang lain.

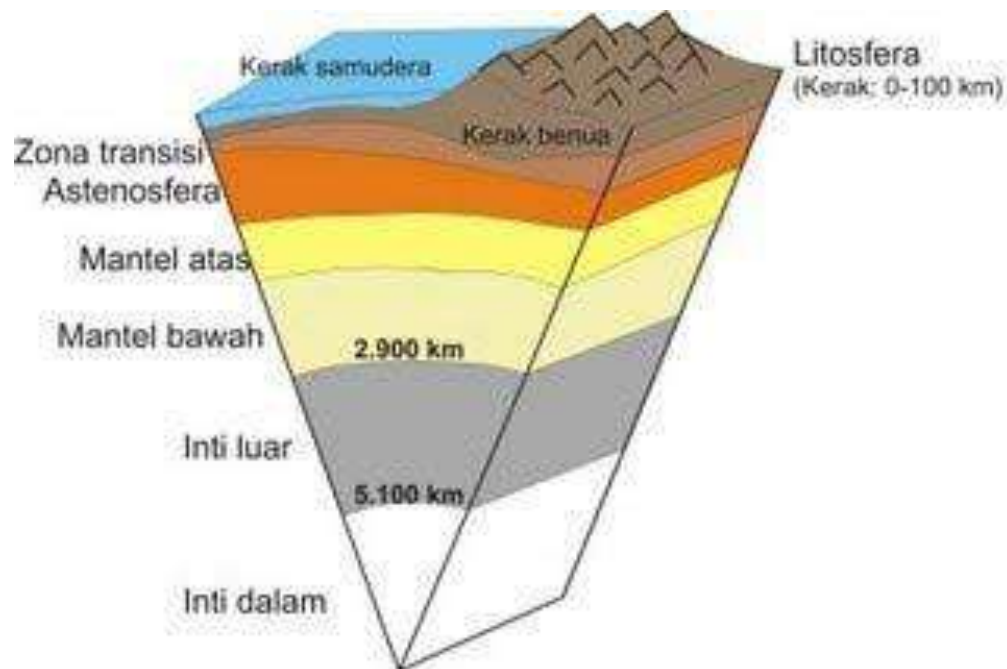
Bentuk Bumi

Tahun 1522, Magelhaen mampu membuktikan bahwa bumi berbentuk bulat.

Struktur Bumi

- Pengetahuan tentang struktur bumi sebagian besar diperoleh dari analisis data yang dihasilkan ketika terjadi gempa bumi.
- Energi yang sangat besar selama terjadi gempa bumi akan menghasilkan gelombang transversal dan gelombang longitudinal.
- Gelombang-gelombang tsb menjalar dari sumber gempa ke alat pencatat gempa melalui medium bumi. Laju penjalaran bergantung pada massa jenis dan kelenturan medium.
- Dengan memonitor gelombang-gelombang tsb pada lokasi yang berbeda di permukaan bumi disertai pengetahuan tentang sifat-sifat gelombang, maka struktur permukaan bumi dapat diperkirakan.





Gambar 2. Lapisan penyusun bumi yang terdiri dari 7 lapisan: inti dalam (*inner core*), inti luar (*outer core*), mantel bawah (*lower mantle*), mantel atas (*upper mantle*), astenosfera (*asthenosphere*), zona transisi (*transition zone*), dan litosfera (*lithosphere*).

Berdasarkan pengamatan dan penelitian terhadap gempa bumi, bumi diperkirakan memiliki tiga lapisan

Kerak Bumi

- Merupakan lapisan bumi yang paling luar.
- Memiliki komposisi batu-batuan dan tanah seperti pada permukaan bumi umumnya.
- Memiliki ketebalan yang bervariasi. Misal, kerak bumi di Samudera Atlantik dan Samudera Indonesia memiliki ketebalan 10-15 km, kerak bumi daratan 30-40 km, dan kerak bumi gugusan pegunungan mencapai 70 km.
- Lapisan kerak bumi dan lapisan di bawahnya, sampai kedalaman kira-kira 100 km - 200 km sering disebut sebagai litosfer.
- Dibawah litosfer terdapat lapisan asthenosfer. Pada lapisan atas, kerak bumi didominasi oleh unsur-unsur oksigen, silikon, dan aluminium. Pada lapisan di bawahnya, aluminium digantikan oleh magnesium

