

2.

Asbab

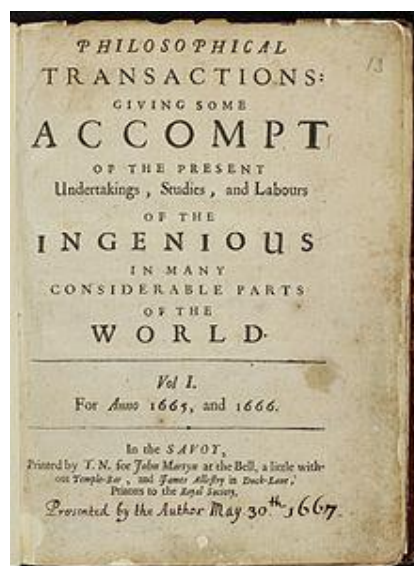
Dunia atau alam atau semesta dianggap merupakan darul asbab. Ia punyai struktur sebab dan akibat; apabila sesuatu sebab tertentu berlaku, maka akibatnya pula berlaku. Seolah-olah ada set hukum-hukum 'jika-maka': jika sebab maka akibat - misalnya jika api maka terbakar, jika kena air maka basah, dan sebagainya. Ini membawa struktur logik, "yang masuk akal", kepada peristiwa-peristiwa dalam alam ini. Mungkin struktur ini wujud secara nyata dalam alam, ataupun sekurang-kurangnya itu merupakan tafsiran akal atau minda manusia kepada peristiwa-peristiwa ini, dan akal mempunyai kecenderungan untuk melakukannya. Supaya 'masuk akal'. Semacam suatu proses penurunan data. Hukum-hukum kebiasaan, atau adat, atau tabii, dirumus untuk menerangkan fenomena alam.

Secara tabii juga, akal manusia mencari pola-pola asbab ini. Manusia mencari rumus yang mudah yang dapat menerangkan sebanyak fenomena. Kemudian, persoalan "kenapa?" menjadi semulajadi bagi manusia, untuk "memahami" apa yang berlaku. Ada perasaan seronok pula apabila sebab sesuatu berlaku itu dapat dibongkar. Dari umur muda lagi saya, sebagai manusia biasa, berminat dalam perkara ini, yang dilabel "sains". Semasa temuduga biasiswa belajar ke luar negara, bila ditanya bidang pilihan, saya jawab "sains". Bagi memberi focus kepada bidang kabur itu, sipenemuduga saya ingat mencadangkan, baiklah, kamu buat fiziklah, nanti boleh kerja di Puspati. Puspati, pusat penyelidikan atom Tun Ismail, baru ditubuhkan waktu itu, untuk penyelidikan fizik nuklear (setelah beberapa kali nama ditukar, kini dikenali "Nuklear Malaysia"). Pada zaman itu, bidang nuklear sedang gemilang, dan ramai daripada angkatan saya ke luar negara itu mengambil bidang kejuruteraan nuklear. Cuma bila balik ke tanahair, kerja lain sikit. Menurut cerita kawan saya dari sekolah MCKK yang bertemuduga dengan saya, sdr Iskandar Ismail (yang akhirnya menjadi penilai tanah, beliau juga terbabit secara utama dalam membangunkan Iskandar Malaysia di Johor di bawah syarikat kerajaan Khazanah), slot bidang perubatan yang ada akhirnya diberi kepada penemuduga ketiga hari itu, dari sekolah STF, bernama Muhaya yang akhirnya menjadi doktor mata, dan personaliti motivasi. (Saya juga dapati kemudiannya bahawa beliau rumah keluarganya dulu di Jalan Batu Buruk, bahagian yang kini dinamakan Jalan Sultan Mahmud, Kuala Terengganu, iaitu sama jalan dengan rumah kami keluarga kami di nombor 6 ketika itu (nombor telefon 66 ☺).)



Tempat temuduga biasiswa ke luar negara, Kuala Terengganu, 1977.

Jadi, bagaimanapun realiti sebenar (haha!), manusia dari dahulu kala sentiasa mencari pola qadar dalam apa yang diderjai. Maka terbentuklah apa dinamakan kajian alam tabii, falsafah tabii, dan sains. Hukum-hukum yang dirumus, secara bersama beransur-ansur mendekati pemerihalalan alam yang lebih tepat dan jitu. Dua syarat dikenakan. Ia perlu konsisten secara dalaman, iaitu dari segi logik dan matematik, dan ia perlu konsisten secara luaran, iaitu ia bersetuju dengan pemerhatian deria (termasuk pengukuran). Sesuatu yang tak dapat dipertahankan mempunyai struktur tegar ini, seperti ilmu sihir dan ilmu ghaib, dianggap 'tidak sainsan' dan ada andaian yang apa yang tidak sainsan itu tidak benar. Menarik diperhatikan bahawa Joseph Glanvill ialah penyokong ilmu sihir, dan John Aubrey ialah penyokong ilmu ghaib, dan kedua-dua mereka di antara pengasas *Royal Society* ("Pertubuhan DiRaja") di London 1660, di mana *Royal Society* adalah satu daripada pertubuhan saintifik yang tertua di dunia, bagi tujuan mempertingkatkan sains tabii. (Arthur C. Clarke, penulis fiksi sains terkenal, mengatakan, apa-apa teknologi yang cukup maju tak boleh dibezakan daripada magik.) Kini, kalau diangkat sebagai zamil *Royal Society* ini (*Fellow of the Royal Society*, FRS), ia merupakan penghormatan yang hanya sedikit rendah daripada dianugerah Hadiah Nobel.



Penerbitan awal Royal Society.

Al-Taftazani (meninggal 1390), dalam huraianya kepada kitab Al-Aqid A-Nasafiyah nukilan Al-Nasafi (meninggal 1142), menyatakan, *Sebab-sebab ilmu bagi ciptaan ada tiga: Pancaindera yang sejahtera, khabar yang benar, dan akal.* Bagi makhluk ciptaan seperti manusia, ilmu atau pengetahuannya didapatinya menerusi pancaindera penderiaannya, khabar yang disampaikan (biasanya, oleh manusia lain), dan proses penaakulan otak atau minda. Cara penaakulan yang 'betul' (yang konsisten) dilabel logik. Proses pemikiran yang logikan membawa kepada pengetahuan baharu yang dianggap benar.

Yang paling awal diketahui memformalkan kaedah pemikiran logik yang diketahui ialah seorang Yunani kuno sebelum masehi bernama Aristotel. Beliau memperkenalkan silogisme, iaitu cara taakulan menggunakan deduksi, di mana sesuatu perkara yang pakai kepada ahli-

ahli satu superset, terpakai kepada ahli subset kepada superset berkenaan. Diberi proposisi-proposisi atau ayat-ayat cadangan logik tertentu, silogisme ini berbentuk

Semua A adalah B

Semua B adalah C

(maka) Semua A adalah C

Ayat "Semua A adalah B " dan seumpamanya boleh dibaca sebagai hukum sebab-akibat "Jika A maka B ". Misalnya,

Semua murai adalah burung

Semua burung boleh terbang

memberikan,

Semua murai boleh terbang

yang boleh juga dibaca,

Jika murai, boleh terbang.

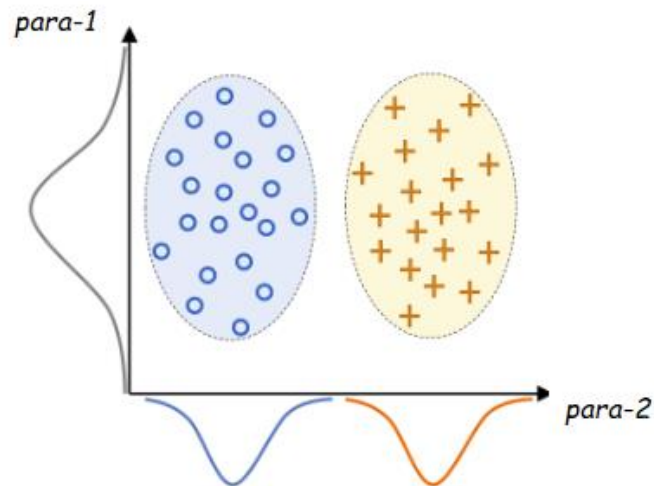
Silogisme adalah satu kaedah yang logik.



Aristotel.

Terbalik kepada proses deduksi seperti dalam silogisme ialah proses induksi. (Perlu dibezakan induksi logik, di mana hukum logik baharu diterbitkan daripada hukum-hukum yang ada, dan induksi matematik, di mana sebutan matematik seterusnya diperolehi menerusi hukum matematik yang ada.) Induksi logik, dikatakan pengitlakan atau *generalization* (pengaman atau pengumuman?) menghasilkan hukum baharu, daripada hukum-hukum yang sedia ada. Ia mengandaikan benar untuk ahli-ahli superset apa yang benar untuk ahli-ahli subsetnya. Induksi logik tidak dijamin memberi kebenaran. Burung pipit boleh terbang (bahkan, juga burung gagak dan burung walit), namun tidak semua burung boleh terbang. Walau tiada jaminan ini, banyak proses induksi memberi hasil yang benar, dan ia berguna untuk perumusan hukum yang lebih ringkas.

Dalam pandangan sains komputer, perumusan hukum-hukum daripada data-data kebanyakan, atau barang-barang data, atau peristiwa-peristiwa, atau kejadian-kejadian, disebut pembelajaran, dan merupakan satu kebolehan sistem atau agen pintar. Dari satu segi lagi, ia merupakan proses penurunan data (iaitu pengurangan/peringkasan data), di mana ingatan yang besar yang diperlukan untuk data yang besar, dikurangkan, apabila data dapat diturunkan kepada data pemerihalan yang saiznya lebih kecil daripada data asal. Rumusan berkenaan data itulah data pemerihalan itu. Penurunan data ini penting dan perlu oleh kerana keterhadan sistem atau agen komputeran.



Penurunan data melalui penurunan dimensi. Dua jenis data ini hanya memerlukan satu parameter para-2 untuk memerihalkan keduanya berlainan. Ciri para-1 itu lewah.

Manusia perlu menyahkod hukum-hukum yang menjadi kerangka kepada alam, fenomenanya, dan kejadian-kejadian di dalamnya supaya dia dapat menyeberanginya, memahami dan seterusnya bertindak sewajarnya. Dunia dikatakan darul asbab iaitu 'rumah' (atau kediaman) asbab, iaitu rumah hukum-hukum sebab-akibat. Manusia perlukan dunia itu darul asbab untuk kemandiriannya atau kejayaannya dalam melintasi dunia. Dia perlu tahu bahawa, misalnya untuk memasak, api atau haba diperlukan, dan ini benar secara konsistennya dalam kepelbagaian keadaan. Susahlah dia hendak bertahan kelangsungan hidupnya kalau adakala api diperlukan, adakala ais diperlukan, untuk memasak.

Kefahaman hukum-hukum asbab dengan lebih mendalam memacu kemajuan sains dan teknologi yang membawa hidup manusia lebih mewah. Juga, kefahaman hukum-hukum asbab dengan lebih mendalam membawa rasa kepuasan sebagai ganjaran. Jika direnungi, ia seolah-olah sesuatu yang rohani.

Hukum

Hukum asbab mengaitkan sebab ('illah dalam teminologi kalam) dengan akibat (*ma'lul*), dan boleh mendokumentasi atau mewakili pengetahuan.

sebab → akibat
Hukum asbab.

Juga, ada hukum berkenaan tatacara pengolahan hukum-hukum pengetahuan ini. Peraturan-peraturan atau hukum-hukum ini boleh dianggap sebagai kerangka untuk cara yang 'betul' penggunaan akal, iaitu pemikiran. 'Betul' boleh didefinisikan sebagai penyepaduan yang tidak membawa kepada pertentangan atau ketakkonsistenan. Pemikiran diformalkan, dikenakan peraturan-peraturan. Sistem formal juga suatu kerangka hukum-hukum untuk menjamin kekonsistenan. Secara asas, ia merupakan set cara-cara mengubah bentuk sesuatu kenyataan

betul untuk memberi kenyataan baru yang juga betul. Ya, menyerupai sistem bahasa formal, ia merupakan set tertentu hukum-hukum sintaks.

Misalan suatu pengolahan kenyataan dalam suatu sistem formal tertentu ialah;

Ali suka makan ikan \rightarrow Ali suka makan tenggiri
yang betul jika ada hukum deduksi

ikan \rightarrow tenggiri

dalam sistem tersebut.

Sistem formal – set barang-barang data niskala, yang mendefinisikan hukum-hukum sintaks dengan mana satu set simbol-simbol niskala boleh dimanipulasi
mengandung

1. suatu **abjad** terhad simbol-simbol (“perbendaharaan kata”)
2. suatu tatacara utk membentuk **perkataan** (“nahu”/ “tatabahasa”)
3. suatu set **aksiom** (semuanya perkataan)
4. suatu set terhad **hukum deduksi** (dgn mana suatu set perkataan tambahan boleh dideduksi drp suatu set yg diberi)
 $u_1 \& u_2 \& \dots \& u_p \rightarrow w_1 \& w_2 \& \dots \& w_n$

Bukti – jujukan terhad perkataan-perkataan M_1, M_2, \dots, M_r di mana M_i samada aksiom atau $M_j \rightarrow M_i, j < i$.

Teorem – perkataan t yg mana wujud **bukti** dgn $M_r = t$. (\therefore semua aksiom adalah teorem)

Kebolehputusan – diberi suatu perkataan, bolehkah ia **dibuktikan sebagai teorem** atau **dibuktikan sebagai bukan teorem** (dlm bil. langkah terhad)?

Tafsiran (semantik) – hubungan antara sistem formal dan dunia luar (*makna* kpd simbol-simbol)
- boleh ada nilai **benar/palsu** : cari tafsiran di mana setiap **teorem \rightarrow ayat benar**

Lengkap & Sahih
Sistem **lengkap** jika semua perkataan sah (ayat benar) adalah teorem.
Sistem **sahih** jika semua teorem adalah sah.

Sistem formal.

Dalam istilah kalam, hukum atau pengetahuan baru yang diperolehi menurut hukum deduksi (*istidlal* – yang berasaskan dalil) dan selainnya disebut *iktisabi* (yang terhasil daripada usaha atau *kasb*). Ini sebagai membezakannya daripada sesuatu yang *dharuri* (perlu atau *necessary*) yang mana kebetulannya atau kebenarannya jelas dari pandangan pertama. Misalnya, ‘Seluruh sesuatu adalah lebih besar daripada sebahagiannya’. Hukum seperti ini biasanya tidak dipersoalkan, dan disebut aksiom.

Satu sistem hukum formal ialah sistem logik. Ia merupakan satu sistem asas, dan dikaitkan dengan penghasilan pengetahuan yang betul.

