



**'THE FUTURE OF THE MIND',**  
visi MICHIO KAKU

Bambang Sugiharto



# MICHIO KAKU

- ▶ Professor Fisika Teoretis, lulusan Harvard (*summa cum laude*); salah seorang penemu 'Teori String', penulis buku-buku ilmiah berwibawa dan best-seller spt. : *Hyperspace*, *Beyond Einstein*, *Physics of the impossible*, *Physics of the Future*, dan *The Future of the Mind*.
- ▶ Mengajar di City University , New York; visiting professor di NYU dan Institute for Advanced Study, Princeton.
- ▶ Menjadi Host pada berbagai acara TV, spt BBC-TV, CBS-TV, Discovery Chanel, juga acara science mingguan yang bisa didengar oleh 130an stasion radio.
- ▶ Selain itu juga kontributor untuk Wall Street Journal, Newsweek, Time, Scientific American, Discover Magazine, Astronomy Magazine, dll.

# PERUBAHAN **METAFOR/MODEL** dalam memahami OTAK

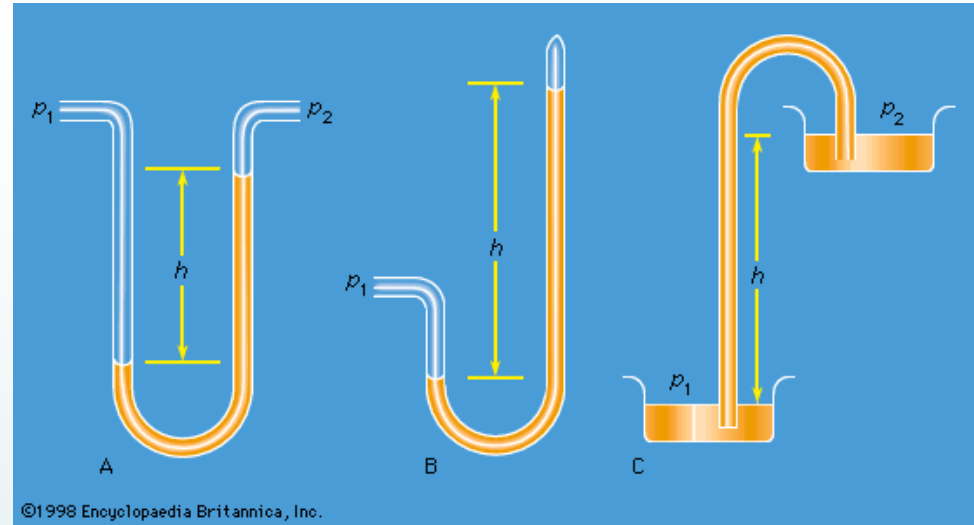
1. **HOMUNCULUS** di dalam otak



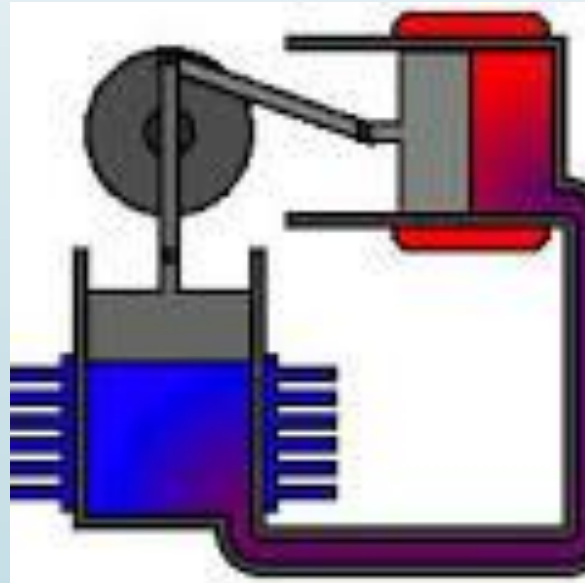
2. Otak = **JAM**



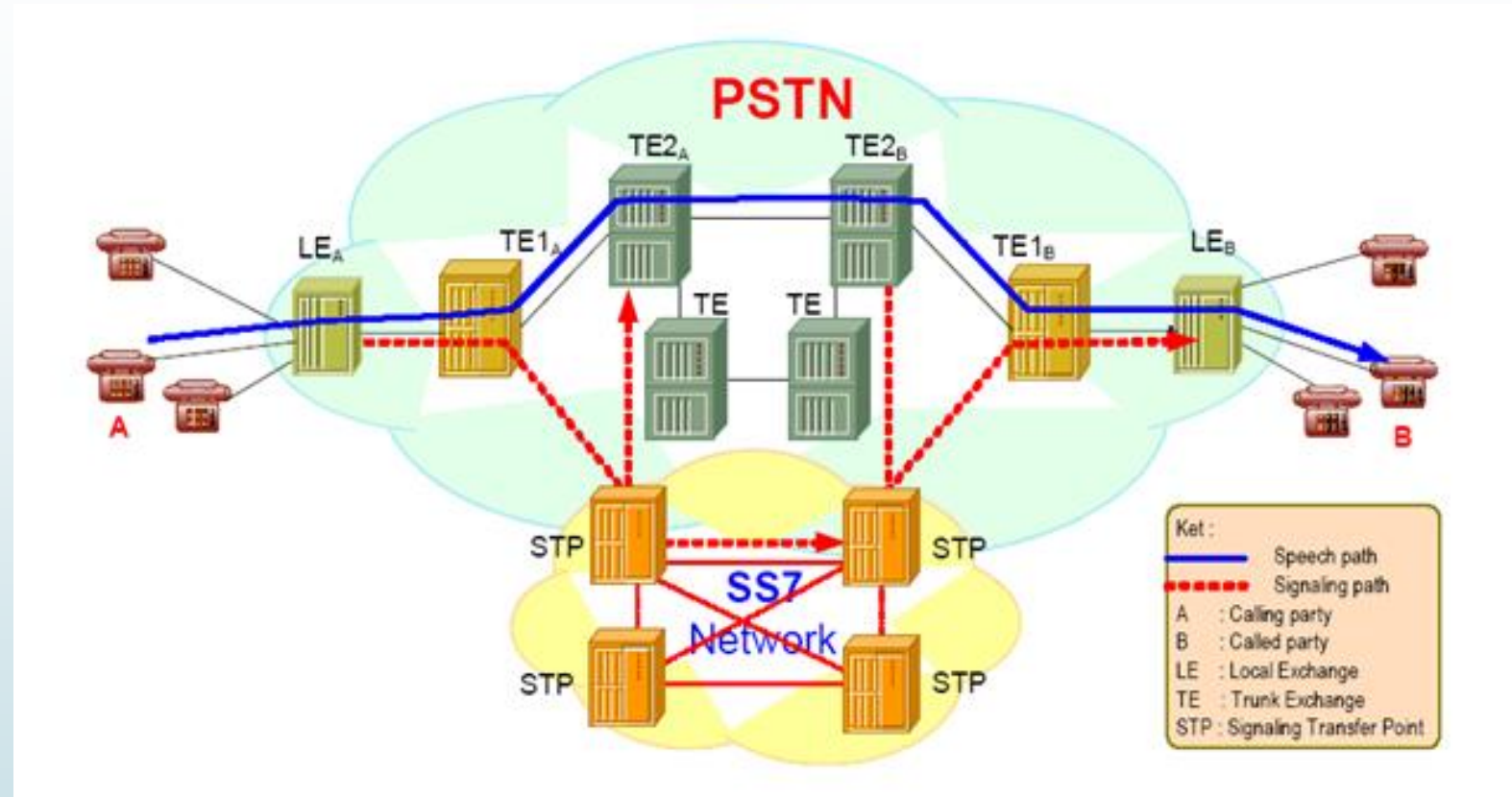
### 3. Otak = mesin **HIDRAULIK**



### 4. Otak = mesin **UAP**



## 5. Otak = jaringan TELEPON



6. Otak = **KOMPUTER** → Mind = Software; Brain = Wetware



Kelemahan :