Delapan unsur utama penyusun kerak bumi

Unsur	Berat (%)	Volume (%)
Oksigen	46,40	94,05
Silikon	28,15	0,88
Aluminium	8,23	0,48
Besi	5,63	0,48
Kalsium	4,15	1,19
Natrium	2,36	1,11
Magnesium	2,33	0,32
Kalium	2,09	1,49

Mantel

- Diperkirakan memiliki kedalaman antara 2850 km dan 2900 km
- Unsur-unsur utama lapisan pertama mantel bumi terdiri atas besi, silikon, dan magnesium.
- Lapisan pertama disebut crofesima dengan massa jenis 4 g/cm^3 dan 5 g/cm^3
- Lapisan kedua didominasi oleh unsur nikel, disebut nifesima dengan massa jenis 5 g/cm^3 dan 6 g/cm^3 .

Inti

- Dibedakan menjadi dua, yaitu lapisan inti luar dan lapisan inti dalam.
- Lapisan inti luar memiliki ketebalan 22 km dengan kerapatan $9 - 11 \text{ g/cm}^3$.
- Lapisan inti dalam memiliki jari-jari sekitar 1.300 km dengan massa jenis rata-rata 12 g.cm^3 sehingga diperkirakan mengandung besi, nikel, dan logam-logam berat lainnya.

Jenis-jenis Batuan

Batuan Beku

- Terjadi karena pembekuan magma yang berasal dari dalam bumi.
- Ada enam mineral utama yang membentuk batuan beku, yaitu kuarsa, felspar, piroksin dan hornblende, magnetik, mika, dan olivin.
- Berdasarkan tempat membekunya magma, batuan beku dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu batuan beku dalam, batuan beku korok, dan batuan beku luar.

Batuan Beku Dalam

- Berasal dari magma yang terdapat di dapur magma yang berusaha menerobos ke lapisan yang lebih atas, kemudian membeku di dekat dapur magma.
- Membeku secara perlahan-lahan sehingga hablurnya memiliki kesempatan tumbuh secara sempurna (berstruktur plutonik).
- Contohnya: granit, diorit, batholit, lakolit, dan gabbro.

Batuan Beku Korok

- Terjadi karena magma yang membeku di celah-celah atau pipa magma gunung api.
- Proses ,pendinginan berlangsung agak cepat sehingga memiliki hablur yang halus dan kasar, dan memiliki struktur porfiris.
- Contohnya, granit porfiris dan diorit porfiris.c

Batuan Beku luar (Efusif)

- Disebut batuan beku leleran, karena mengalami pendinginan dan membeku di luar permukaan bumi.
- Proses pembekuan berlangsung sangat cepat sehingga hablurnya menjadi halus bahkan tidak sempat menjadi hablur.
- Contohnya: basalt, riolit, andesit, obsidian, scoria, dan pumice (batu apung).