Dalam logik kita juga mahukan kenyataan yang 'benar'. 'Benar' ini dikaitkan dengan "kenyataan" atau, apa yang dideriai, termasuk yang dicerapi dan diukuri. Secara paling am, yang 'betul' tak semestinya 'benar', dan sebaliknya. Misalnya,

Ali suka makan ikan

mungkin betul dalam sesuatu sistem (yakni ayat itu boleh diterbitkan daripada hukum nahunya), namun ia boleh tidak benar apabila 'Ali' yang dikaitkan dengan identiti seseorang, pada realitinya, tidak suka makan apa makna yang dikaitkan kepada 'ikan'. 'Betul' dikaitkan dengan proses yang menerbitkan sesuatu hasil, iaitu hasil tersebut didapati dengan langkah-langkah yang sah. 'Benar' pula ialah suatu nilai logik yang diberikan kepada sesuatu ungkapan, yang diberikan oleh gabungan logik komponen-komponennya. Ia memerlukan tafsiran logik kepada atom-atom ungkapan yang berkenaan. Dari segi bahasa, 'betul' berkait sintaks atau bentuk, sementara 'benar' berkait semantik atau makna.

Bahkan satu tujuan kajian pengaturcaraan logik dalam bidang kepintaran buatan ialah mencari sistem-sistem logik yang sekaligus betul dan benar, iaitu yang lengkap (di mana semua kenyataan yang boleh di'bukti'kan betul adalah benar), dan sah (di mana semua kenyataan yang benar boleh dibuktikan betul).

Logik merupakan suatu sistem formal. Ungkapan-ungkapannya boleh diolah menurut hukum-hukum transformasi yang didefinisikan. Ini merupakan olahan sintaksan. Terbitan yang diperolehi daripada transformasi yang dibolehkan dikatakan betul secara sintaks. Titik itenerari terbitan ini dikatakan bukti. Sistem formal ialah sistem berkenaan bentuk.

Bentuk lain daripada kandungan atau makna. Makna disangkutkan kepada simbol-simbol dalam ungkapan sistem formal. Dalam sistem logik, makna yang terbabit ialah 'benar' dan 'palsu'. Ada simbol, iaitu simbol-simbol hubungan, seperti 'dan' dan 'atau', dalam sistem logik yang disangkut makna dari segi bagaimana nilai-nilai logik dalam hubungan berkenaan dinilai seterusnya.

Dalam penggunaan logik, kita biasa dengan beberapa peraturan olahan. Kita gunakannya untuk inferens dan taakulan.

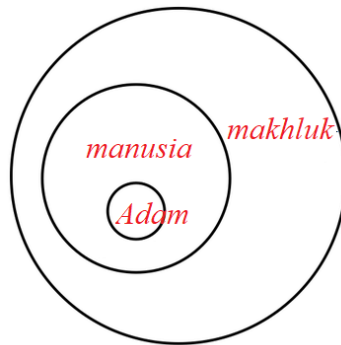
Deduksi ialah di mana adanya atau benarnya sebab yang terdahulu dalam hukum sebab-akibat, menjadikan akibatnya benar. Misalnya, bagi hukum

jika hujan maka basah

apabila hujan itu benar, maka basah menjadi benar. Ini adalah hukum yang kukuh secara logiknya, kerana ia timbul secara asas daripada

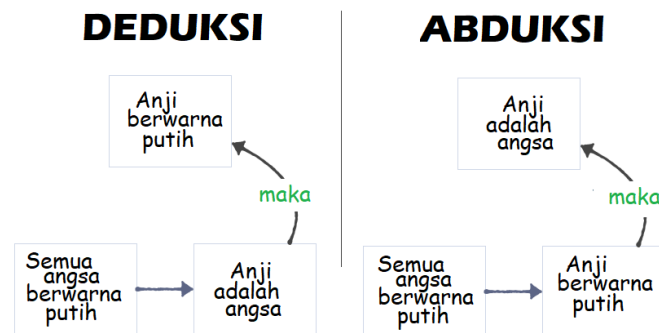
semua (yang berada dalam) hujan itu basah

dari keahlian dalam set terdefinisi. Dari satu segi, deduksi ialah menggunakan hukum umum ke atas sesuatu yang khusus yang terkandung dalam set umum itu. Hasil deduksi dijamin benar.



Rajah Venn bagi deduksi Adam itu makhluk dari maklumat Adam itu manusia dan hukum Semua manusia makhluk, dari pandangan pemerihal set.

Berterbalikan, abduksi cuba mencari sebab, apabila akibat diberi, menggunakan hukum(-hukum) sebab akibat yang diberi. Misalnya, jika basah benar, kemungkinan hujan benar. Abduksi bukan suatu pengolahan yang kukuh logik (basah mungkin dari sebab yang lain daripada hujan). Namun pembinaan hukum sains banyak membabitkan abduksi. Data dan ukuran sebagai akibat, fenomena dan ciri sebagai sebab dicari. Terutama dicari set sebab-sebab yang paling sedikit yang boleh menerangkan segala akibat yang dicerap. Abduksi ialah tekaan terbaik untuk hipotesis sebab.



Abduksi sebagai keterbalikan deduksi, meneka hipotesis atau teori yang memberikan kenyataan dicerap.

Satu proses logik yang banyak diguna juga ialah induksi atau aruhan. Di sini, bentuk hukum yang lebih am atau menyeluruh ditaabir. Kalau deduksi mengalirkan kebenaran dari pakai kepada semua ahli set kepada pakai kepada suatu ahli tertentu, induksi mengalirkan secara terbaliknyanya, dari pakai kepada ahli tertentu kepada pakai kepada semua ahli set. Misalnya, deduksi daripada

Semua ikan boleh berenang
Semua tenggiri itu ikan

memberikan

Semua tenggiri boleh berenang

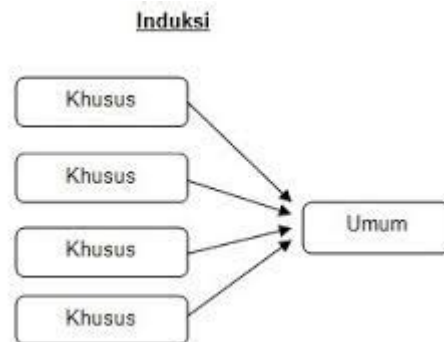
sementara induksi daripada

Semua merpati boleh terbang
Semua merpati itu burung

memberikan

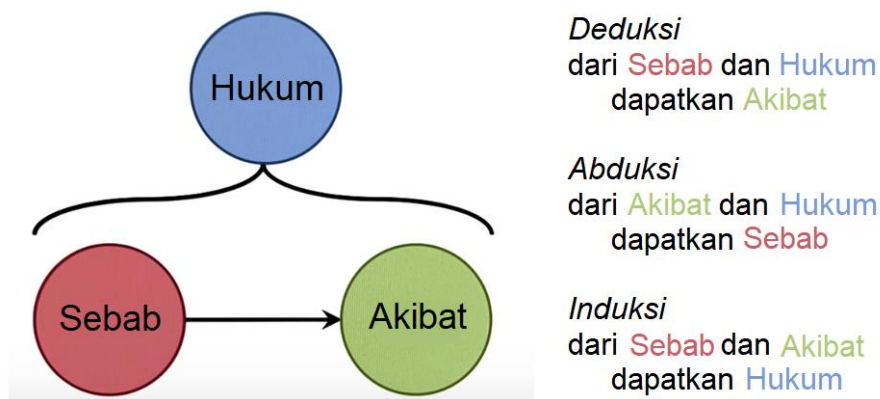
Semua burung boleh terbang.

Induksi tidak kukuh secara logik. Sesetengah burung tidak boleh terbang. Induksi memberikan taakulan yang kebarangkalian benar, tetapi tidak semestinya atau perlu benar.



Induksi: dari hukum khusus kepada yang umum.

Deduksi, abduksi dan induksi berkait dari segi olahannya. Abduksi digunakan untuk menjana hipotesis atau teori, daripada data yang diberikan. Deduksi pula membuat ramalan menggunakan hipotesis itu, sementara induksi menguji ramalan-ramalan untuk mengesahkan hipotesis.



Bandingan deduksi, abduksi dan induksi.

Satu kaedah logik yang hampir sama dengan induksi ialah inferens secara analogi. Analogi menggunakan perbandingan, biasanya dari segi kesamaan ciri, untuk membuat taakulan. Ayam mempunyai ciri seperti merpati, termasuk mempunyai sayap, maka secara analogi, ayam pun boleh terbang. Kaedah analogi ada keserupaan dengan induksi. Seperti induksi, analogi juga tidak kukuh secara logik.

Pengaturcaraan logik ialah usaha untuk mengkomputerkan olah logik. Ia agak berjaya bagi set hukum-hukum (“pangkalan pengetahuan”, bandingkan dengan “pangkalan data”) yang terhad kepada klausa Horn, iaitu hukum sebab-akibat yang punyai hanya satu akibat. Bapa pengaturcaraan logik ialah Profesor Robert Kowalski, yang bertugas di Jabatan Komputeran Imperial College semasa saya di sana. Ada bangunan yang dikongsi Jabatan Fizik dan Jabatan Komputeran jadi kami agak dekat. Ini menyumbang kepada minat saya dalam memahami pemikiran dan kepintaran.

		Horn?
$A \rightarrow D.$	kalau A maka D	✓
$A, B \rightarrow C.$	kalau A dan B, maka C	✓
$A, B, E \rightarrow C.$	kalau A dan B dan E maka C	✓
$\rightarrow A.$	maka A (A benar)	✓
$A, B \rightarrow C, D.$	kalau A dan B maka C atau D	✗
$A \rightarrow C, D, E.$	kalau A maka C atau D atau E	✗
$A \rightarrow .$	kalau A (A palsu)	✗

Contoh klausa Horn dan bukan Horn.

Deduksi dilakukan dalam pengaturcaraan logik mudah dengan memadankan sasaran aturcara dengan kepala (bahagian akibatnya) mana-mana klausa Horn dalam pangkalan pengetahuan, dan mengangkat terma-terma dalam ekornya (bahagian sebab), sebagai subsasaran, yang seterusnya dipadan dengan kepala klausa-klausa lain, dan seterusnya, samada dengan penyelesaian yang berjaya, atau tidak berjaya apabila proses pemadanan terbantut. Kita boleh fahami bahawa proses deduksi digunakan di sini, lagi dan lagi.



Robert Kowalski, Bapa Pengaturcaraan Logik. Saya menemui dia di Imperial semasa dia masih muda. Menarik, PhDnya di Edinburgh.

Saya pernah menunjukkan bagaimana sebenarnya induksi dan analogi itu timbul apabila anak panah pembabatan dalam klausa logik dalam pangkalan pengetahuan mengalir dalam arah bertentangan. Seolah-olah inferens (“maka”) yang searah diinterpretasikan sebagai kesepadanan (“maka dan hanya maka”). Ini mungkin kekeliruan insani. Jika ada angin, mesti pohon bergoyang, tetapi jika pohon bergoyang, secara prinsipnya tak mestinya ada angin. Namun kita cenderung merumuskan adanya angin kalau pohon bergoyang. Sebagaimana dalam peribahasa Melayu.

Saya pernah beranikan diri dan tunjukkan idea saya ini kepada Bapa Pengaturcaraan Logik sendiri pada awal 1990an. Beliau tidak menghalau atau mengherdik saya. 😊. Beliau hanya menyebut bahawa ada beberapa orang dalam kumpulan penyelidikannya yang sedang menyelidik dalam arah yang serupa, yang dirujuk pengaturcaraan logik dengan abduksi. Kini dalam laman Wikipediannya, Kowalski dikatakan peneraju Pengaturcaraan Logik Abduksian,

sementara ide saya menyepi dalam suatu jurnal tempatan yang kurang dibaca oleh dunia, dan tidak dimajukan.



Bagaimana analogi dan induksi boleh dijalankan dalam pengaturcaraan logik apabila arah taabiran dicanggahi.

Oleh kerana struktur formal bagi logiklah maka algoritma untuk mengkomputerkannya boleh dicari. Contoh sistem formal yang lain ialah matematik, yang dibincangkan selepas ini, dan bahasa. Dalam matematik, pembuktian menghasilkan teorem-teorem matematik. Dalam bahasa, pembuktian menentukan samada sesuatu ayat itu betul menurut hukum-hukum (hukum-hukum nahu) yang diberikan. Analisis sistem formal membantu dalam menerangkan hierarki bahasa, menurut kerumitan bahasa-bahasa. Dua jenis bahasa termudah ialah bahasa nalar, dengan hukum nahu bebas konteks (penggantian terma yang tidak bergantung kepada jenis terma-terma berjiranan), dan bahasa peka konteks.

ayat → subjek predikat
predikat → katakerja objek

ayat → subjek predikat
predikat → bunuh objek_hidup
predikat → angkat objek_fizikan

Contoh hukum pengeluaran (hukum tulis semula untuk transformasi) bagi bahasa bebas konteks (atas) dengan yang peka konteks (bawah).

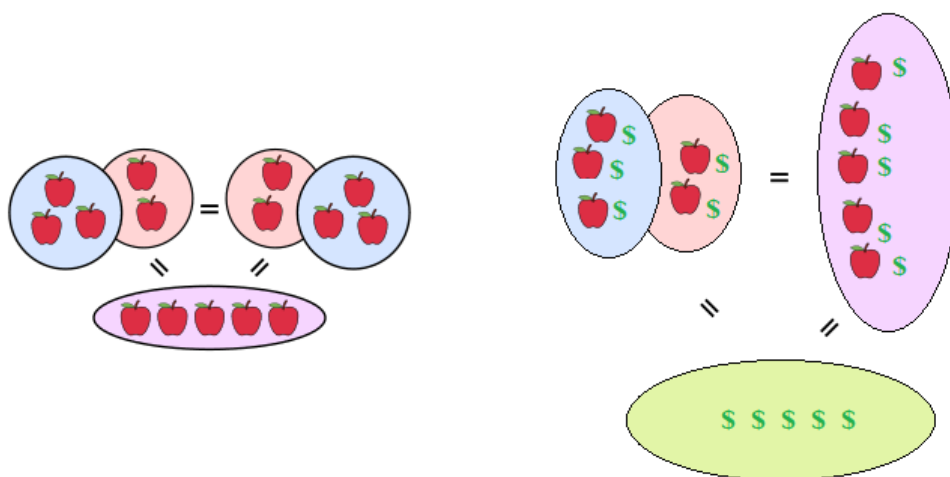
Seperi untuk logik, memahami struktur formal sistem bahasa membolehkan kita mengadakan pengkomputeran yang boleh memproses bahasa. Inilah caranya bahasa komputer diimplementasikan. Bahasa komputer merupakan antaramuka di antara manusia pengguna dan perkakasan komputer.

Berkira

Hukum-hukum boleh dianggap sebagai binaan matematik. Pemikiran diformalkan, dikenakan peraturan-peraturan. Sistem formal sebahagian kajian matematik, dan ada hukum-hukum pula yang memerihalkannya.

Pengiraan ialah satu proses pengabstrakan yang awal. Jari-jari ditangan dipetakan kepada 'nombor': 1, 2, 3 dan seterusnya. Objek-objek lain pun boleh dipetakan sebegini juga. Lima biji epal, lima ekor babi, lima peristiwa, hanya serupa dalam kelimaannya.