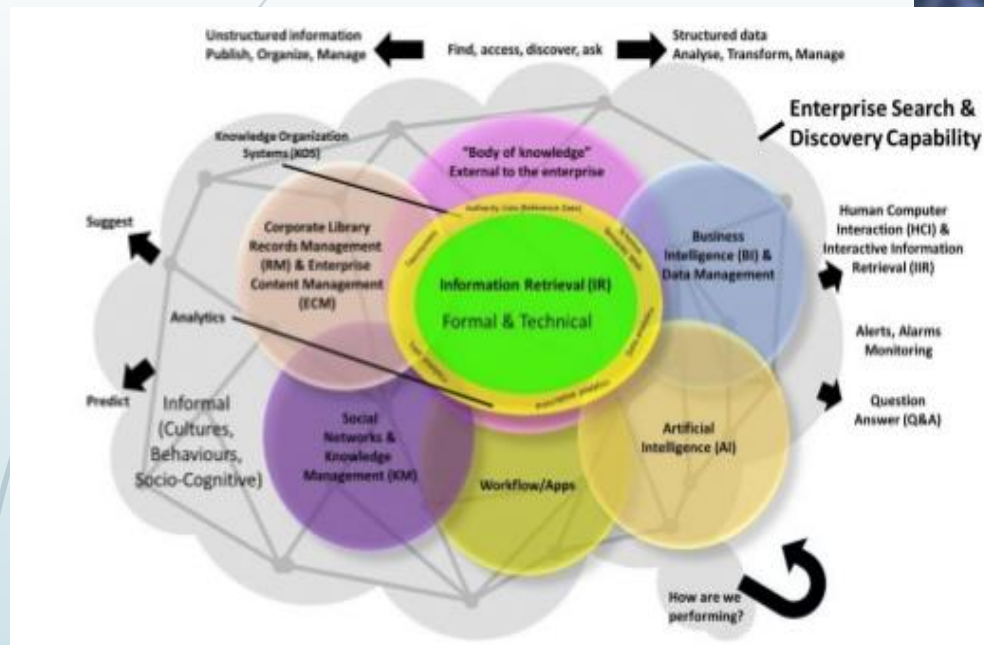
- a. Kinerja komputasi otak bila di'komputerkan' akan perlu komputer sebesar kota New York
- b. Otak tak punya program
- c. kinerja tiap neuron sebetulnya sangat lambat. Tapi karena bekerja bersama semua neuron lain secara serempak, ia bekerja jauh lebih efisien dpd komputer

