

MODUL KULIAH

ILMU ALAMIAH DASAR



Dosen Pengampu:

Suyoso, M.Si

Atik Kurniawati, M.Pd

Didik Setyawarno, M.Pd

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENEGTAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2018

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

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 peralatan 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

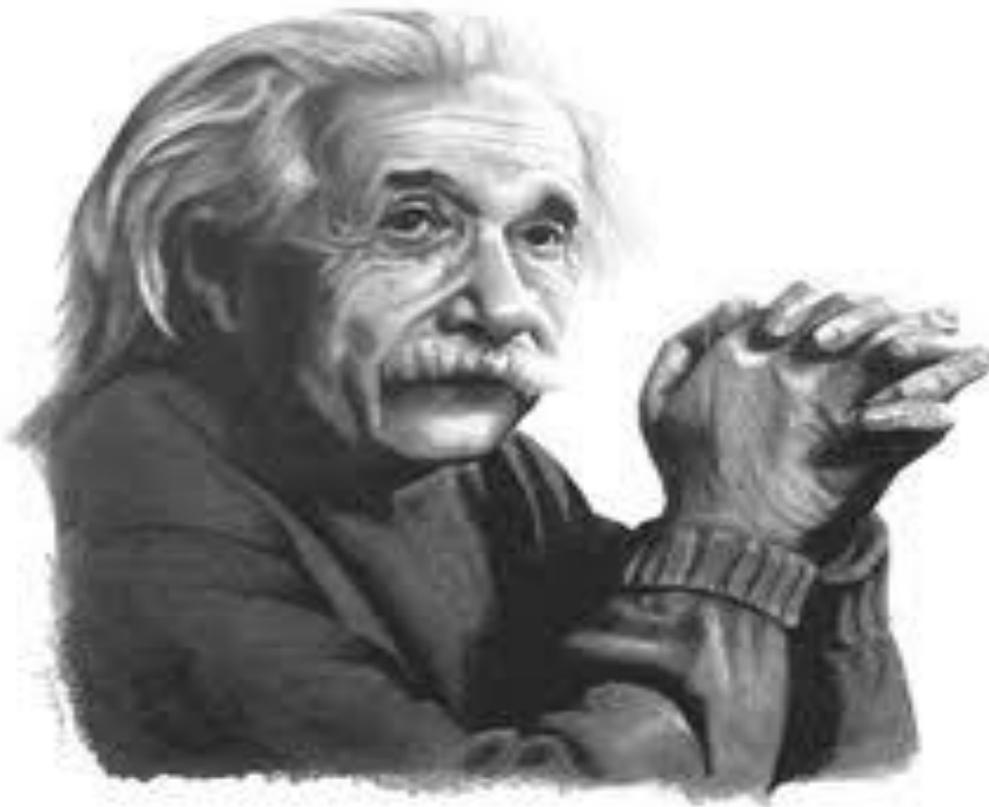
1. Berfikirlah dengan kepala dingin ketika menghadapi rasa penasaran
2. Pertimbangkan sisi baik buruknya suatu tindakan terhadap diri kita maupun kepada orang lain
3. Dalam hidup usahakan kita mengontrol pikiran kita, bukan pikiran yang mengontrol kita

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)

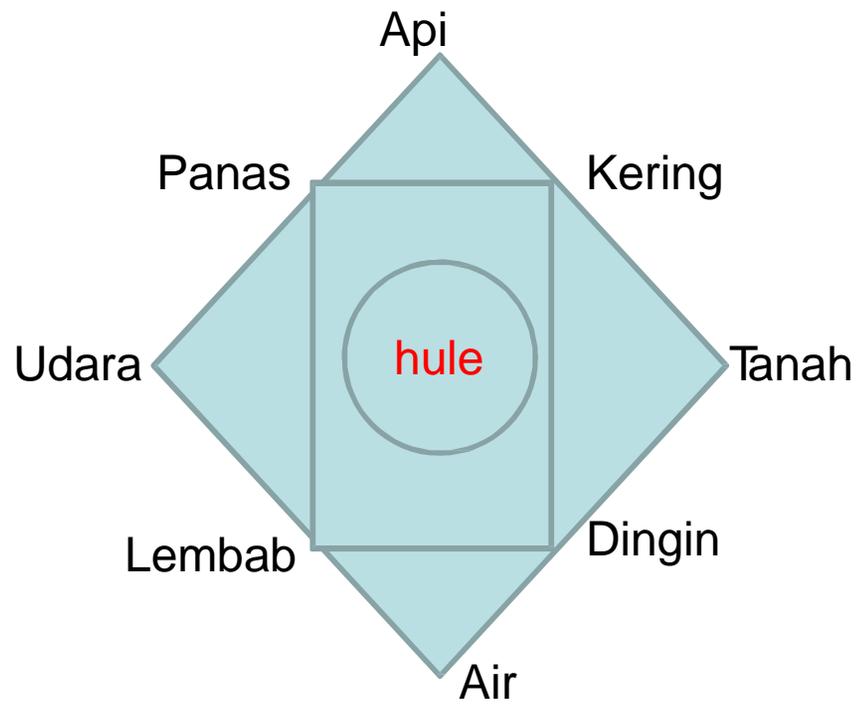
- Ia menyempurnakan pendapat Pythagoras, yaitu memperkenalkan adanya tenaga penyekat atau tarik menarik dan tenaga pemisah atau tolak menolak. Kedua tenaga tadi yang dapat mempersatukan atau memisahkan unsur-unsur.