Manusia menghitung. Beberapa pelaksanaan olahan boleh dikenakan kepada nombor-nombor ini seperti penghasil tambahan, pendaraban, dan sebagainya. Olahan-olahan ini tertakluk kepada kehendak tertentu, seperti kalis tukar tertib, bersekutuan dan kalis agihan. Ini boleh dilihat sebagai simetri dalam sistem nombor itu.

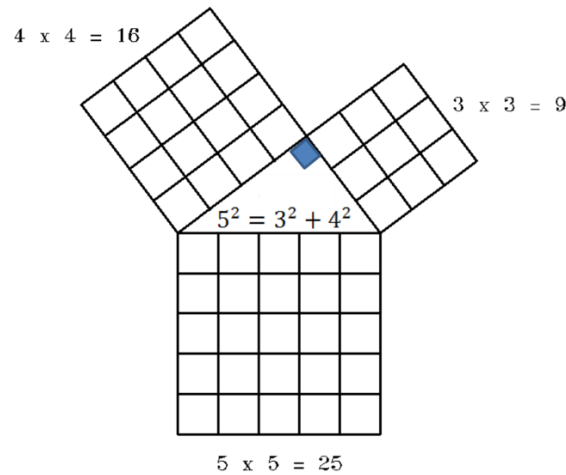


Penghasil tambahan punyai sifat kalis tukar tertib; penghasil tambahan besama pendaraban punyai sifat kalis agihan: ini membawa kekonsistenan dalam penggunaan nombor untuk penghitungan.

Matematik (yang merangkumi kajian logik, dan aritmetik menghitung), adalah suatu sistem formal. Penggunaan matematik dalam pemerihalan alam tabii dikesan semenjak zaman Yunani kuno. Pythagoras terkenal dengan teoremnya untuk segitiga sudut tegak, di mana hasil tambah kuasadua panjang sisi sudut tegak sama kuasadua panjang sendengan. Kenapa ini seharusnya benar, untuk ruang yang kita huni, tidak begitu ketara, tetapi kini, setelah dua ribu tahun, teorem Pythagoras ini menjadi alat untuk mencirikan sesuatu ruang.

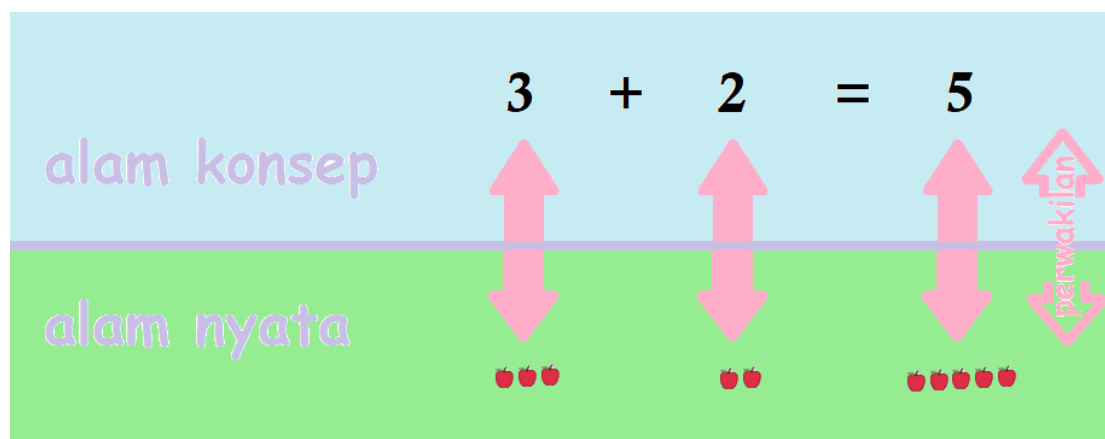
Sudut tegak (90°) merupakan sudut istimewa. Daya atau apa-apa tidak memberi apa-apa kesan ke arah menegak. (Dalam matematik, ini kerana unjurannya berkadar sinus sudut di antaranya, dan $\sin 90^\circ$ adalah 0.) Jadi dalam ruang 2 dimensi, ada dua arah yang bebas, yang tak memberi kesan di antara kedua-duanya. Arah-arrah ini bebas dipilih, tetapi apabila satu telah dipilih yang satu lagi ialah arah menegak terhadapnya. Arah-arrah bebas ini dipanggil

paksi. Maka pada mana-mana titik dalam ruang dua dimensi, sudut jumlah sekelilingnya seharusnya empat kali sudut tegak, ataupun 360° , sekurang-kurangnya dalam tompok tempatan di sekelilingnya. Begitulah dalam ruang 3 dimensi ada 3 paksi bebas, dan seterusnya.



Contoh penggunaan teorem Pythagoras tentang hubungan panjang-panjang sisi segitiga sudut tegak.

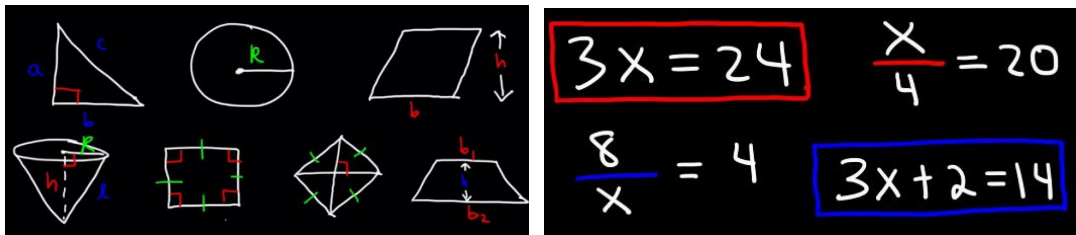
Pythagoras, dengan sekolahnya, dikatakan telah memajukan matematik sebagai bidang tersendiri. Pythagoras percayai bahawa pada aras terdalam, realiti berbentuk matematikan. Jadi matematik boleh dijadikan perwakilan untuk memerihalkan alam, dan dengan itu boleh digunakam untuk membuat ramalan kuantitatif. Matematik memodel alam; ia suatu perihalan abstrak bagi alam. Ia berkebolehan untuk mewakilkan alam secara taat. Secara konsisten.



Matematik sebagai perwakilan alam nyata. Kalis tukar tertib dan kalis agihan di antara ciri-ciri yang menentukan kekonsistenan dalam perwakilan tersebut.

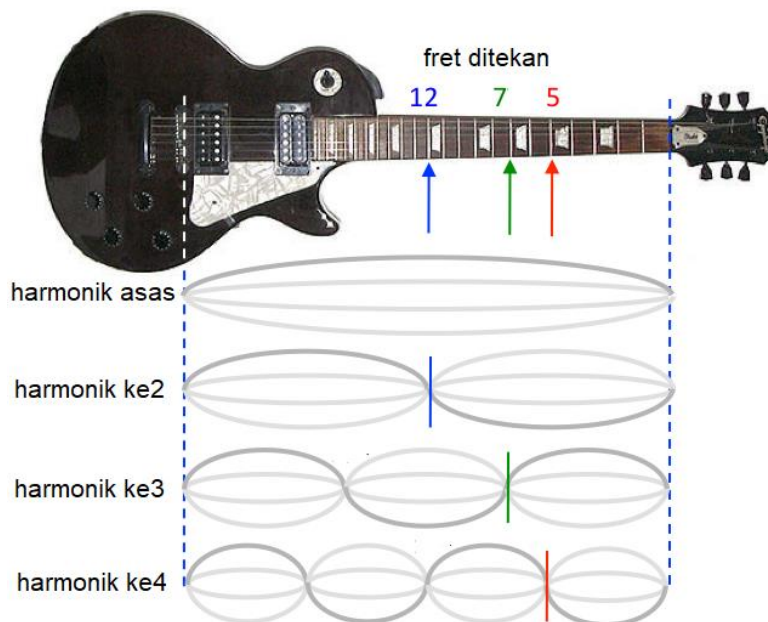
Masyarakat Yunani juga mengkaji matematik itu sebagai subjek berasingan, sebagai sesuatu yang punyai nilai sendiri. Konsep berkaitan matematik dibangunkan dan dikaji. Geometri (persoalan mengenai saiz, bentuk, dan kedudukan relatif sebagai sifat ruang dan rajahnya) banyak dikaji. Yunani Descartes mendapati teorem-teorem geometri analisis itu berbentuk

algebra (kajian hubungan matematik di antara parameter-parameter, yang diwakili oleh simbol-simbol secara am) dan dengan itu geometri menggabungkan nombor dan rajah dalam satu pemahaman senada.



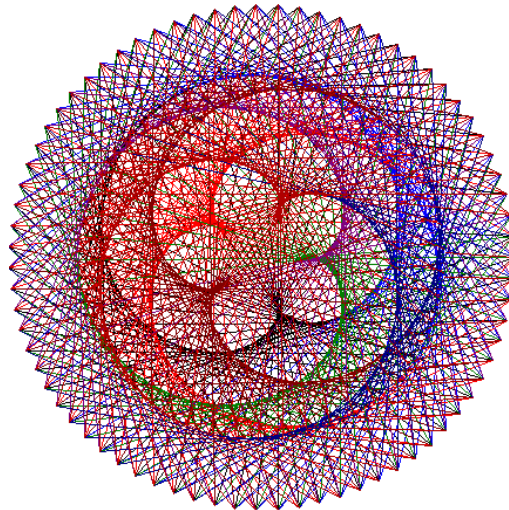
Geometri (kiri), dan algebra (kanan).

Harmonik muzikan juga diberi tumpuan. Keharmonian melodi muzik, dengan nota-nota muzik pada ton atau nada tertentu, mempunyai sifat matematikan. Peralatan muzik memberikan nota berlainan bergantung kepada panjangnya, atau sebagainya, apabila dimainkan.



Harmonik getaran tali gitar menurut panjangnya akibat ditetapkan oleh tekanan fret.

Persamaan dilihat dalam pergerakan cakerawala di langit, sehingga harmonik muzikan ini menjadi asas astronomi di zaman Yunani (dan seterusnya di awal zaman pertengahan di Eropah). Maka jasad-jasad astronomi dikatakan bergerak di atas orbit yang bulat, iaitu betuk geometri termudah untuknya, yang saiz orbit itu menurut skala harmonik. Harmonik muzikan menyatakan bahawa nota-nota muzik berada pada nada atau frekuensi tertentu, sementara jasad-jasad astronomi bergerak dalam orbit dengan saiz-saiz tertentu. Ada sesuatu yang muzikan dalam pergerakan jasad-jasad samawi! Kaitan ini semestinya dari struktur abstrak matematikan yang tersirat yang dikongsi.



Harmonik sfera. Plot jejak orbit bumi dan planet zuhrah diganding.

Kajian benda-benda abstrak sebagai kajian bebas di teruskan selepas zaman Yunani. Muhammad b. Ahmad b. Yusuf al-Khawarizmi (meninggal 997 masihi), pemikir dari tempat yang sama dengan seorang lagi dunia Islam yang terkenal, Abu Abdullah Muhammad b. Musa al-Khawarizmi (meninggal tahun 850 masihi), telah meletakkan kajian sifat benda, termasuk ukuran, sebagai satu bahagian dalam ilmu falsafah nazari, iaitu Ilmu Taalimi wa Riyadi, yang mengandungi aritmetik, geometri, astronomi, dan muzik.



Khawarizm, kini dikenali Khiva, di Uzbekistan, hampir sempadan Turkmenistan.

Algebra ada digunakan dari masa Yunani kuno. Namun perkataan algebra itu sebenarnya berasal daripada perkataan Arab *al-jabr*, dari kitab tulisan Muhammad ibn Musa al-Khawarizmi, tahun 830 masihi, bertajuk *Kitab al-Mukhtasar fil-Hisab al-Jabr wal-Muqabala*, ataupun “Buku Ringkas tentang Pengiraan Pemulihan dan Penyeimbangan”. Algebra ialah perwakilan nilai kuantitatif menggunakan simbol seperti huruf abjad. Dalam kitab ini, kaedah penanganan simbol pembolehubah dalam persamaan, diterangkan. Namun Al-Khawarizmi lebih dikaitkan dengan perkataan ‘algoritma’ iaitu tatacara pengiraan komputer.

Algebra membabitkan penggunaan simbol. Objek diwakili simbol. Bahkan konsep diwakili simbol. Simbol diolah menurut peraturan-peraturan tertentu, yang difahami sebagai mewakili perubahan dan pengubahan yang dibolehkan secara nyata ke atas objek diwakili simbol-simbol berkenaan. Peraturan-peraturan formal ini merangkakan suatu sistem formal, seperti yang telah dibincangkan sebelum ini untuk kes logik. Seperti logik mencuba mewakili realiti, begitulah simbol-simbol matematik diberi tanggungjawab mewakili objek-objek nyata dan ciri-cirinya.

Simbol-simbol boleh mewakili nilai, yang biasanya di tulis dalam bentuk nombor. Nombor-nombor itu sebenarnya boleh dilihat juga sebagai simbol-simbol algebra. Huruf '7' misalnya mewakili 'ketujuh' dalam sekumpulan tujuh biji guli, atau sekawan tujuh ekor kucing, atau sepertinya.



"7".

Selain huruf-huruf nombor perpuluhan yang lazim digunakan sekarang, ada lagi sistem simbol yang lain, seperti sistem nombor Rom. Penggunaan simbol perpuluhan untuk nombor dikatakan membenarkan perluasan penggunaan nombor sehingga sekarang, berbanding jika sistem nombor Rom terus digunakan.

Sistem ukuran perpuluhan dipopularkan hanya pada pertengahan abad yang lepas. Kini 10 milimeter sama 1 sentimeter, 10 sentimeter sama 1 dekameter, dan 10 dekameter sama 1 meter. Sebelum itu, kita gunakan 12 inci menjadi 1 kaki dan 3 kaki menjadi 1 ela. Mungkin sebegitu kerana 12 itu terbahagi kepada 2, 3 dan 4 secara tepat; bahkan, 1 minit = 60 saat boleh terbahagi tepat kepada 2, 3, 4, 5 dan 6 bahagian. Kalau tidak, kalau 1 meter mahu dibahagi 3, kita perolehi 0.333 yang agak kurang selesa. Namun dengan mesin pengiraan (dan pengukur) yang ada sekarang, ini bukan masalah. Pelik pula sistem pemberatan Melayu menggunakan 16 tahil sekati, sementara sistem Inggeris menggunakan 12 auns se paun.

Satu lagi yang mencetus jalan ialah penemuan nombor atau konsep sifar, yang biasanya diberi penghormatan kepada masyarakat India awal. Namun baharu-baharu ini, Profesor Shaharir Mohamad Zin, ahli etnomatematik dulunya di Universiti Kebangsaan Malaysia, mendakwa bahawa sifar ini digunakan sebelum India oleh masyarakat Melayu di Campa. Dengan adanya simbol untuk sifar, sistem nombor perpuluhan yang lengkap dapat diadakan. Rupanya sifar atau kosong itu juga sesuatu yang dapat dikira.