7. Otak = **INTERNET** dgn jutaan jejaring komputernya



**KESADARAN** = **Gejala 'sembulan' (EMERGENT)** dari kinerja jutaan neuron

## 8. Otak = **KORPORASI RAKSASA**



## Emergence of the Corporate Brain

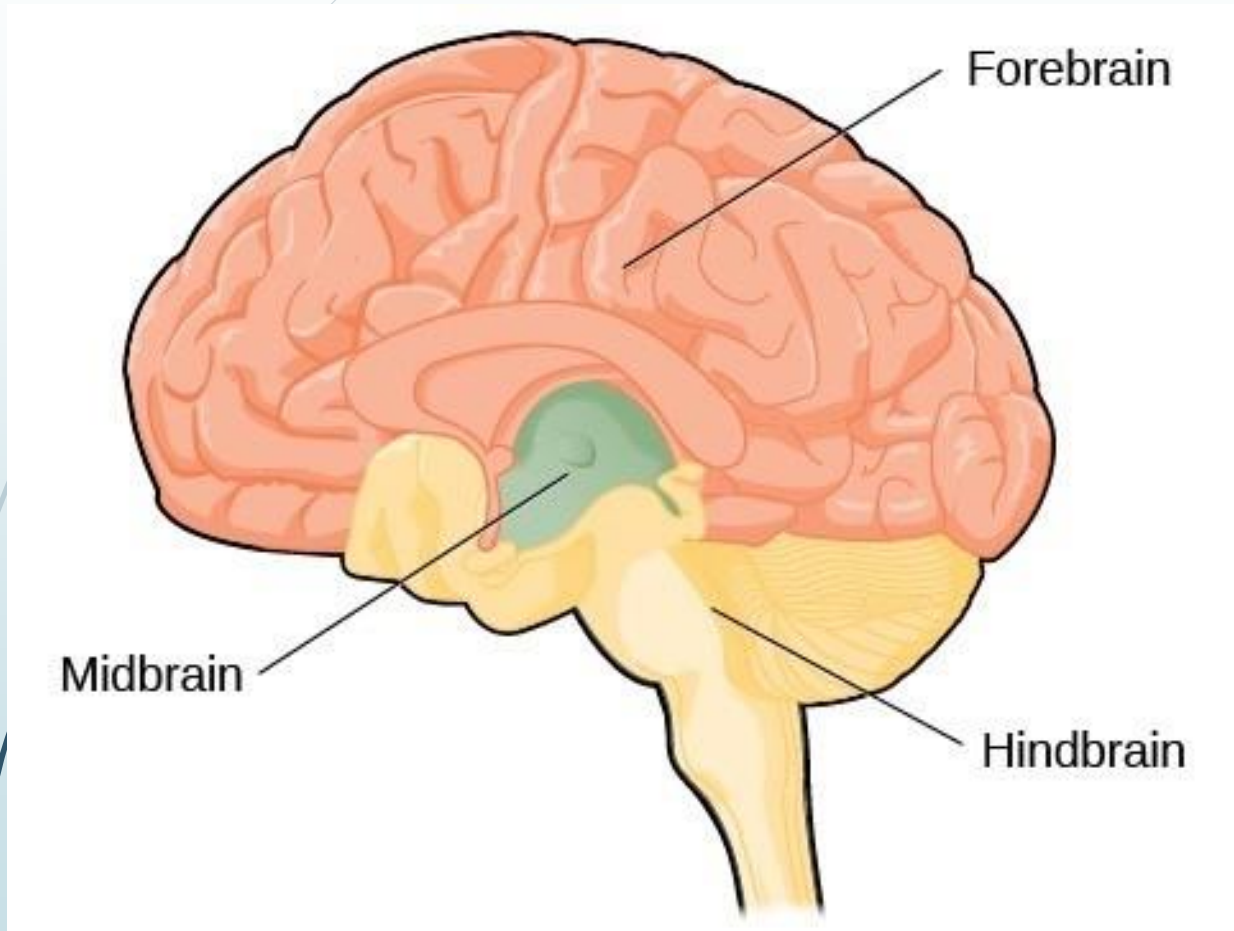




# OTAK SBG KORPORASI

1. Otak adalah **jejaring birokrasi yang kompleks**. Sebagian besar kinerja dan lalulintas informasi dalam otak **tidak disadari** (subconscious) oleh sang **CEO, y.i. PREFRONTAL CORTEX**.
2. **Sebagian besar keputusan** dilakukan secara **independen** pada **level-level lebih rendah** dengan sub-modul dan feed-back loopnya masing-masing. Dalam **situasi darurat**, misalnya, reaksi cepat dilakukan oleh **EMOSI**, yang seringkali di luar kendali CEO.
3. Hiruk-pikuk kinerja pada berbagai bagian **saling bersaing** untuk mendapat perhatian sang CEO. Otak adalah bagai **'society of minds'**, dan sebetulnya **tidak ada suatu 'Aku' ('I') tunggal. 'Aku' adalah ilusi** yang diciptakan oleh masyarakat 'mind'. CEO (Prefrontal Cortex) akan mengambil keputusan berdasarkan informasi dari 'mind' yang dalam persaingan **paling menarik perhatian, dan pro-kontra-nya paling mendesak**.
4. Belahan **otak kiri** dan **kanan** adalah kelompok 'mind' yg berbeda. Kiri yang analitis logis, bersaing dgn kanan yg holistik artistik. Bila CORPUS CALLOSUM yg menjembatannya, rusak, muncul dua kepribadian.

## 3 BAGIAN POKOK OTAK



### **HINDBRAIN: Reptilian Brain**

-(Brainstem, Cerebellum, Basal Ganglia) → menangkap ancaman, berburu, menyerang, mengatur pernafasan, tekanan darah, cari pasangan, tetapkan **teritori**.

### **MIDBRAIN: Mammalian Brain**

(Limbic System) → mengatur ingatan, rasa takut, mengelola **emosi kekeluargaan** dan menandai musuh, mengembangkan kesenangan dan motivasi.

### **FOREBRAIN: The Cerebral Cortex**

Otak khas manusia, yang melalui berbagai **abstraksi**, mengelola kehidupan, perilaku & peradaban

# KEKHASAN 'MIND' MANUSIA : terarah ke **MASA DEPAN**

LEVEL	SPECIES	PARAMETER	BRAIN STRUCTURE
0	Plants	Temperature	None
I	Reptiles	Space/territory	Brain stem
II	Mammals	Social relations	Limbic System
III	Humans	<b>Time/future</b>	Prefrontal Cortex