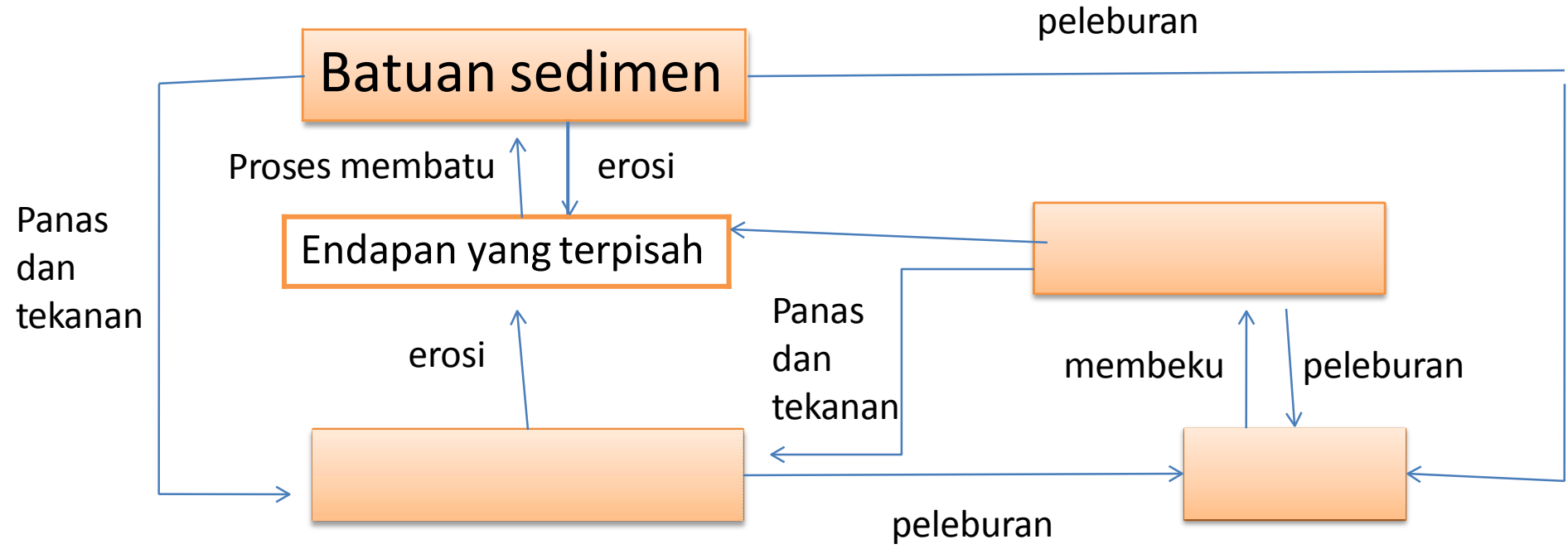
Batuan Endapan

- Terjadi karena pelapukan dan pengikisan batuan beku, baik secara kimia maupun fisika (mekanis).c
- Dapat juga disebabkan oleh aktivitas kehidupan manusia, binatang, dan tumbuhan.
- Hasil pelapukan berupa butiran-butiran batu dengan ukuran yang berbeda-beda. Setelah cukup lama, butiran-butiran ini menyatu kembali sehingga terjadilah batuan endapan.
- Berdasarkan pengangkutnya, digolongkan menjadi 4, yaitu
 - Aquatis (batuan sedimen yang diangkut oleh air)
 - Aeolis atau aeris (batuan sedimen yang diangkut oleh angin)
 - Glasial (batuan sedimen yang diangkut oleh es atau gletser)
 - Marine (batuan sedimen yang diangkut oleh air laut)

Batuan Malihan

- Terbentuk sebagai akibat proses rekristalisasi batu magma dan batu endapan di bawah pengaruh tekanan dan temperatur yang tinggi, sehingga mengakibatkan perubahan bentuk terhadap tekstur, komposisi kimia, dan komposisi mineral batuan.
- Dapat juga terbentuk akibat interaksi antara batu magma dan batu endapan dengan gas-gas yang ke luar dari magma.
- Batuan ini terbentuk dalam lapisan litosfer dan memiliki tekstur berserat-serat.
- Berdasarkan penyebabnya, batuan malihan dibagi 3 yaitu:
 - Malihan termal, terjadi karena meningkatnya suhu yang sangat tinggi . Contohnya: batu pualam, marmer, dan antrasit.
 - Malihan dinamik, terjadi karena meningkatnya tekanan sebagai akibat gaya tektonik. Contohnya: batu bara, batu tulis, dan batu pasir.
 - Malihan termal pneumatolitik, terjadi karena meningkatnya suhu yang sangat tinggi disertai dengan menyusupnya magma ke dalam batuan. Contoh; batu permata.