Angka Melayu Sebelum Kedatangan Islam

SHAHARIR BIN MOHAMAD ZAIN

Pusat Pengajian Sains Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi, Universiti Kebangsaan Malaysia,
43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

Sekelumit sejarah Melayu pral-Islam

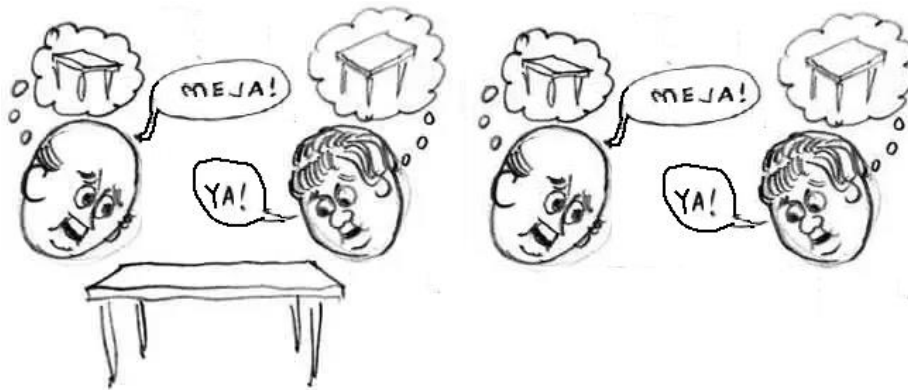
Istilah Melayu di dalam kertas ini perlu dijelaskan kerana tanah kediaman orang-orang Melayu, Asia Tenggara, berpecah-belah akibat ditakluki oleh penjajah (setengahnya silih berganti): Portugis, Sepanyol, Belanda, Inggeris, atau/dan Amerika Syarikat, malah Perancis, Thailand, atau/dan, daripada satu perspektifnya, Kemboja, Vietnam dan Cina. Secara ijmaknya memanglah dipersetujui bahawa orang-orang Melayu ialah sekurang-kurangnya bangsa pribumi/bumiputera yang diam di merata kawasan di Tenggara Asia ini yang dirujuki, oleh hampir semua penulis, sebagai Gugusan Kepulauan Melayu atau Alam Melayu itu. Perincian pertamanya tentang geografi dan aspek kebiopelbagaian di Kepulauan Melayu dilakukan oleh Wallace (1863) dan lebih komprehensif lagi menerusi bukunya yang terkenal, "*The Malay Archipelago*", yang pertama kali diterbitkan dalam tahun 1869 dan beberapa kali diulangcetak oleh berbagai-bagai penerbit dan yang terbarunya oleh *Oxford University Press* 1986. Berasaskan tabii kebiopelbagaian, beliau mentakrifkan Gugusan Kepulauan Melayu (atau yang beliau ingin namainya semula sebagai Gugusan Indo-Australia), sebagai "rantau Asia Tenggara yang hampir-hampir berbentuk segi tiga bermula di Pulau Nikobar di Timur Laut ke Pulau Solomon di Tenggara, dan dari Luzon di Utara ke Rotti dekat pulau Timor di Selatan", lalu dibahaginya kepada lima kumpulan: Kepulauan Indo-Malaya, Kepulauan Timor, Kepulauan Meluku dan Kepulauan Papua. Orang-orang Barat dahulu juga (abad ke-18M) sentiasa merujuk kawasan ini sebagai Gugusan Kepulauan India Timur atau Hindia Timur (nama syarikat yang berpusat di India), yang kedua-duanya tidak disukai oleh Wallace dan berpendapat lebih baik sahaja dinamai Gugusan Kepulauan Indo-Australia. Ternyata nama Gugusan Kepulauan Melayulah yang sesuai dan dapat diterima umum sebagaimana yang terpancar daripada nama makalah dan buku Wallace itu sendiri, kerana berasaskan rupa bangsa manusia di rantau ini yang dikelaskan sebagai orang-orang Melayu oleh orang-orang Barat sendiri sekurang-kurangnya sejak Marko Polo menceritakan pelayarannya melalui Rantau ini pada abad ke-13M lagi. Sesungguhnya Alam Melayu sebenarnya yang berasaskan pada bahasa adalah alam yang lebih luas lagi, iaitu merangkumi ASEAN, Madagaskar dan Taiwan (Lihat lampiran 1).

Kajian Profesor Shaharir.

Rindu bayangan

Bolehkah konsep juga dianggap objek, dan 'wujud'? Adakah kemungkinan-kemungkinan bagi, walau objek atau sebaliknya, menghuni alam realiti sebagai nyata, atau ia hanya dalam alam 'mumkinat', atau lebih parah, hanya dalam alam khayalan? Wujudkah alam mumkinat, mahupun alam khayalan, seperti wujudnya objek 'nyata'? (Adakah persoalan ini betul-betul tentang realiti, iaitu tentang 'ontologi', atau hanya bersangkutan istilah-istilah dalam bahasa?)

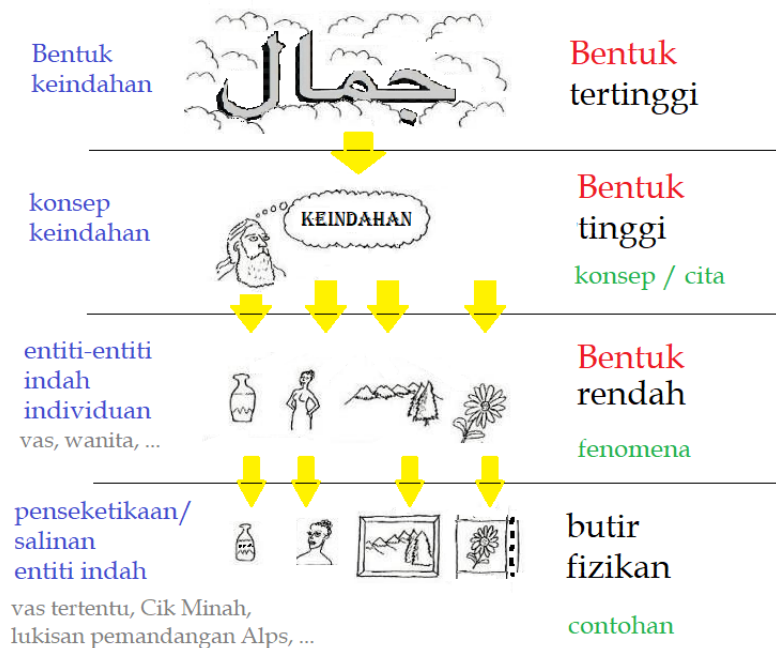
Dari pertimbangan lain, adakah objek-objek wujud secara bebas dari pemerhatiannya, atau adakah yang wujud hanya cerapan-cerapan, iaitu keadaan-keadaan fisiologi minda, dan 'realiti' merupakan apa yang dibina kembali daripada isyarat-isyarat cerapan? Inilah perdebatan di antara *realis* (yang mendokong ada dunia fizikan sebenar di luar sana) dan *idealis* (yang mengatakan semuanya hanyalah lukisan minda semata-mata).



Gambaran alam realis dan idealis.

Wujudnya objek-objek secara bebas daripada pencerap dapat memudahkan penerangan kekonsistenan pemerihalalan alam. Semua pemerhati pencerap satu realiti yang tunggal, maka tiada percanggahan di antara penelitian berlainan seharusnya timbul. Namun jika pun hanya alam minda yang wujud, ini sebenarnya tidak memaksa masalah ketakkonsistenan. Kerana pederiaan dan khabar menjadi masukan kepada minda ini, dan minda boleh memproses masukan untuk memberikan gambaran 'alam luar' yang konsisten dengan kerangka di dalam, dan seakan 'objektif', apa pun gambaran minda orang lain.

Samada realiti wujud secara bebas daripada cerapannya, dan apakah bentuk sebenarnya berbanding pemerihalannya yang terbit daripada hasil cerapan, menjadi bahan perdebatan zaman berzaman. Plato, yang terpengaruh oleh sekolah Pythagoras, dan yang merupakan seorang guru kepada Aristotel, membenihkan teori Bentuk, iaitu alam yang kita ketahui menerusi deria hanyalah *tiruan* alam Bentuk yang tulen, kekal, dan tak berubah.



ALAM BENTUK:

- tak fizikan
- tak berruang
- abadi
- tak bolehubah
- sempurna
- perlu

realis:

ALAM FIZIKAN:

- fizikan
- berruang
- fana
- bolehubah
- tak sempurna
- berkebetulan

Teori Bentuk oleh Plato.

Adakah hukum fizik ditaati bila tiada orang melihat? Kalau wujud realiti diluar sana, setiap hukum alam harus ditaati sejitunya, walaupun ukuran dan cerapan tidak dibuat setiap masa. Bolehkah realiti wujud secara objektif, tapi kadang-kadang, bila tiada yang melihat, hukum alam disenggelati, mungkin untuk memberikan akibat tertentu. Kerana ukuran tidak dibuat setiap masa, kekonsistenan hukum alam tidak diragui. Atau keobjektifan terus hancur, dan realiti menjadi subjektif, kerana keloklahan dalam mentaati hukum-hukum ala mini. Walaupun ada realiti di luar sana, ketegarannya masih boleh dipersoalkan.

Dihujung sana spektrum pendapat pula, dipertimbangkan mungkinkah pemikiran, atau akal, atau minda, atau kesedaran yang mencetus realiti dan bentuknya? Realiti itu munculan daripada minda. Pegangan ini lebih melampau daripada idealis biasa, yang tidak kisah tentang wujud atau tidaknya realiti itu. Di sini, terbalik kepada pandangan bahawa realiti menghasilkan apa yang dalam minda, apa yang dalam mindalah yang menghasilkan realiti.

Kembali kepada pandangan umum bahawa akal atau minda kerjanya mencari pemerihalan bagi dunia nyata. Cerapan atau penderiaan, secara terus atau sekunder (misalnya menerusi komunikasi dari pihak lain atau khabar), merupakan saluran maklumat kepada akal.



Saluran maklumat kepada akal.

Mungkin set hukum-hukum yang berbeza boleh memerihalkan fenomena yang dicerap. Cuma setiap set ini harus punyai kekonsistenan dalaman. Mungkin ada set hukum-hukum yang lebih mudah, dan mungkin ada set yang lebih rumit. Perlu dicatat iaitu, mudah, mahupun indah, tidak semestinya bermakna benar. Namun manusia (dan juga Pencipta, atau kejadian alam, nampaknya) lebih suka set hukum yang lebih mudah. William dari Ockham, seorang pendita Inggeris zaman pertengahan, telah mengungkapkan bahawa penyelesaian yang mudah dan anggun biasanya benar, dan panduan ini dikenali sebagai 'Pencukur Ockham'. Pisau cukur

membuang kerumitan pacakan-pacakan rambut atau bulu untuk meninggalkan kulit yang licin. Kini, penyelesaian seperti ini dikatakan penyelesaian semulajadi atau penyelesaian tabii.

Dari segi logik, Pencukur Ockham menggunakan proses abduksi yang telah disebut sebelum ini. Akibat, di sini, ialah hukum dan fakta yang diketahui. Kita mencari set sebab yang memberikan akibat itu. Menurut prinsip Pencukur Ockham, carilah set sebab yang paling mudah. Ini menjadi kriteria yang digunakan bagi memilih set sebab yang dicari.

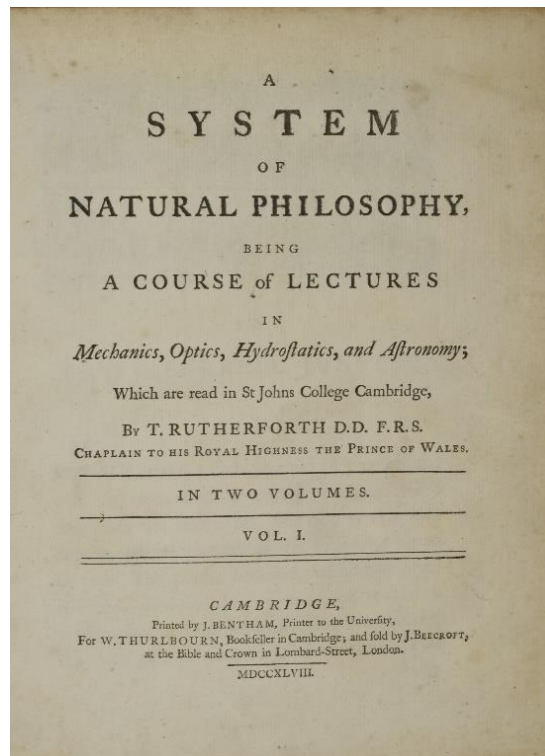


"Bertenang, dan gunakan Pencukur Ockham".

Kaedah sains membabitkan pencarian teori, sebolehnya yang mudah, yang dapat menerangkan segala fenomena dicerap dan hasil eksperimen diukur. Teori itu mungkin berevolusi dengan perubahan kecil dan pembaikan untuk lebih menyetujui eksperimen, atau berevolusi dengan pengenalan paradigma dan konsep baharu apabila teori itu membuat perubahan besar supaya lebih anggun dan lebih konsisten dengan eksperimen secara keseluruhan. Teori, selain dapat meramalkan fenomena, haruslah terbina di atas fabrik kerasionalan, atau logik. Juga ia harus konsisten dengan teori-teori lain yang sudah diterima.

Pada awalnya, penerangan teori ini disebut 'falsafah', sementara 'sains' merujuk kepada ilmu keseluruhan. Begitulah pengiktirafan Doktor Falsafah dianugerah merentas bidang, di atas kebolehan berhujah secara rasional mempertahankan tesis tertentu, dan 'sains alQuran' merujuk kepada ilmu-ilmu alQuran termasuk tafsir dan loghat. Falsafah juga merangkumi konsep-konsep menjangkau objek-objek yang boleh dicerap secara terus, maka kajian objek-objek sedemikian disebut 'falsafah tabii'. 'Tabii' merupakan perkataan yang sama akarnya dengan tabiat, yang bermakna kebiasaan yang timbul dari 'dalaman' sesuatu zat itu. 'Falsafah' menuding kepada kerangka logik yang mendasari.

Pada awalnya, kajian yang kita sebutkan 'sains' itu dikenali sebagai 'falsafah tabii'. Cuma mungkin seratus dua ratus tahun kebelakang ini ia disebut 'sains', dan dengan itu menaikkan martabat bahagian abduksi, yang tak kukuh logik, dalamnya, menjadi setara dengan fakta cerapan dalamnya. Ini menjadikan sesetengah orang agak ekstremis dalam mendakwa kebenaran sains. Walhal kandungan 'sains' itu apa yang difalsafahkan daripada kandungan realiti. Kandungan realiti yang menentukan kandungan sains, dan bukan kandungan sains yang menentukan kandungan realiti.



Buku 1768 falsafah tabii yang merangkumi Mekanik, Optik, Hidrostatik dan Astronomi, oleh Thomas Rutherford (mungkinah bersaudara ddengan Ernest Rutherford, pembelah atom yang terkenal, yang juga pernah di Cambridge?), Profesor Ketuhanan, Cambridge. Beliau punyai ijazah DD (Kedoktoran Ketuhanan) dan gelaran FRS (Zamil Royal Society). Di waktu itu falsafah tabii dan agama nampaknya bersepadu.