# KESADARAN MANUSIA

- **KESADARAN** : **PROSES penciptaan MODEL DUNIA** dgn menggunakan 'feedback loops' berdasarkan berbagai parameter. Makin kompleks parameter yang digunakan, makin tinggi tingkat kesadaran.
- **TINGKAT KESADARAN** :
  - Tanaman** : **0**, parameter: temperatur, feedback loops simple (//thermostat)
  - Reptil** : **I**, parameter : ruang/teritori, feedback loops kompleks ( penciuman, balans, sentuhan, bunyi, penglihatan, dst)
  - Mamalia** : **II**, parameter : hubungan sosial, feedback loops makin kompleks ( membentuk kelompok, memori, menandai musuh, merawat anak, dsb.)
  - Manusia** : **III**, parameter : waktu (fokus ke masa depan, dgn mempertimbangkan masa lalu dan masa kini), feedback loops super kompleks: memori, afeksi, planning, abstraksi, imajinasi, dll.

# KEMUNGKINAN DI MASA DEPAN

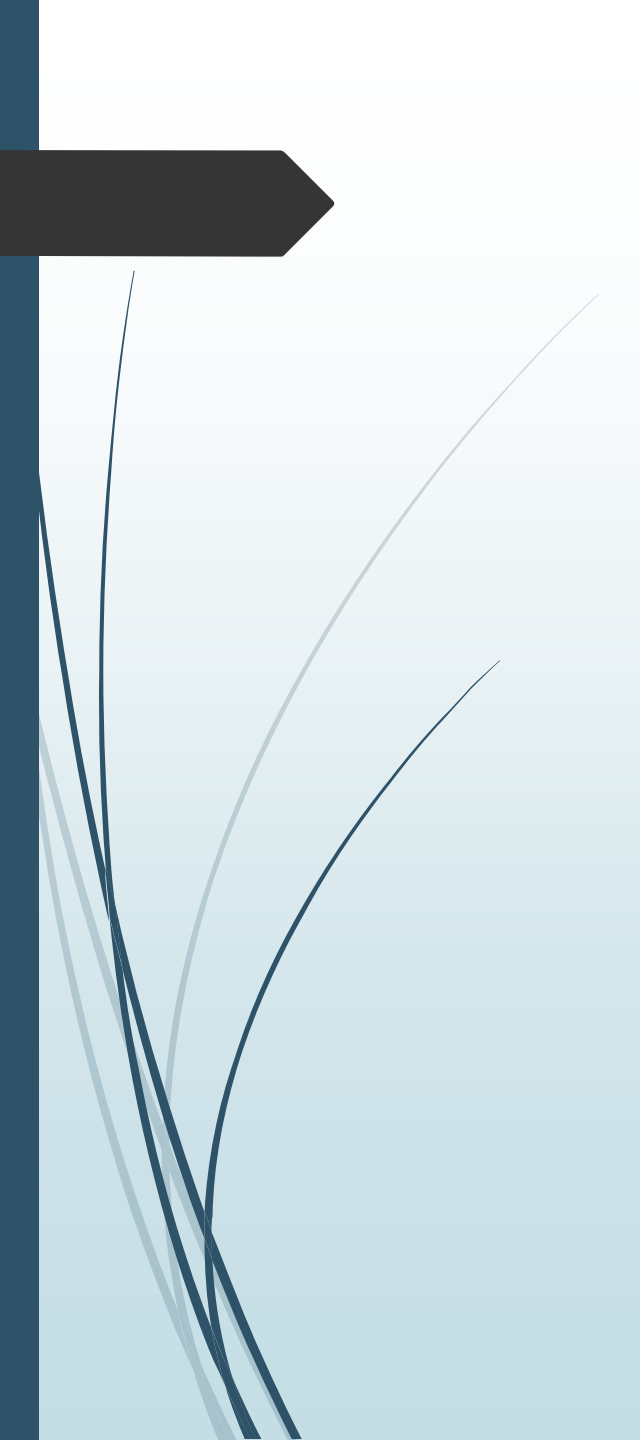
(berkat kontribusi Fisika thdp sistem 'Scanning' melalui gelombang elektromagnetik)

melalui **MRI** (Magnetic Resonance Imaging); **EEG** (Electro-Encephalogram); **PET** (Positron Emission Topography); **TES** (Transcranial Electromagnetic Scanner); **MEG** (MagnetoEncephaloGraphy); **NIRS** (Near-InfraRed Spectroscopy); **DBS** (Deep Brain Stimulation); **Optogenetics**; dan **Clarity** (membuat Brain menjadi transparan)



kini dimungkinkan:

1. memahami lbh baik simtom penyakit-penyakit jiwa, dan mengatasinya.
2. meningkatkan kecerdasan dengan mengunduh skill baru melalui komputer.
3. meningkatkan sistem imunitas dan menyerang segala bibit penyakit → sehingga masa hidup lebih panjang

- 
- 4. menciptakan copy otak kita berupa data digital/neural blueprint, dan menyimpannya di perpustakaan** → sehingga setiap generasi kelak bisa tetap berkomunikasi dengan kita, melalui computer-interface atau hologram.
  - 5. membangun 'Internet of the Mind' atau 'Brain-Net', dan disana pikiran atau perasaan saling dikirimkan** ke seluruh dunia dalam bentuk elektronik (spt. email ); bahkan impian dapat direkam oleh video dan dikirim. → ini versi elektronik dari 'telepathy'
  - 6. 'Mind' akan terbebas dari keterbatasan tubuh**, sebab ia bisa dibantu oleh berbagai '**Prosthetic Extension**'nya, spt:

# EXOSKELETON :

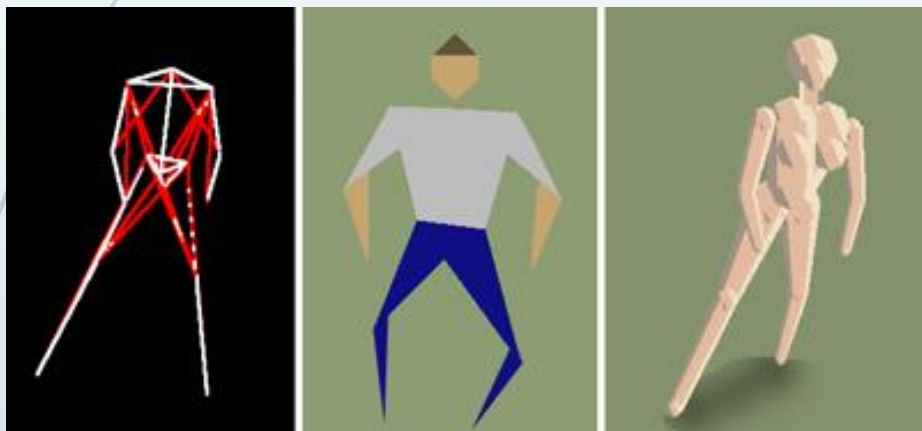


➤ **SURROGATE**





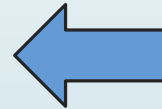
# AVATARS



# HOLOGRAM



## IMPLANT MICROCHIPS



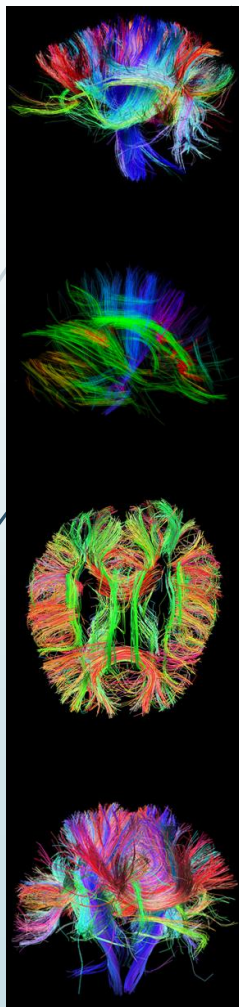
## BRAIN UPLOADING into computer



# BRAIN-COMPUTER INTERFACE



# CONNECTOME



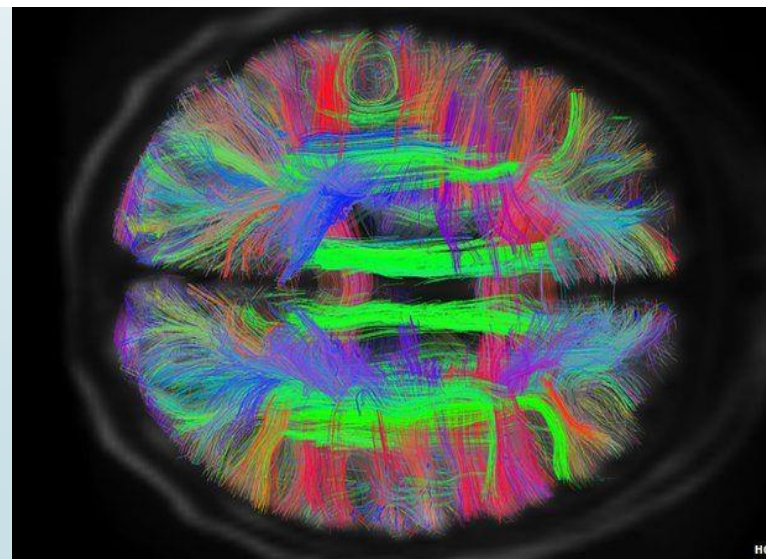
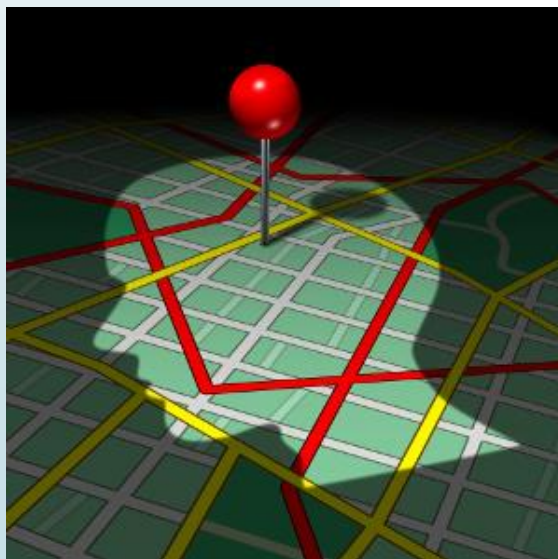
a



b



c



# GOD-HELMET

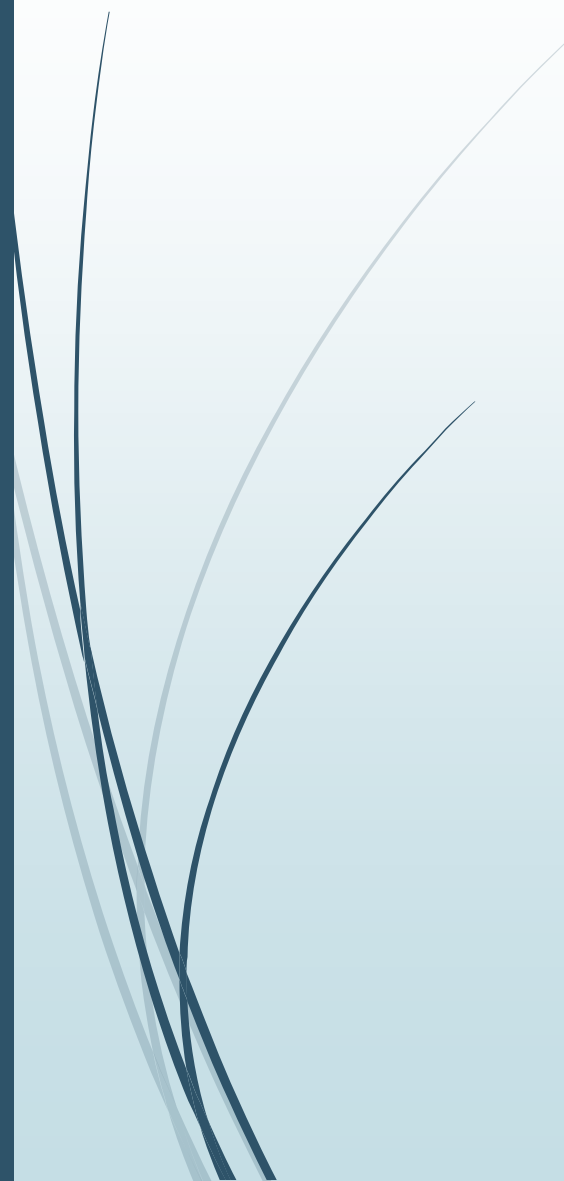




## PROBLEM

1. **AKIBAT/GEJALA/SIMTOM = PENYEBAB ?**  
( **HOW** it works = **WHY** it works ? )
2. APA ITU '**KODRAT**' ?
3. APA ITU '**DIRI**' /'**KEPRIBADIAN**' ?
4. **MIND = BRAIN = JEJARING ALIRAN INFORMASI ?**
5. Teknologi membuat manusia **semakin bebas** ?





TERIMAKASIH