Siklus Batuan



- Perubahan yang terjadi pada litosfer disebabkan oleh tenaga yang berasal dari dalam bumi (endogen) dan tenaga yang berasal dari luar bumi (eksogen).

Tenaga Endogen

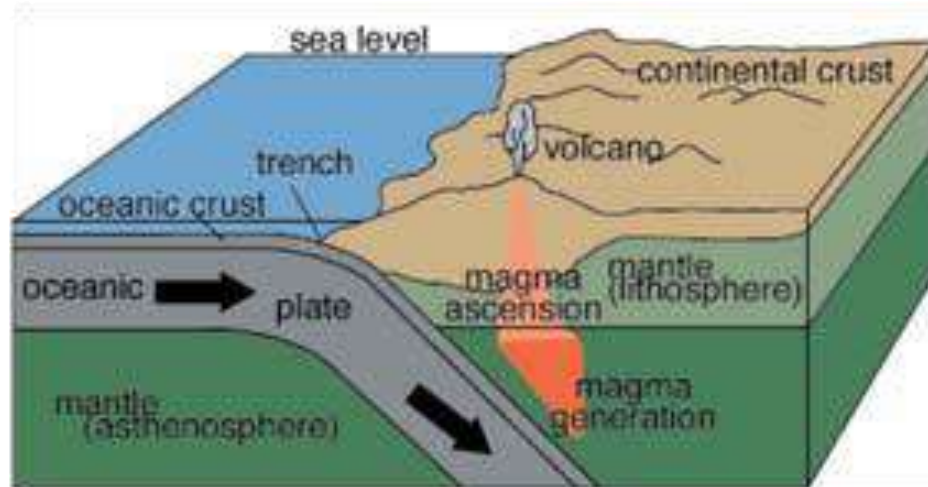
- Umumnya memberikan bentuk relief kulit bumi atau membentuk permukaan baru di permukaan bumi.
- Tenaga endogen dibagi 3, yaitu tektonik, Vulkanikanisme, dan gempa bumi.

tektonik

- Merupakan peristiwa pergeseran dan perubahan posisi kerak bumi dalam skala besar yang meliputi lipatan, patahan, dan tektonik lempeng.

Teori Lempeng

- Menurut teori lempeng, litosfer terdiri atas beberapa lempeng yang bergerak relatif satu sama lain.
- Lempeng: suatu bangun geometri yang ukuran panjang dan lebarnya jauh lebih besar daripada ukuran tebalnya.
- Lempeng-lempeng litosfer dapat bergerak karena seakan-akan terapung dalam zat cair.
- Jika lapisan bumi ada yang seperti zat cair yang mampu menahan bentuk-bentuk permukaan bumi (seperti gunung, pegunungan, dan dataran rendah) yang beratnya berbeda-beda, maka bentuk-bentuk permukaan bumi ini akan terapung dengan kedalaman yang berbeda-beda.
- Karena gunung memiliki berat yang lebih besar daripada bentuk permukaan bumi yang lain, maka gunung akan tenggelam lebih dalam daripada dataran atau pegunungan.
- Penjelasan tsb merupakan konsep isostatis, “material kerak bumi dapat terapung karena ada keseimbangan antara berat material dan gaya ke atas yang ditimbulkan oleh lapisan zat cair.
- Pada saat kedua lempeng bergerak saling menjauhi, material panas dari ashtenosfer naik mengisi celah di antara kedua lempeng, material panas kemudian mendingin di dekat permukaan bumi dan menjadi bagian litosfer.