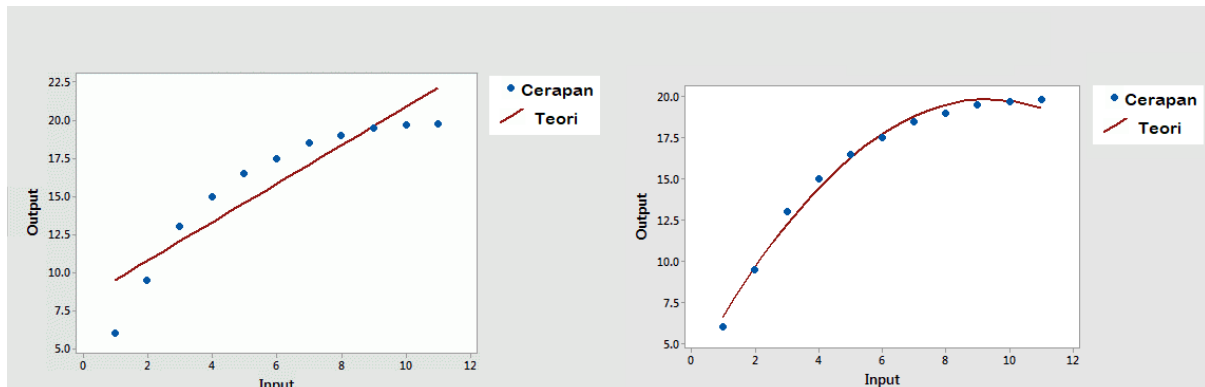
Kalau begitu hubungan logik dengan falsafah, adakah logik itu sendiri melampaui protokol falsafah tabii dan dengan itu tidak boleh dianggap sebagai suatu bidang falsafah tabii? Kalau begitu, bagaimanakah kedudukan logik dalam realiti – adakah ia juga objek, atau objek sebagai konsep, atau apa?

Kalau logik itu boleh dianggap makhluk atau ciptaan Yang Maha Kuasa, makai a tidak punyai kesucian apa-apa, dan patut boleh diveto oleh Pencipta. Atau ia hanya pemerihaln proses yang berjalan dalam akal, sementara akal inilah makhluk.

Mencari kenyataan

Dalam mencari 'kebenaran' (iaitu, "apa yang sebenarnya berlaku") falsafah tabii atau sains biasanya membuat beberapa pemudahan (agakny selari dengan pencukur Ockham). Secara keseluruhannya, penerokaan teori (dan juga eksperimen) memuat siri penghampiran. Awalan, apa yang dipertimbangkan dianggap suatu sistem yang terencil, yang tidak terpengaruh dunia luar. Itupun hanya faktor-faktor atau parameter-parameter penting, atau yang memberi kesan ketara, yang diambilkira. Kesan-kesan yang dianggap kecil, diabaikan. Biasanya sistem yang dipertimbangkan berbentuk linear, iaitu hubungan di antara parameter berbentuk yang paling mudah, yang hanya membabitkan pendaraban dan

penghasil tambahan. Faktor lain, yang semakin penting, ditambah dari masa ke masa, untuk memberikan model yang lebih tepat.



Kiri: teori mudah, secara kasar menyetujui cerapan. Kanan: teori lebih rumit, lebih menyetujui cerapan.

Jadi kemajuan sains boleh dilihat sebagai evolusi pembaikan model teorin, dan juga ketepatan ukuran, sedikit demi sedikit. Apabila ide baru yang besar diperlukan untuk mendapat persetujuan teori-eksperimen yang lebih baik, yang sudah tidak mampu diberikan oleh pembaikan sedikit demi sedikit itu, maka perubahan paradigma berlaku. Inilah pemerihaln sains dan aktiviti sosialnya yang dianjurkan oleh ahli falsafah Thomas Kuhn dalam bukunya (1962) *The Structure of Scientific Revolutions* (“Struktur Revolusi Sains”). Menurut Kuhn, sains bukan maju perlahan-lahan ke arah ‘kebenaran’, atau apa yang dianggap benar, tetapi dalam bentuk lompatan-lompatan. Kuhn memulakan kerjayanya sebagai seorang ahli fizik.

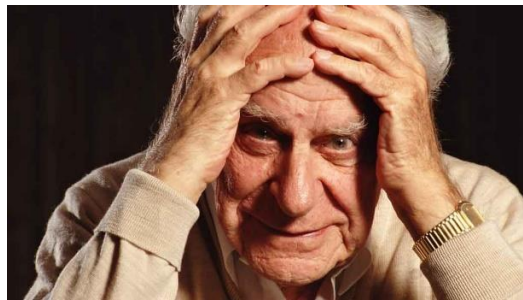


Contoh anjakan paradigma, dalam teknologi.

Pandangan lazim terhadap sains ialah ia maju secara beransur, apabila fakta-fakta baharu ditemui yang meyokong sesuatu paradigma. Namun seorang lagi ahli falsafah kelahiran Austria yang terkenal, Karl Popper, yang baharu meninggal tahun 1994, berhujah bahawa fakta yang benar menurut kerangka yang ada tidak sebenarnya boleh menjadi bukti bagi kerangka atau teori itu. Sesuatu teori itu tidak boleh dibuktikan, kerana ia terhasil daripada induksi. Misalnya teori bahawa angsa itu putih tidak boleh dibuktikan hanya dengan

mencerap seribu seekor angsa berwarna putih. Kalau angsa ke seribu dua didapati berwarna hitam, maka teori itu dipalsukan. Kita perlu ukur warna semua angsa yang ada, pernah ada, dan akan ada; ini tak mungkin. Itulah menurut Popper, sesuatu teori sains hanya boleh dipalsukan. Kebolehpalsuan ini sekarang telah menjadi kriteria suatu teori sains yang baik.

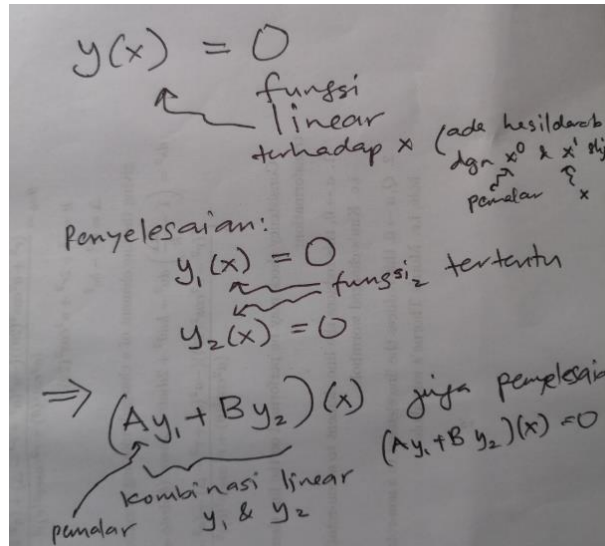
Popper pernah datang beri syarahan di Jabatan Fizik, Imperial College, London semasa saya di sana. Saya ada menghadirinya.



Sir Karl Raimund Popper, ahli falsafah yang menekankan kriteria kebolehpalsuan bagi teori sains. Saya pernah hadir dalam ceramahnya sekali, semasa di London.

Teori dalam sains banyak bersifat kuantitatif dan menggunakan model matematikan. Sistem dimodelkan matematik yang paling mudah ialah sistem linear. Begitulah pemerihalan yang paling mudah ialah pemerihalan linear. Sesuatu sistem itu dikatakan linear apabila pergantungannya kepada sesuatu parameter itu bersifat berkadar. Ini bermakna apa-apa pambinaan akibat pambinaan dalam nilai parameter tersebut juga berkadar. Misalnya, epal berharga RM5 per kg. Jika harganya naik menjadi RM5.10 maka harga baru didapati dengan menambah 10 sen darab kg kepada harga lama; penambahan ini tak memerlukan pengetahuan tentang harga lama sebenar.

Tambahan pula, jika ada dua penyelesaian bebas kepada suatu sistem linear, kombinasi linear penyelesaian-penyelesaian ini (iaitu hasil tambah setiap penyelesaian didarab nombor malar) juga merupakan penyelesaian, hanya daripada bentuk matematik persamaan linear. Penyelesaian-penyelesaian bersifat berpenambahan. Dalam kata lain, superposisi penyelesaian-penyelesaian berbeza juga merupakan penyelesaian. Contoh yang ketara ialah gelombang. Gelombang boleh diperihalkan oleh persamaan gelombang, yang linear. Ada pelbagai penyelesaian gelombang kepada persamaan ini, dan superposisi atau hasil tambah mana-mana gelombang ini juga menghormati persamaan gelombang tadi, dan oleh itu boleh dimanifestasikan.



Sistem diperihal oleh persamaan linear: kombinasi linear penyelesaian-penyelesaian juga penyelesaian.

Lagi, sistem dengan terma-terma linear lebih mudah diselesaikan. Biasanya ia membabitkan operasi-operasi matematik yang songsang kepada usur-unsur linear, iaitu kepada penambahan dan pendaraban. Cuba bandingkan mudahnya tolak dan bahagi berbanding songsangan operasi tak linear seperti kuasa dan logaritma.

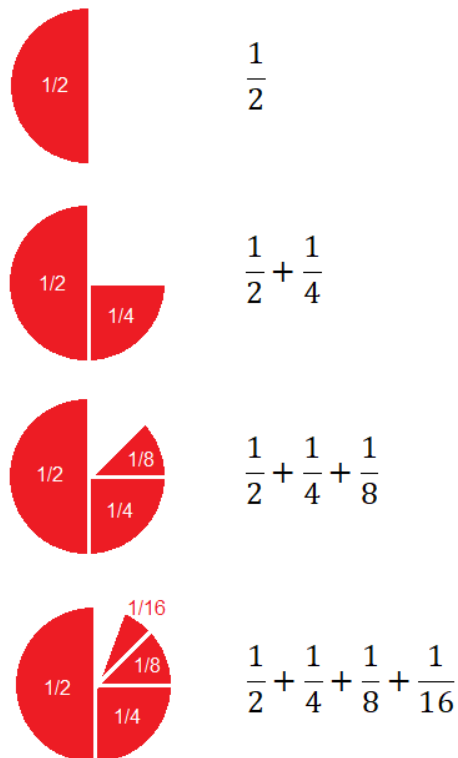
Sistem-sistem linear lebih mudah dianalisis. Contoh kelinearan ialah memasak. Rasa sesuatu masakan seperti kari boleh dilihat linear terhadap ramuan yang digunakan. Kepedasan kari berkadarannya dengan banyak mana serbuk cili yang dimasukkan. Begitulah kemasinan dengan garam, kelembakan dengan santan, dan sebagainya. Dan tiada interferens di antara cili dan garam: setiapnya memberi kesan secara bebas daripada yang satu lagi. Memasak kek pula adalah suatu sistem yang tak linear. Komponen-komponennya tidak memberikan kesan linear. Sedikit mentega memberikan kek bentuknya daniranya secara linear, tetapi apabila terlalu banyak mentega dimasukkan, ia menjadi batat, suatu kesan taklinear. Begitu juga ada salingtindak di antara komponen-komponennya, misalnya tepung, mentega, dan telur bekerjasama memberikan kek yang mantap.



Masakan linear dan masakan tak linear.

Banyak situasi dicari atau ditemui sesuatu penyelesaian yang berbentuk siri kuasa. Bentuk siri bermakna ia berbentuk hasil tambah tak berkesudahan ke atas terma-terma serupa. Siri kuasa ialah siri di mana terma-terma peringkat lebih tinggi dalamnya, membabitkan kuasa-kuasa lebih tinggi sesuatu parameter, atau terma-terma yang lebih kecil nilainya dengan cara lain.

Ini berguna bila nilai parameter berkenaan adalah pecahan kurang daripada 1. Maka kuasa-kuasa lebih tinggi nilai ini makin lebih-lebih kecil. Penyelesaian sempurna memerlukan siri dikira dengan mengambil kira semua sebutan-sebutan atau terma-termannya. Namun oleh kerana sebutan-sebutan ini semakin kecil, anggaran boleh dibuat dengan mengabaikan sebutan-sebutan peringkat tinggi.



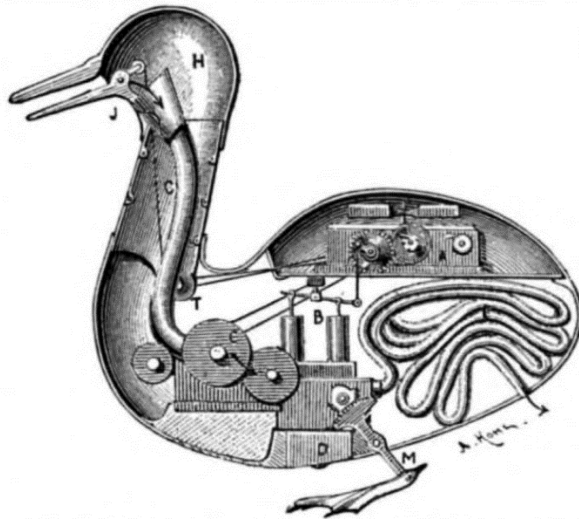
Siri yang menumpu kepada nilai 1. Semakin banyak sebutan diambilkira, semakin tepat. Boleh dapat nilai hamper bila diabaikan sebutan-sebutan lebih kecil.

Banyak fungsi boleh ditulis sebagai siri kuasa, terutama berdekatan titik tertentu. Dalam siri kuasa, sebutan pertama adalah pemalar, sementara yang kedua ialah parameter didarab sesuatu. Yang ketiga membabitkan parameter berkenaan kuasa dua, yang keempat, parameter kuasa tiga, dan seterusnya. Kelinearan didapati apabila sebutan-sebutan kuasa dua dan ke atas diabaikan. Jadi anggaran kelinearan, yang memudahkan pengiraan, boleh dibuat dalam banyak masalah.

Keterhadan akal manusia mengekang analisis alam sekelilingnya dalam cara lain juga. Kita tak mampu mengambikira lebih daripada hanya beberapa parameter dalam apa yang dikaji. Biasanya manusia dan ahli sains mempertimbangkan faktor-faktor atau parameter yang relevan sahaja, yang mempengaruhi apa yang dikaji secara terus. Yang lainnya dianggap seperti suatu latar belakang yang tidak campurtangan. Sistem yang dikaji dilihat secara terasing daripada alam selaiannya, termasuk pemerhati itu sendiri. Apa yang berlaku dalam sistem terencil itu diselesaikan, dengan parameter-parameter terhad tadi.

Sistem yang lebih besar pula dibina daripada gabungan sistem-sistem seperti ini. Dengan pandangan lain, sistem besar boleh dianalisis dengan memahami sistem-sistem kecil yang

membinanya. Pertimbangan ini dipanggil *reduktionisme*. Telatah sistem besar ditaabir dengan menggabungkan telatah sistem-sistem komponennya.



Reduktionisme mengakibatkan itik dilihat sebagai hasil gabungan sistem-sistem lebih kecil bebas.