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 th = 365 hr 49 mnt 1 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

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 --> H[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];
```

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; Unsur --> Logam["Logam (konduktor)  
Contoh: Fe, Cu, Au"]; Unsur --> NonLogam["Non Logam (isolator)  
Contoh: S, H, O"]; Unsur --> Metaloid["Metaloid (semi konduktor)  
Contoh: Si, As"];
```

Logam
(konduktor)
Contoh: Fe, Cu,
Au

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

Metaloid
(semi konduktor)
Contoh: Si, As

Senyawa

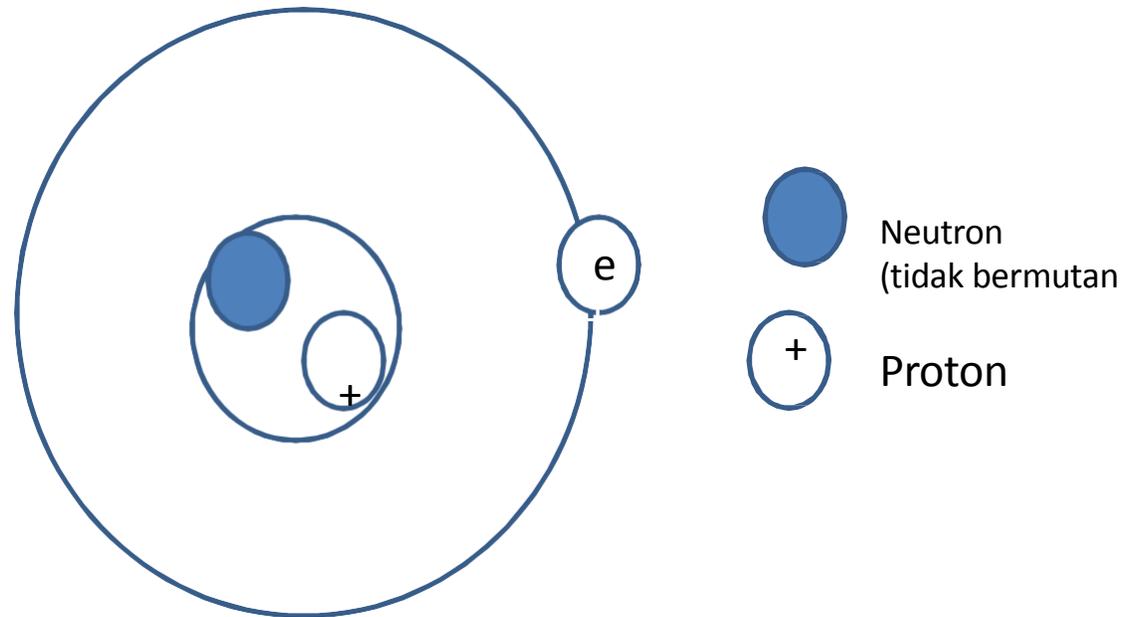
```
graph TD; A[Senyawa] --> B[Organik]; A --> C[Anorganik];
```

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 mengembalikan 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



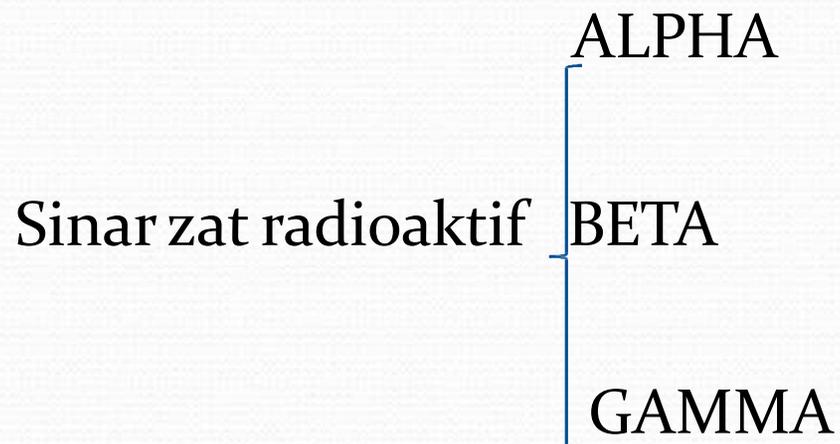
- **BIDANG KOMUNIKASI;**

- 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 berdoeses 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” (Alvin 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 dikeluarkan dan 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. Penggalian 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.