lanjutan

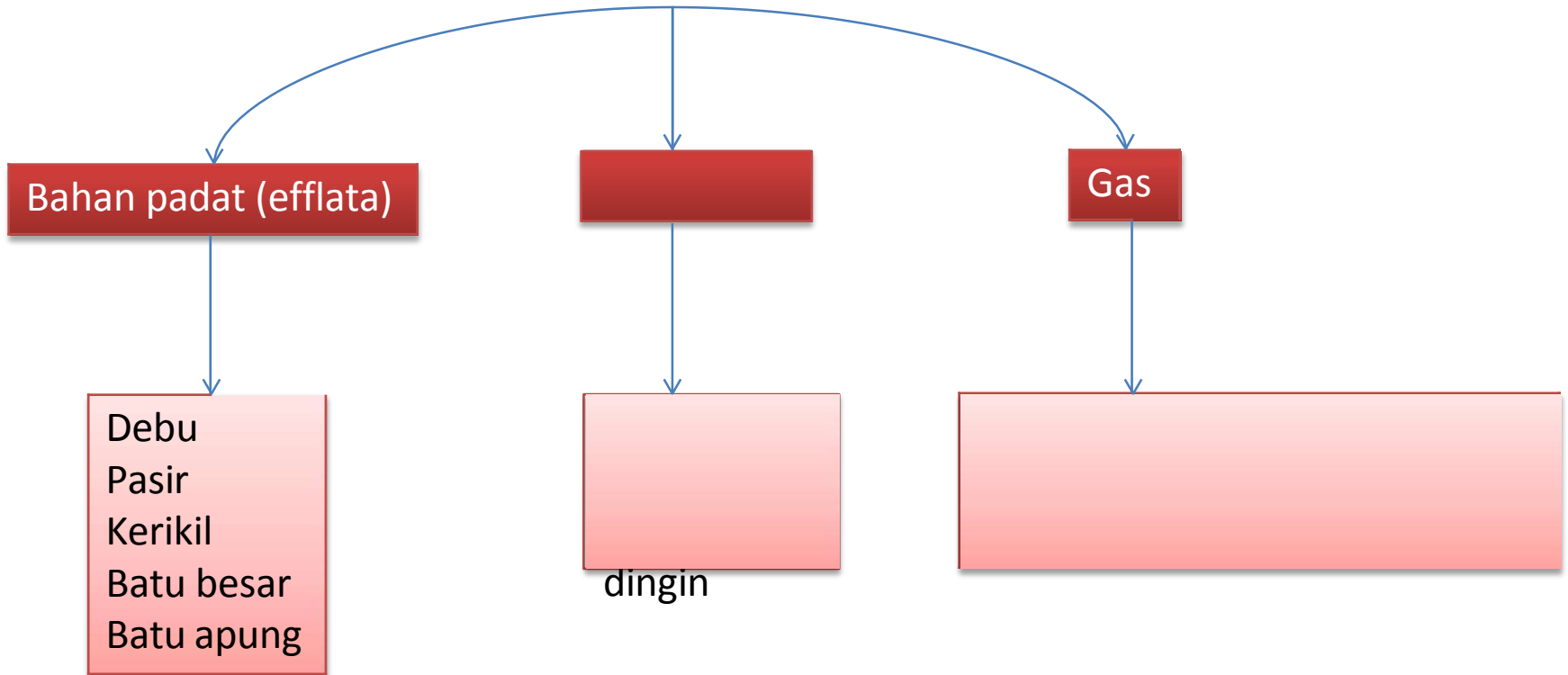
- Gerak divergen lempeng menyebabkan pelebaran dasar samudera
- Ketika material litosfer baru terbentuk sepanjang batas antara kedua lempeng, terjadi gerak lempeng saling mendekati (konvergen).
- Jika terjadi tumbukan antara lempeng samudera dan lempeng benua, lempeng samudera menggeser ke bawah lempeng benua dengan sudut kemiringan tertentu. Persentuhan kedua zona tsb disebut subduction zone yang akan membentuk palung laut.
- Sebagian lempeng samudera dalam athenosfer dapat melebur dan menghasilkan magma yang bergerak ke atas.
- Magma yang bergerak ke atas melalui celah lempeng benua akan menghasilkan batuan beku di bawah permukaan bumi serta menghasilkan gunung-gunung pada permukaan bumi.
- Jika dua lempeng samudera bertumbukan, lempeng satu akan menggeser ke bawah lempeng yang lain pada daerah patahan yang akan membentuk pegunungan berapi di dasar samudera.
- Jika dua lempeng benua bertumbukan, kedua ujung lempeng yang bersinggungan saling mendorong sehingga terjadi lekukan dan membentuk jalur pegunungan.
- Tahun 1968, ditetapkan litosfer terdiri atas 6 lempeng utama, yaitu Afrika, Eurasia, Amerika, Pasifik, India (Australia), dan Antartika.