Bila sesuatu itu diperihalkan oleh terlalu besar bilangan parameter, maka akal manusia tak mampu lagi mengikuti setiap trajektori dan perubahan yang berlaku. Maka diketika itu, sistem sedemikian disebut "rawak". Parameter-parameter yang memerihalkannya (sebahagiannya, jika tidak semuanya pun) dianggap mempunyai nilai rawak. Walau rawak, taburan nilai parameter ini mungkin tertakluk kepada taburan kebarangkalian tertentu, yakni ia bukan semesti taburan seragam di mana ada kebarangkalian yang sama ia punyai apa-apa nilai. Taburan lain adalah seperti taburan normal atau Gaussan, yang dicirikan oleh nilai min atau puratanya, dan nilai lebarnya, atau variansnya.

Bagi sistem rawak, hanya ciri taburan diperlukan. Kemudiannya, nombor-nombor boleh dijana secara rawak menurut taburan berkenaan. Jadi sebenarnya, kita hanya perlukan nilai beberapa parameter seperti min dan varians dan kemudiannya nombor-nombor boleh dijana oleh penjana nombor rawak.

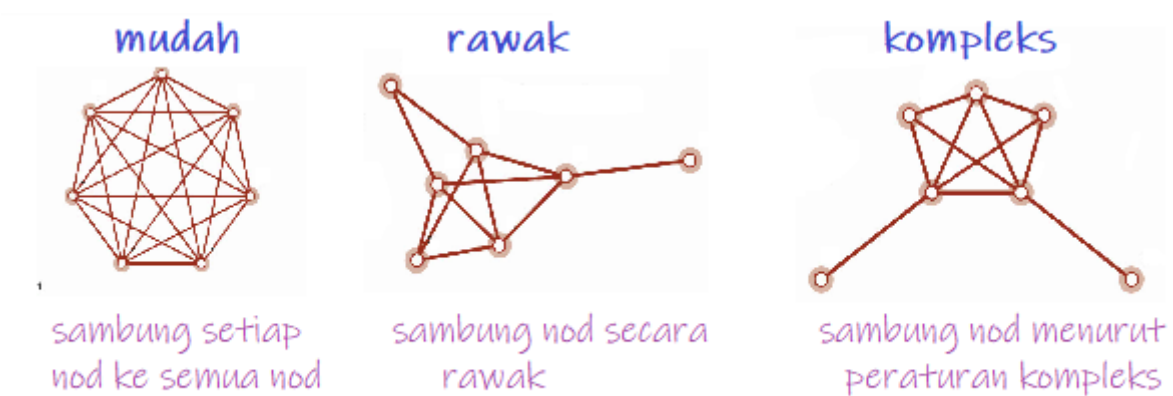


Balingan dadu memberi hasil rawak, kerana pembaling tak boleh mengira secara tepat apa hasil itu.

Bila mempertibangkan suatu sistem dengan banyak komponennya, mudah untuk dianggap telatah komponen-komponen itu bersifat rawak. Dengan itu hanya beberapa parameter yang diperlukan untuk memerihal sistem itu, iaitu parameter-parameter yang mencirikan taburan

kebarangkalian yang terbabit. Jadi, dari segi kandungan maklumat atau kekompleksan, sistem rawak agak mudah.

Satu ukuran untuk mudah atau kompleksnya sesuatu sistem ialah kekompleksan algoritmaan. Ia berkait juga dengan bilangan parameter yang diperlukan. Sistem yang mudah, termasuk sistem linear, hanya punyai beberapa parameter, makai ia tidak begitu kompleks. Kekompleksan dicerminkan oleh bilangan parameter yang diperlukan untuk memerihalkan sesuatu sistem itu. Sistem rawak mungkin dianggap sangat kompleks, oleh kerana ia diperihalkan banyak parameter (yang kebanyakannya tidak diketahui pun nilainya). Namun, secara asasnya, sistem rawak juga mengandungi sedikit malumat: jenis taburan, min, dan lebar, misalnya. Jadi sistem rawak tidak begitu menarik dari segi kekompleksannya. Cuma ia ada maklumat tambahan iaitu perihal cara menghasilkan nombor rawak. Dari segi algoritma, sistem rawak memerlukan maklumat tambahan, dari segi algoritma (perkataan diterbitkan dari nama alKhawarizmi) atau susunan langkah untuk menghasilkannya. Sebagaimana bilangan parameter digunakan untuk memerihalkan kekompleksan sesuatu sistem, begitulah bilangan langkah dalam algoritma penghasilannya juga digunakan untuk memerihalkan kekompleksan sesuatu sistem. Inilah kekompleksan algoritmaan.



Kekompleksan rangkaian.

Kekompleksan menarik. Sistem yang kompleks itu menarik. Kerana, menurut pisau pencukur Okham, atau menurut 'naturalisme', ada kecenderungan sistem-sistem itu mudah, atau kecenderungan pemahaman sistem-sistem itu mudah. Jadi wujudnya sistem yang kompleks itu menarik. Sistem hidup, sistem biologi, dianggap kompleks. Kehidupan, kepintaran adalah di antara perkara yang membingungkan: apakah yang membawa kepada peningkatan kekompleksan, dari semesta permulaan yang (dianggap) mudah.

Satu agen kekompleksan mungkin ialah ketaklinearan. Kita kata sistem linear itu mudah, dan sistem-sistem dilihat atau dianalisiskan sebagai sistem linear. Jadi mungkin kita tak boleh tolak ketaklinearan, dan ketaklinearan inilah yang menimbulkan sistem-sistem kompleks.

Satu lagi kemungkinan ialah reduktionisme tak menerangkan keadaan sebenar. Mungkin sistem-sistem bila digabungkan, tidak memberi cuma hasil tambah mudah. Ya, penggabungannya tak linear. Ada fenomena timbulan yang tidak boleh diramalkan daripada

subsistem-subsistem secara individu. *The whole is more than the sum of its parts* – keseluruhan itu lebih daripada hasil tambah bahagian-bahagian.

Kalam

Realiti mungkin lebih daripada cerapan linear kita. Mungkin juga ada dimensi lain yang perlu diambilkira. Kebenaran mungkin tidak dapat diberikan hanya oleh cerapan fizikan.

Semenjak awal penyebaran Kristian di waktu kerjaan Rom, falsafah tabii (yang berasaskan cerapan) dan dogma kitab (yang dipercayai wahyu Pencipta) berebut untuk menguasai akal manusia. Dalam masyarakat Yunan sebelum itu, falsafah dan kepercayaan (kuno) tiada bertelingkah. Kepercayaan pula dibentuk oleh falsafah, kerana pada masa itu tiada sumber lain untuk kepercayaan. Dalam tamadun Rom, penyiasatan sains mula kadang-kadang menimbulkan perkara yang berlawanan dengan kepercayaan menurut pendapat pehak gereja daripada pembacaan tradisi mereka. Bagaimanakah sengketa bila muncul, perlu ditangani?

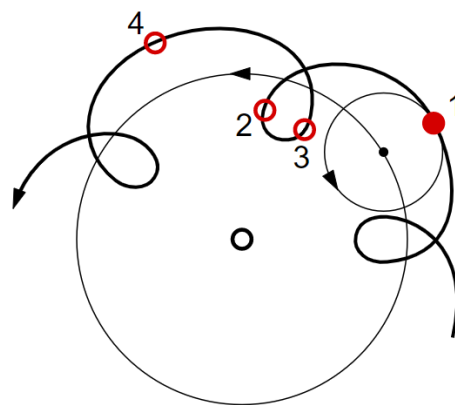
Mungkin rujukan pertama yang boleh dibuat ialah pendirian Saint Augustin dari Hippo. Aurelius Augustinus dilahirkan 354 masehi di Tagaste, Numidia, yang kini Souk Ahras di Algeria. Sebelum menjadi Kristian, 27ersama, mendalami teologi, dan kemudiannya diangkat 'saint' (wali, atau orang suci dalam Kristian), beliau mendalami retorik (belajar di Carthage yang kini Tunisia: ya! juga di Afrika!) dan ada kekasih dalam hubungan yang tidaklah begitu suci. Beliau mengajar "*nisi credideritis, non intelligitis*" ("tanpa kepercayaan, anda tidak akan dapat kefahaman"). Doktrin ini telah membantut sains dalam masyarakat barat selama seribu tahun, sebelum kepercayaan pudar dan pengetahuan boleh tunjuk mengatasinya.



Runtuhan kuno Carthage.

Kadangkala, pertelingkahan berlaku kerana pegangan sang bersama yang jumud. Misalnya, kerana manusia itu makhluk istimewa ciptaan Tuhan, maka dipegang bahawa bumi ini merupakan pusat alam semesta. Ini bermasalah apabila ukuran-ukuran pergerakan planet lebih mudah diterangkan dengan menganggap ia mengelilingi matahari, bukan bumi, dengan itu meletakkan matahari lagi pusat. Sebenarnya, keheliosentrikan telah dicadangkan awal lagi pada tahun 3 sebelum masehi oleh Aristarchus dari Yunan. Cuma pada kurun ke16 ia diteorikan dalam bentuk model matematikan oleh Nikolaus Kopernikus, seorang 27ersama27 (ahli kanun, matematik, astronomi, 27ersam, kajian klasik, ekonomi, penterjemah, gabenur,

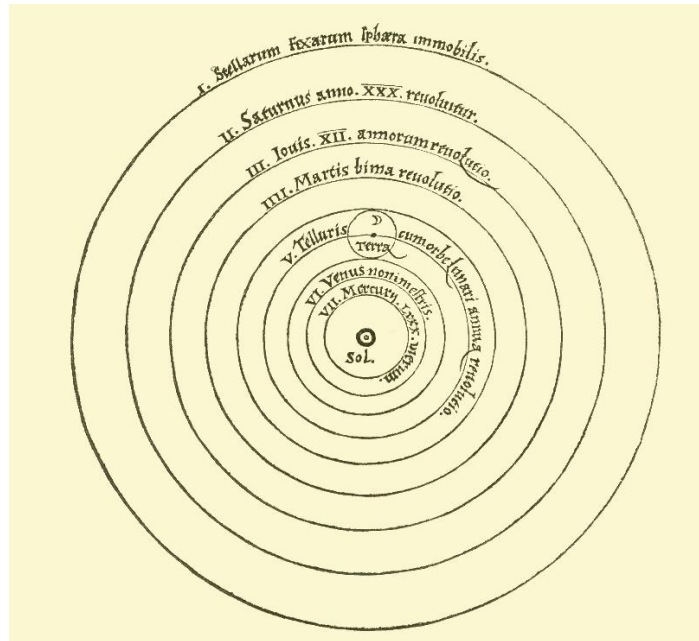
diplomata) dari Poland. Kopernikus telah gunakan peralatan astronomi yang direka oleh ahli-ahli astronomi Islam abad ke13 dan ke14. Teorinya berdasarkan orbit elips, yang 28ersam kepada orbit comel berbentuk bulatan andaian ahli Yunan. Ini sebenarnya telah dimajukan sebelumnya Ali Qushi (mangkat 1474) dari Samarkan, dan setelah Kopernikus oleh Johannes Kepler, seorang Jerman. Seterusnya Galileo Galilei, seorang Itali, di antara lain menggunakan alat baru teleskop, telah membuat ukuran yang menyokong keheliosentrikan, dan memasyhurkan ide ini, yang tidak menyenangkan pehak gereja. Pergerakan planet, diukur dari kedudukan bumi, berbentuk epikitar. Jika diukur relatif kepada matahari, barulah didapati pergerakan berbentuk elips yang mudah. Walaupun tidak salah mendepankan suatu teori epikitar untuk pergerakan jasad di langit, ini dicukur pencukur Ockham. Sistem heliosentrik lebih 'masuk akal'.



Epikitar.

Kerana pegangannya, Galileo telah dikondem oleh Gereja Katolik di atas tuduhan bidaah, dan ditahan dari 1633 hingga kematiannya pada 1642. Sebenarnya jika Gereja Katolik lebih liberal, ia hanya perlu mengubah pandangan bahawa pegangan manusia sebagai ciptaan utama tidak perlu bumi pusat semesta secara kedudukan tetapi manusia sebagai pusat kejadian dari segi kekompleksan dan tumpuan.

Kopernikus nampaknya tidaklah begitu dihukum, walaupun idenya didepankan seabad sebelum Galileo. Mungkin kerana beliau jauh dari Kota Vatikan, pusat Gereja Katolik. Dan mungkin Poland tidak begitu ketat di bawah pemerintahan Sang Paus. Beliau pun menulis bukunya dalam bahasa Latin {berbanding Galilileo dalam bahasa Itali), dan diterbitkan hanya beberapa tahun sebelum beliau meninggal dunia. Bukunya diharamkan gereja setelah 73 tahun terbit, selama 200 tahun.



Teori heliosentrik Kopernikus.

Praha, ibukota Republik Czech sekarang, juga mungkin agak jauh dari Vatikan. Jan Huz, seorang rektor Universiti Charles di Praha, di antara university tertua tertua di Eropah, pernah dipanggil ke Vatikan untuk menerangkan pegangannya yang bertentangan Gereja Katolik, tetapi apabila tiba, terus dipenjarakan dan dihukum bunuh pada tahun 1415. Beliau tidak pulang ke Praha.



Di Universiti Charles, Praha, 2012, menghadiri mesyuarat perisian eksperimen pakatan antarabangsa Belle II. Berangan sebagai Mickey Mouse.

Dominasi gereja ke atas ilmu dan sains di dunia barat berlanjutan sehingga kurun ke18 dan ke19. Pengaruh ahli falsafah Scotland David Hume, yang menekankan keempirikan (utamanya ukran), kewahaman dan kesemulajadian, dan ahli falsafah Prussia (kini sebahagian Russia) Immanuel Kant, yang menganjurkan idealisme 29ersama29ental, di mana ruang dan waktu hanyalah "bentuk intuisi" yang 29ersama29 semua pengalaman, dan oleh itu sementara "perkara-dalam-diri" ada dan menyumbang kepada pengalaman, ia tetap berbeza dari objek-objek pengalaman, yang hanyalah "penampilan", telah menyumbang kepada pendokongan hasil sains dan peminggiran doktrin agama. Namun ratusan tahun genggam gereja telah mewujudkan reaksi balas sains terhadap agama hingga agama, Kristian atau lain-lainnya, diserang supaya mati.

Dalam dunia Islam zaman pertengahan, tiada percanggahan ketara di antara wahyu dan akal. Bahkan wahyu diturunkan kepada makhluk yang berakal. Walaupun fenomena berlaku menurut asbab, yang diperihalkan sains, kuasa di belakangnya dipercayai daripada Pencipta. Dialah asbab asal, *musabbibul asbab*, dari segi semua yang berlaku adalah di atas perintahNya, cuma biasanya ia menurut pola tertentu, yang dipanggil hukum sains atau sunnah atau cara/tradisi Allah. Dari zaman Yunan juga ada konsep *prima causa*, penyebab primer. Fenomena berlainan daripada sunnah Allah masih boleh berlaku, dan ini berlaku dengan kudrat atau kuasa mutlak Allah.

Ilmu kalam telah dipelopori ilmuan Islam dalam abad ketiga Islam, untuk membawa pendekatan rasional seperti dalam falsafah, dalam kajian ketuhanan dan kejadian makhluk. Pendekatan rasional dalam fekah dan usul fekah sudah wujud semenjak awal Islam lagi. Pada awal Islam, kepercayaan kepada wahyu diterima tanpa disoal, tetapi kemasukan falsafah Yunan membawa keperluan kebolehan meletakkan kepercayaan atas struktur rasional. Namun penggunaan akal untuk menyokong iman ini telah ada disebut dalam Quran lagi, seperti cerita Nabi Ibrahim mendapat pencerahan iman setelah memerhati bintang, bulan dan matahari. Quran juga menyuruh memerhati alam untuk menghargai kehebatan Penciptanya: kejadian alam sebagai 'ayat' (tanda) kehebatan Pencipta. Itulah dikatakan Qur'an sebagai kitab penuh ayat, yang tertutup, sementara alam ialah kitab penuh ayat, yang terbuka.

Masyarakat Islam telah membahagikan hukum-hukum kalam kepada hukum naqal, yang berasal daripada wahyu, hukum akal, yang berlandaskan akal, dan hukum adat, atau kebiasaan atau tabii. Hukum akal berunsurkan pemikiran, tentang kebenaran sejagat, dan berbeza dengan hukum adat, yang boleh dikaitkan dengan falasfah tabii atau sains. Bagi orang beriman, hukum naqal mengatasi hukum adat. Secara adatnya, api membakar, tapi apabila wahyu mengatakan Nabi Ibrahim tidak dibakar oleh api kelolaan Namrud, makai ia diterima sebagai kebenaran. Contoh kudrat Allah mengatasi sunnah Allah.

Yang berlaku luar kebiasaan, tak mengikut hukum sains yang lazim, disebut mukjizat atau keramat atau juga ajaib atau magis. Bagi pelampau sains, semuanya mesti berlaku menurut hukum sains, maka perkara keramat tak boleh berlaku. Ini mudah ditangani dengan sikap menganggap sains belum (dan tak pernah akan?) sempurna, ataupun pendirian sains hanya memerihalkan kebiasaan, dan kudrat Tuhan boleh mengadakan sesuatu luar kebiasaan bila-bila sahaja.

Ada juga yang cuba terangkan keramat menerusi sains. Misalnya, dua pengkaji lautan Russia telah membuat perkiraan bahawa dasar Laut Merah boleh terdedah jika ada angin 108 km/jam untuk menerangkan pembelahan laut oleh Nabi Musa. Ada juga yang mengatakan pembelahan laut itu akibat kesan gravity meteor yang lalu.

Imam Abu Hamid al-Ghazali, ilmuan dunia Islam terkenal, dalam menyangkal kekoherenan falsafah tabii, mengatakan bahawa sesuatu hukum dibentuk setelah konjungsi dua perkara

(‘sebab’ dan ‘akibat’) sentiasa dilihat, dan dia menolak yang sebab itu mempunyai kuasa sendiri menghasilkan akibat berkenaan. Jadi dengan itu tiada masalah untuk keramat berlaku. David Hume dari Scotland (Edinburgh!), dalam abad ke18 masehi, menggunakan ide ini untuk memperjuangkan empirisme (fahaman bahawa pengetahuan terhasil hanya/terutamanya daripada pengalaman deria) melawan innatisme (pegangan bahawa minda dilahirkan sudah terkandung ide, pengetahuan dan kepercayaan, dan bukan macam papantulis kosong) bawaan Descartes dan Plato.



Al-Ghazali: kapas dan api → terbakar secara konjungsi. Bukan kuasa api untuk membakar kapas. Kebiasaan menimbulkan hukum.

Empirisisme al-Ghazali dan Hume membawa kepada ketakbolehpakaian induksi atau itlakan 31ersa. Seperti teori angsa kita tadi. Walaupun semua angsa berwarna putih dalam pengalaman kita, kita tak boleh membuat keputusan am bahawa angsa itu putih. Mungkin satu hari kita akan jumpa angsa berwarna hitam. Karl Popper, seperti disebut di atas, terkenal dengan penolakan induksi sebabbagai asas kebenaran. Beliau berkata, kebenaran sesuatu itu (misalnya, bahawa angsa putih) tak dapat dibuktikan, dan hanya kepalsuannya (bila suatu keadaan bertentangan ditemui) dapat dibuktikan. Teori yang baik ialah teori yang ada ruang untuk pemalsuan. Kalau kita cuba mengambil pendekatan kebarangkalian pun, ia bermasalah. Kita kata bila kita cerap satu angsa putih baru, kebarangkalian hipotesis angsa itu putih benar bertambah. Masalahnya ialah kebarangkalian di sini membabitkan bilangan angsa putih dicerap, yang kita tahu, dibahagi bilangan angsa yang wujud kesemuanya (bukan sanya bilangan angsa yang dicerap sahaja), yang kita tidak tahu.



Seekor angsa hitam.

Dalam tradisi Islam, yang kadang-kadang membawa pertembungan ialah apabila dipegang bahawa kerasionalan boleh mengeluarkan kebenaran, mengatasi atau sekurang-kurangnya

setara dengan wahyu. Ini pegangan yang lebih kuat daripada yang hanya mengatakan bahawa wahyu harus punyai kekonsistenan dengan kerasionalan (dan juga sebaliknya!).

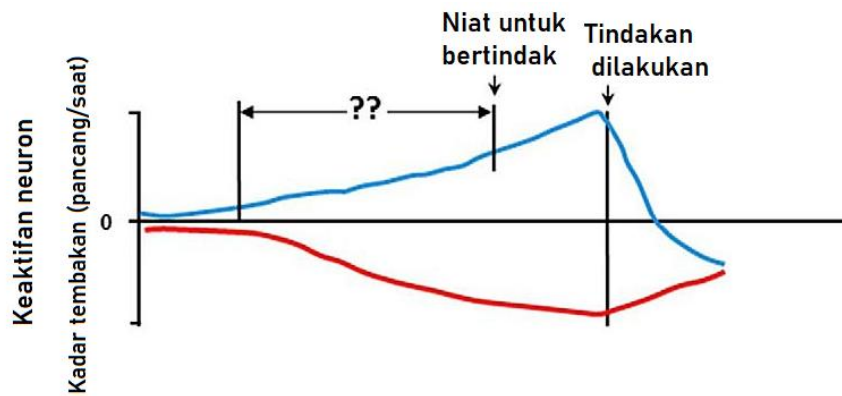
Puak Mu'tazilah, yang berkembang di Basrah dan Baghdad pada kurun ke8 hingga ke10 masehi, mengagungkan kerasionalan dalam ilmu kalam. Oleh kerana mereka mempercayai bahawa Qur'an itu makhluk, dengan berhujah bahawa secara 32ersa, Tuhan mendahului kalamNya, mereka telah mencemarkan ilmu kalam secara keseluruhan hingga menyebabkan sesetengah ulamak pada waktu itu menganggapnya sebagai bidaah yang buruk. Mu'tazilah percaya baik dan buruk tidak sepenuhnya ditentukan wahyu, tetapi boleh diterbitkan secara rasional. Juga, mereka percaya bahawa tingkahlaku manusia itu sepenuhnya dalam pilihan dan kuasa manusia ('kehendak bebas') dan akan dibalas menurut pilihan amalan ini. Fahaman Qadariah meyakini bahawa Tuhan tidak bertanggung jawab sama sekali terhadap perbuatan manusia, dan semuanya adalah daripada kehendak bebas manusia. Ini bertentangan terus dengan golongan Jabariah, yang berpegang kepada keadaan masa depan yang dipratentukan (disebut secara kurang tepat sebagai 'takdir'), tanpa kehendak bebas manusia. Arus perdana Islam mengakui kekuasaan Pencipta, sementara membenarkan manusia berikhtiar.



Kehendak bebas atau kuasa membuat pilihan.

Syeikh 'Umar Palanpuri (meninggal 1997) menerangkan bahawa dalam Islam, manusia itu diberikan kehendak diri bebas hanya dalam memilih di antara yang baik dan buruk, sementara yang lain (kaya/miskin, dll) dipratentukan. Ini konsisten dengan Qur'an yang mengatakan manusia diberi dua jalan, *najdain*, dengan pilihan baik, *imma shakuran*, atau jahat, *wa imma kafuran*. Kebebasan diberi, namun Pencipta, dengan Maha Mengetahuinya, mengetahui apa pilihan yang dibuat seseorang. Manusia pun, dengan pengetahuan terhadapnya, punyai kebolehan membuat ramalan tentang seseorang.

Ada penemuan menarik dalam kajian apa yang dianggap tapak biologi kepada minda, iaitu otak. Didapati bahawa sebelum sesuatu niat suatu tindakan mahu dibuat, neuron atau sel otak yang berkenaan telah mula menjadi aktif. Ini menimbulkan persoalan tentang kehendak bebas.



Telah aktif neuron walaupun sebelum niat dibuat.

Jika kehendak itu bebas, sepatutnya ia mendahului apa-apa isyarat neuron. Mungkinkah kehendak bebas itu hanya suatu ilusi? Atau perasaan niat di neuron itu hanya timbul setelah beberapa masa dari niat sebenar (macamana niat ini mula-mula tercetus masih tidak diketahui). Iaitu/ataupun niat sebagai isyarat fisiologian atau fizikan itu hanya turutan dari fenomena lain. Fenomena pencetus ini sendiri mungkin fizikan, yang kita belum ketahui, atau, seperti mungkin ramai yang khayalkan, mungkin tidak. Pilihan yang kedua ini sedikit bermasalah kerana menurut definisi yang kita lihat, sesuatu yang menyebabkan fenomena fizikan itu adalah fizikan.

Kembali kita kepada isu dengan kalam tadi, pertembungan khabar dengan kerangka ilmu yang telah dibina. Terutamanya apabila khabar itu dari teks yang dianggap benar.

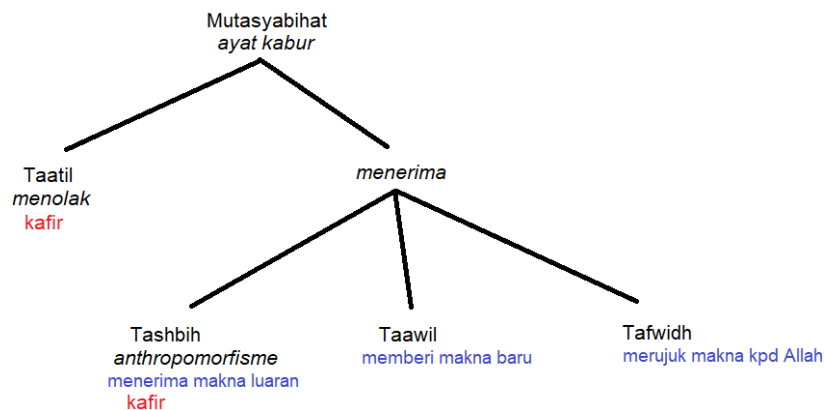
Kadangkala teks dipercayai benar tidak dapat difahami sebegitu mudah apabila berdepan pengalaman dari pencerapan seseorang, atau pendirian dari pengalaman tersebut. Apabila berdepan dengan suatu teks yang pada zahirnya tidak konsisten dengan sesuatu pendirian, seseorang itu boleh menolak teks tersebut atau mengubah pendirian itu.

Bagi teks mengenai sifat Tuhan yang tiada tolak-ansur, pilihan pertama tak ada lagi. Kalau teks itu teks suci seperti al-Qur'an yang semestinya benar (hipotesis asas yang perlu, bagi orang yang percaya), maka menolaknya (*taatil*) membawa kepada kekufuran, iaitu penolakan kebenaran teks itu dan penolakan kerangka logik kepercayaan yang dipegang.

Pendirian yang berasaskan hukum adat boleh diubah atau dilentur untuk menyetujui teks. Jika kebenaran teks itu diterima, maka juga harus ditangani dengan mana ia tidak lagi menjadi tidak konsisten dengan kebenaran mutlak, seperti sifat-sifat Tuhan yang diterima. Ada beberapa pendekatan.

Tafwidh ('mandat') dalam pembacaan al-Qur'an ialah merujuk kembali makna bagi teks 'kabur' atau bertentangan (misalnya, "...yang Aku jadikan dengan kedua TanganKu", walhal Allah tak menyerupai manusia) itu kepada Allah SWT, tanpa mengubah teks asal, dan menahan diri daripada menyelam ke dalam maknanya, setelah mengisytiharkan Allah SWT transenden melampaui makna luaran literal teks, yang tak dimaksudkan. "bi du na kaifa" iaitu

tanpa ‘bagaimana’. *Taawil* (‘kembali’) pula ialah memberikan makna baharu kepada teks, yang sesuai dengan Allah SWT, dan selari menurut percakapan dan bahasa Arab; “tangan” ditaawilkan “kuasa”. (*Tashbih* ialah menerima makna luaran teks bulat-bulat, yang membawa kepada menyerupakan Allah SWT dengan makhluk, dengan itu kepada kekufuran sifat Allah SWT.) Taawil dikatakan boleh diterima selagi ia seiring dengan idiom dan metafora bahasa Arab, selaras dengan pernyataan Qur’an bahawa ia diturunkan dalam bahasa Arab. Arus perdana Islam memilih tafwidh (kebanyakan ahli salaf – ummat Islam yang awal) dan taawil (ulamak terkemudian dan sebahagian salaf).



Pendekatan kepada ayat kabur dalam Qur’an.

Apapun, apabila sains tabii diterima sebagai sains tabii, iaitu sesuatu yang memerihalkan tabii atau adat alam, yang berkebetulan dan bukan sesuatu yang perlu, maka tidak ada masalah untuk mengangkat teks wahyu sebagai kebenaran yang perlu. Sains tabii menyenaraikan hukum-hukum asbab-akibat yang biasanya pakai. Pencipta alam, secara definisi, mencipta tabiat alam, namun bila-bila sahaja ia boleh diatasi bila dikehendakiNya. Yang berlaku biasa menurut asbab itu, misalnya api membakar, atau perkahwinan ibu dan bapa menghasilkan anak, adalah dalam qudrat Pencipta, begitu juga sesuatu boleh berlaku tanpa asbab, misalnya anak tanpa bapa, atau berlawanan asbab, misalnya api tidak membakar Nabi Ibrahim AS, menurut qudrat Pencipta. Sunnatullah yang tak berubah menentukan kebiasaan, namun boleh diatasi qudratullah. Bahkan sunnatullah itu bukan berlaku dengan sendirinya, tetapi juga berlaku dengan qudratullah. Sains sekadar pemerihalan tabii. Yang tabii atau kebiasaan itu tentuan Tuhan: rekabentuk dan ciptaan. Jadi tidak timbul keadaan di mana Tuhan tiada pilihan dalam penciptaan alam, seperti dirujuk oleh Einstein. Sains tertakluk kepada kehendak pencipta. Pencipta tidak tertakluk kepada kehendak sains.

Ada yang menyebut Tuhan sebagai *musabbibul asbab*, *primary cause*, atau asbab utama. Apapun asbab fizikan, pada asasnya, Penciptalah yang menyempurnakan sesuatu akibat. Kepada separuh orang, gelaran musabbibul asbab pun tidak layak bagi Pencipta, kerana Dia boleh adakan sesuatu tanpa perlu kepada asbab.