- Dalam geologi, puncak lipatan disebut antiklin, sedang lembah lipatan disebut sinklin.
- Tenaga endogen juga dapat menyebabkan lapisan kerak bumi yang rapuh mengalami putus-putus dan membentuk patahan, misalnya tanah turun (slenk) dan tanah naik (horst). Contohnya daerah Semangko di Sumatera.

Vulkanisme

- Pengertian: peristiwa naiknya magma dari dalam bumi sehingga sebagian muncul di permukaan bumi dan sebagian lagi menyusup ke dalam lapisan kerak bumi.
- Peristiwa naiknya magma dari dapur magma ke permukaan bumi disebut erupsi (ekstruksi magma)
- Ada dua jenis erupsi, yaitu erupsi leleran (efusif) dan erupsi ledakan (eksplosif).
- Ada tiga jenis bahan yang dikeluarkan pada peristiwa vulkanisme, yaitu padat (efflata)

bahan yang dikeluarkan pada peristiwa vulkanisme



Keterangan

Lava: magma yang keluar ke permukaan bumi

Lahar panas: lahar yang berasal dari letusan gunung api yang memiliki kaldera (danau kawah)

Lahar dingin: lahar yang berasal dari bahan letusan yang sudah mengendap kemudian dibawa oleh aliran air hujan

- Dalam peristiwa vulkanisme juga dikenal istilah intrusi magma, yaitu penyusupan magma dari dapur magma ke lapisan yang lebih atas tetapi tidak sampai ke permukaan bumi.
- Material yang dihasilkan:
 - batolit: batuan intrusi magma yang sangat besar, terbentuk di dalam dapur magma.
 - Lakolit: batuan intrusi magma yang menyusup di antara dua lapisan kulit bumi yang lebih atas, bentuknya seperti lensa cembung
 - Sill: sisipan magma yang membeku di antara dua lapisan litosfer, bentuknya tipis dan melebar.

Gempa Bumi

- Pengertian: getaran kerak bumi yang disebabkan oleh tenaga dari dalam bumi.
- Beberapa istilah dalam gempa bumi:
 - hiposentrum: sumber gempa yang terletak di dalam lapisan bumi. Jika penyebab gempa bumi adalah patahan kerak bumi maka hiposentrumnya berbentuk garis. Jika penyebabnya adalah gunung api atau tanah longsor maka hiposentrumnya berbentuk titik.
 - Episentrum: titik-titik atau garis di permukaan bumi yang letaknya tepat tegak lurus di atas hiposentrum.
 - Homoseista: garis khayal pada permukaan bumi yang mencatat gelombang primer pada waktu yang sama. Umumnya berbentuk lingkaran atau ellips
 - Isoleista: garis yang menghubungkan tempat-tempat di permukaan bumi yang dilalui oleh gempa yang intensitasnya sama, sehingga tempat-tempat itu mengalami kerusakan yang sama.
 - Makroseisma: daerah di sekitar episentrum yang mengalami kerusakan paling parah.
 - Pleistoseista: garis khayal yang membatasi daerah yang mengalami kerusakan paling parah di sekitar episentrum.

Jenis-jenis gempa berdasarkan penyebabnya

Gempa tektonik

Disebabkan oleh pergeseran lapisan batuan sepanjang bidang patahan di dalam kerak bumi.

Gempa vulkanik

Disebabkan oleh aktivitas vulkanisme yang bersumber dari magma yang ada di dekat permukaan bumi. Umumnya relatif lemah dan hanya terasa di daerah sekitar gunung api.

Gempa guguran (runtuhan)

Disebabkan oleh runtuhnya gua kapur atau lorong pertambangan. Kekuatan gempa relatif lemah.

Gempa tumbukan

Disebabkan oleh meteor besar yang jatuh ke permukaan bumi.

Tenaga Eksogen

- Pengertian: tenaga yang berasal dari luar bumi yang dapat merombak permukaan bumi yang terbentuk karena aktivitas tektonisme dan vulkanisme.
- Tenaga eksogen mencakup: pelapukan, pengangkutan, dan erosi.

Rotasi Bumi

- Perputaran bumi pada porosnya, memerlukan waktu 23 jam 56 menit dengan arah rotasi dari barat ke timur.
- Rotasi bumi menyebabkan hal berikut.
 - Gerak semu harian matahari
 - Terjadinya siang dan malam serta perbedaan waktu.

Kala rotasi bumi kurang lebih 24 jam sehingga tiap jam berbeda bujur sebesar $360^{\circ}/24 = 15^{\circ}$

Daerah-daerah yang garis bujurnya sama mempunyai waktu yang sama pula. Jika letak bujur standar di sebelah barat bujur nol maka waktunya dikurangi. Namun jika letak bujur standar di sebelah timur, waktu Greenwich ditambah selisih jam.

$$T = GMT + BT/15 \text{ atau } T = GMT - BB/15$$

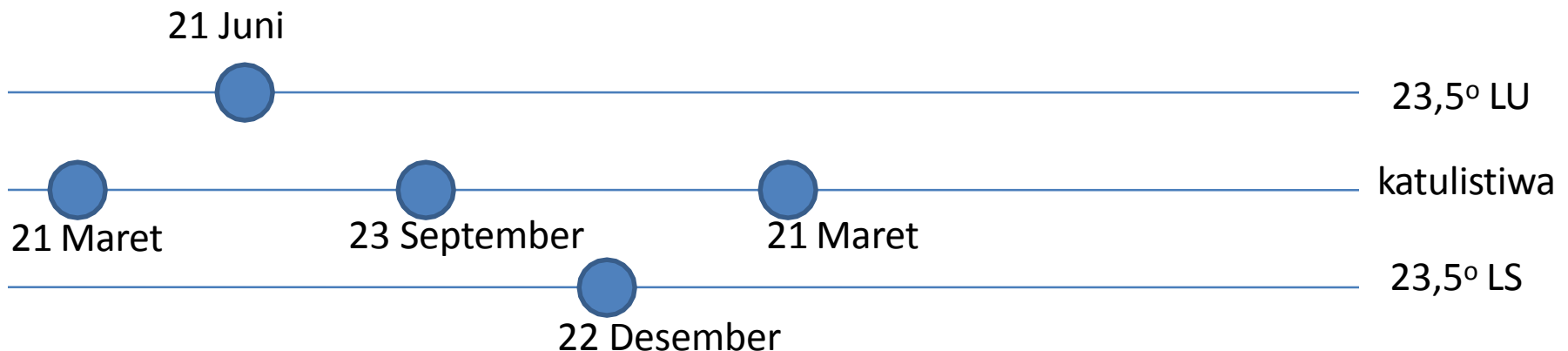
- Pembelokan arah angin
 - Didasarkan hukum Buys Ballot
 - Udara bergerak dari tempat yang bertekanan tinggi ke tempat yang bertekanan rendah.
 - Di belahan bumi selatan, angin membelok ke kiri, sedangkan di belahan bumi utara angin membelok ke kanan.
- Pembelokan arah arus laut
 - Gerak pembelokan arah angin dan arus laut disebut efek Coriolis.
 - Di belahan bumi utara arus laut membelok searah jarum jam, sedangkan di belahan bumi selatan arus laut membelok berlawanan jarum jam.
 - Akibat rotasi bumi, bentuk bumi tidak bulat tapi agak lonjong.

Revolusi Bumi

- Memerlukan waktu 365,25 hari atau 1 tahun.
- Bumi memiliki bidang orbit yang disebut ekliptika.
- Arah revolusi bumi berlawanan arah dengan perputaran jarum jam.

Terjadi gerak semu tahunan matahari

Matahari tidak setiap saat berada di khatulistiwa.



Terjadi perbedaan lama dan siang

- Adanya kemiringan sumbu bumi $23,5^\circ$ menyebabkan perbedaan lama siang dan malam.
- Saat matahari berada di katulistiwa semua tempat di bumi kecuali di kutub mempunyai waktu siang dan malam yang sama, yaitu 12 jam.
- Saat matahari berada di GBU, maka belahan bumi utara mengalami siang lebih lama dibandingkan malam hari sedangkan belahan bumi selatan mengalami siang hari lebih pendek. Hal tersebut berlaku sebaliknya.

Terjadi pergantian musim

- Adanya kemiringan bumi sumbu $23,5^\circ$ mengakibatkan kecondongan arah sumbu bumi berubah-ubah sehingga mengakibatkan pergantian musim.
- 21 maret -21 juni: kutub utara bumi makin condong ke arah matahari sedangkan kutub selatan bumi makin condong menjauhi matahari. Akibatnya, belahan bumi utara mengalami musim semi, sedangkan bumi selatan mengalami musim gugur.
- 21 juni-23 september: kutub utara bumi condong menjauhi matahari, sedangkan kutub selatan bumi condong ke matahari. Akibatnya, belahan bumi utara mengalami musim panas, sedangkan belahan bumi selatan mengalami musim dingin.

- 23 september-22 desember: kutub utara bumi makin condong menjauhi matahari, sedangkan kutub selatan bumi makin condong ke arah matahari. Akibatnya, belahan bumi utara mengalami musim gugur sedangkan belahan bumi selatan mengalami musim semi.
- 22 Desember-21 Maret: kutub utara bumi condong ke arah matahari, sedangkan kutub selatan bumi condong menjauhi matahari. Akibatnya, belahan bumi utara mengalami musim dingin, sedangkan belahan bumi selatan mengalami musim panas.

Persebaran Tumbuhan di Dunia

- Bioma merupakan wilayah habitat, biasanya terestrial atau darat yang ditentukan oleh keadaan iklim, curan hujan, dan garis lintang.

Bioma Gurun

Terdapat di daerah tropik dan berbatasan dengan padang rumput, terutama terdapat di daerah belahan bumi utara, di selatan hanya ditemukan di beberapa wilayah di Australia.

Bioma Padang rumput

Terdapat di daerah yang membentang di daerah tropika sampai sub tropika yang beriklim sedang, terdiri dari sabana: daerah padang rumput yang diselingi oleh tumbuhan besar; dan stepa: daerah padang rumput yang ditumbuhi rerumputan yang khas.

Bioma Hutan Tropis

Terdapat di daerah di mana hujan turun hampir setiap hari dan hawa panas sepanjang tahun. Bioma ini tersebar di tiga wilayah utama: Amerika selatan, Afrika, dan Asia Tenggara.

Bioma Hutan Gugur

Terdapat di daerah yang beriklim sedang dengan 4 musim (musim semi, musim panas, musim gugur, musim dingin).

Bioma Taiga

Terdapat di belahan bumi utara yang berbatasan dengan kutub utara.

Bioma Tundra

Terdapat di belahan bumi utara. Berdasarkan vegetasinya, ekosistem tundra sering disebut padang lumut.

Persebaran Hewan

- Pada tahun 1876, Alfred Russel Wallace membagi wilayah persebaran fauna atas 8 wilayah, yaitu: Ethiopian, Palearktik, Oriental, Australian, Neotropical dan Neartik, Oceanik dan Antartik.

SOAL UAS

Soal belum di upload! Tunggu sampai di pecan ke 16 perkuliahan/ sesuai jadwal ujian dari fakultas.

Tugas

Buatlah peta pikiran (mindmap) tentang materi tersebut.

Buatlah dalam satu halaman saja (A4) dengan dibubuhi identitas Anda dan upload tugas tersebut ke dalam besmart.

SOAL UTS

Soal belum di upload! Tunggu sampai di pecan ke 8 perkuliahan.