Kalau dalam kajian tabii, asbab mestilah suatu peristiwa yang berlaku sebelum peristiwa lain yang dilabel akibat, dan asbab *perlu* untuk akibat, walau sebaliknya akibat tak perlu untuk asbab. Namun, kita boleh bayangkan keadaan di mana akibat berlaku sebelum asbabnya. Misalnya, menurut Islam, alam dijadikan (peristiwa dahulu) kerana Nabi Muhammad SAW akan dijadikan (peristiwa kemudian).

Begitu juga, janji-janji Pencipta dan utusanNya, yang dipercayai atau dianggap benar, menggazetkan hukum sebab-akibat tersendiri. Kalau ini diambil sebagai kebenaran mutlak, maka set hukum-hukum ini lebih sabit daripada set hukum-hukum sebab-akibat sains, yang diterbitkan hanya dari kebiasaan atau tabiat fenomena. Dalam Islam hukum sebab-akibatnya adalah berasaskan amal, misalnya kejayaan menerusi solat yang khushyuk. Cuma hukum-hukum ini belum dibuktikan secara eksperimen kerana banyak faktor sampingan dan perlunya pengawalan parameter yang rumit, dan ada perkara (seperti kekhusyukan) yang belum diketahui bagaimana mahu diukur.

Sumber teks dianggap benar, kalau biasanya dari peristiwa bukan kebiasaan atau tabii, umpamanya wahyu. Satu kritik ialah bagaimana hendak diketahui bahawa sumber asalnya benar, ataupun baik. Salman Rushdi telah mempersoalkan dalam *Satanic Verses* ("Ayat-ayat syaitan") tulisannya bolehkah apa yang dianggap wahyu itu berpunca daripada sumber yang jahat.

Begitulah riwayatnya, setelah Nabi Muhammad SAW menerima wahyu yang pertama, baginda berada dalam keadaan yang takut, hanya untuk ditenteramkan oleh isterinya Khadijah binti Khuwailid. Adakah penyampaian mesej ghaib (/bukan menurut adat sains) itu bertujuan baik, atau jahat, termasuk untuk memudaratkan penerimanya? Khadijah menyatakan bahawa Pencipta tidak akan mengecewakan baginda, dan beliau menyebut sifat-sifat baik baginda. Pencipta yang baik dan adil seharusnya tidak membenarkan penganiayaan. Mesej ghaib yang jahat dan memudaratkan itu suatu penganiayaan.

Seperti cerapan sains, penerimaan teks suci pada dasarnya adalah pengalaman.

Pengalaman

Pengalaman. Definisi: apa yg telah dialami (dirasai, ditempuh, dll): orang itu telah banyak ~nya; [Kamus Dewan Edisi Keempat]. Akarnya mungkin daripada 'alam' atau juga 'kalam'. Jadi 'pengalaman' boleh sahaja bermakna proses menyerapkan ke dalam alam, atau juga proses memasukkan ke dalam kalam.

Tadi disebutkan bahawa saluran kepada akal ialah penderiaan isyarat-isyarat di luar. Namun ada saluran dalaman yang boleh disebut ilham, intuisi, perasaan dan/atau sepertinya, yang mungkin tercetus secara spontan, atau setelah penelaahan atau meditasi (yang mungkin tentang perkara yang tiada hubungan langsung dengan ilham atau perasaan yang didapati) yang mengambil masa. Walaubagaimanapun, pengalaman persendirian ini berlaku dalam

swasedar sendiri dan biasanya tidak dikongsi pihak lain. Ia subjektif. Bukan objektif seperti sesuatu yang dipersetujui orang lain, yang tak bergantung kepada konteks peribadi.

Bolehkah ini menjadi sumber pengetahuan atau bahkan sumber sains? Prosesnya agak tak serasi dengan proses falsafah tabii, di mana ada parameter tertentu dan ditentukan, yang memberikan hasil yang tertentu dan ditentukan. Ramai ilmuwan Islam yang merasakan falsafah tidak mencukupi, dan fenomena dalaman yang tidak begitu mudah, diperlukan. Antaranya, ini pegangan ahli sufi, yang mementingkan pengalaman dan perasaan di atas hukum-hukum asbab-musabbab berberapa parameter (kalau bersama, hukum asbab-musabbab yang membabitkan parameter kompleks susah diukur, seperti ikhlas, takwa, dan sebagainya). Namun kekonsistenan menerusi keobjektifan diperlukan. Begitulah hukum-hukum fekah dalam Islam adalah berdasarkan fakta umum dan bukan dari pengalaman makrifat seseorang.

Imam al-Ghazali, di hujung tinjauan falsafahnya, telah berpindah kepada kehidupan kesufian. Kesufian mementingkan pengalaman hakiki sesuatu, dan bukan hanya pengetahuan tentangnya. Contoh yang sering ialah pengalamanan keasyikan kepada Tuhan dan merasai kehadiranNya, berlainan daripada hukum dan peraturan kalam tentang kewujudanNya, seperti lainnya mabuk berbanding peraturan berkenaan pemabukan.

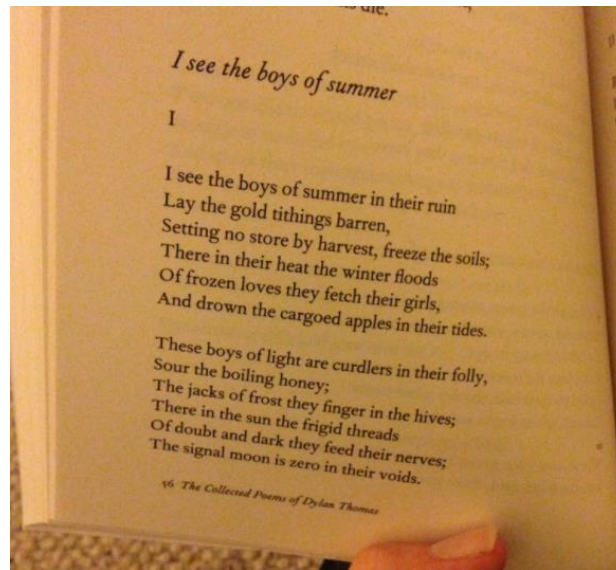
Imam al-Ghazali membincangkan ketandusan dalam falsafah apabila tanpa pengalaman diri, dalam penulisan falsafah juga. Jalaluddin Rumi (Jalal al-Din Muhammad al-Balkh) pula, pada era yang sama, beralih terus daripada ilmuan hukum, kepada kesufian, dan menulis karya agungnya berbentuk puisi, "Mathnawi". Puisi 25,000 rangkap itu dianggap puisi mistik teragung dalam sastera dunia.



Mathnawi. Tentang sufi Mansur al-Hallaj yang mengisytiharkan penyatuannya dengan Tuhan (dan kemudian dihukum bunuh atas hal itu (penghukuman berdasarkan logik dan peraturan fekah, yang lebih pentingkan teks daripada konteks, lebih literal daripada iheral), ada baris-baris: "RuhMu bercampur dalam ruhku seadapun wain dicampur tasnim/Apabila ada yang menyentuhMu, ia menyentuhku. Sesungguhnya, dalam setiap hal, Engkau adalah aku."

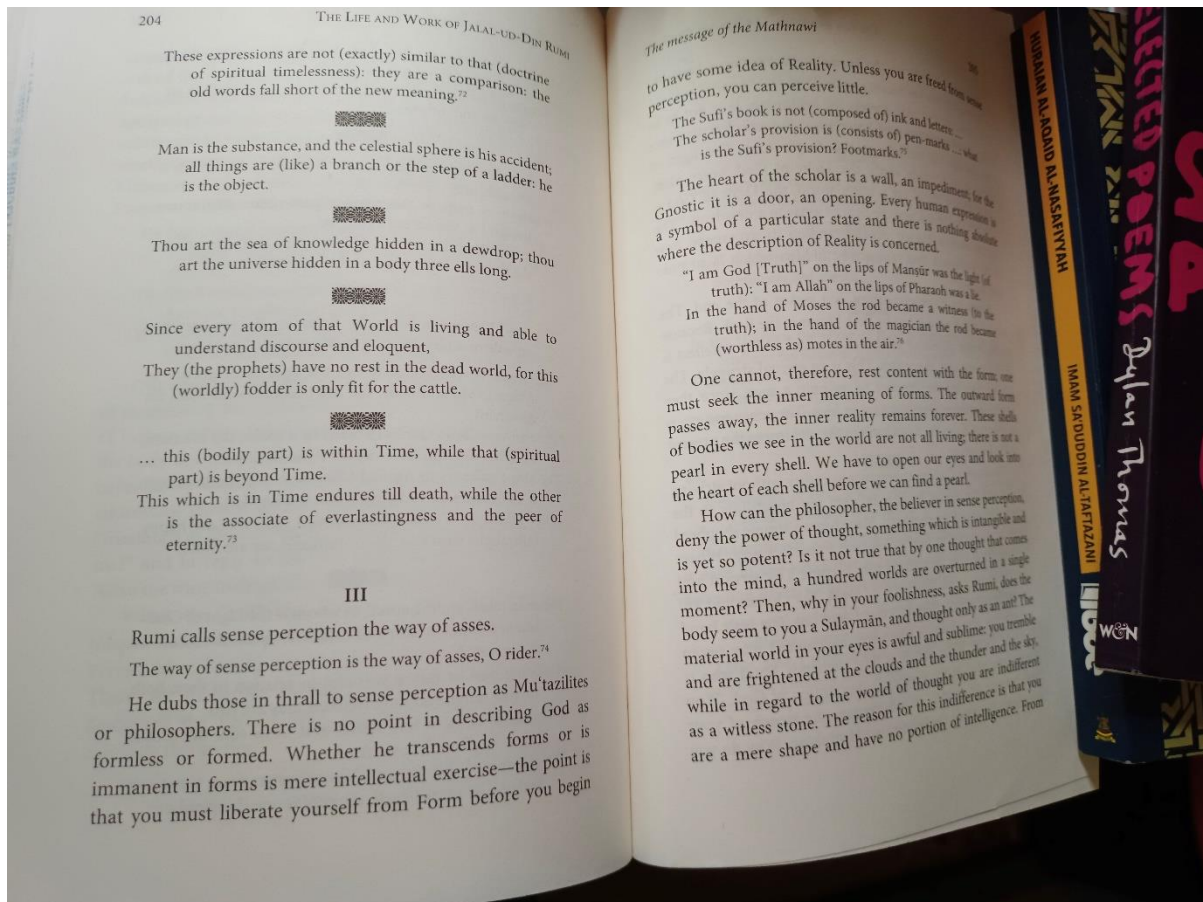
Penulisan puisi sememangnya berlainan daripada penulisan sains. Walaupun ada simbolisme digunakan dalam puisi dan prosa, dengan makna-makna yang dipersetujui ramai, ada juga puisi yang mahukan ia dialami untuk merasai mesejnya. Puisi seperti ini, misalnya oleh penyair Wales, Dylan Thomas, perlu dihidupi. Dylan Thomas dilahirkan di Swansea, pekan tenteram tepi laut. Saya sekeluarga pernah tinggal beberapa bulan di sana, menyelidik kalau-kalau

kaedah kalut dapat digunakan untuk pemampatan imej, pada tahun-tahun akhir alaf 2000 ketika nilai ringgit Malaysia kalut akibat serangan penspekulasi dagangan matawang asing.



Secebis puisi Dylan Thomas. Membaca baris pertama “Ku lihat budak-budak lelaki musim panas dalam kebinasaan mereka” tidak membawa simbol yang ketara, malah baris itu dan yang seterusnya perlu diselami untuk menghidupi puisi itu.

Persoalannya, bolehkah pengalaman seseorang, seperti pengalaman mistik, juga menjadi sumber ilmu yang sah? Bolehkah pengajaran subjektif diitlakkan supaya pakai secara am? Kerana menurut al-Ghazali dan Rumi, pengetahuan dari pemikiran berfalsafah tidak dapat menyempurnakan keperluan insani.



Rumi: pemikiran befalsafah tidak dapat menyempurnakan keperluan insani.

Secara majmuknya, pengetahuan harus dipersetujui bersama. Baharulah diterima bersama. Jumbuh. Maka dikatakan objektif. Namun bukannya, pada analisis akhirnya, hasil penderiaan, dan hasil komunikasi, adalah sesuatu yang peribadi dan oleh itu subjektif?

Kepintaran

Pengetahuan tentang alam semesta dapat digarap, diwakilkan ke dalam akal manusia. Cara akal berfungsi membolehkan operasi-operasi ke atas cebisan-cebisan pengetahuan ini, yang menimbulkan apa yang dikatakan proses rasional. Akal dikatakan satu kelebihan manusia berbanding haiwan dan lain-lain. Begitu juga, teks agama diturunkan kepada makhluk yang punyai akal. Akallah yang menjadi bejana mengisi analisis sains, mahupun wahyu. Apa gunanya realiti diluar jika tak dapat digarap dan difahami oleh sesuatu seperti akal.

Sebagaimana pemahaman alam sekeliling itu menarik, pemahaman mekanisme pemahaman itu sendiri juga merupakan sesuatu yang menarik. Pengkomputeran, dan *Artificial Intelligence* (AI), atau kepintaran buatan, juga menjadi minatan saya semenjak dahulu. Sains komputer sebagai bidang pengajian baharu muncul pada tahun-tahun akhir 1970an, dan sementara kami-kami memilih subjek seperti Fizik, Kimia dan Matematik untuk peperiksaan *A-Levels* sebelum memasuki Universiti di Britain, ada rakan senegara selepas kami, dapat memilih Sains Komputer sebagai satu daripada subjeknya. Pada saya subjek itu waktu itu agak

romantis, kerana misteri yang menyelubunginya, dan potensinya di masa hadapan. Beliau itu seterusnya menjadi pensyarah sains komputer di Universiti Teknologi Malaysia.

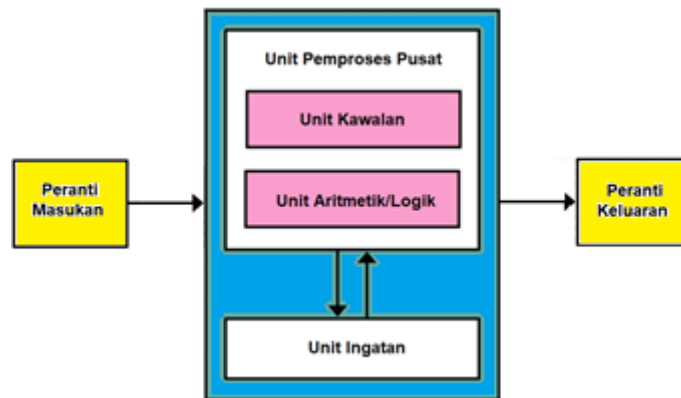
Sains komputer begitu baharu. Saya ingat ada pelajar tempatan yang bertukar bidang pengajian ijazahnya dari Fizik ke Sains Komputer selepas tahun pertama, semasa pengajian saya di Imperial College.



Keratan akhbar 1987 tentang impian saya merekacipta mesin yang berfikir.

Idea untuk mesin pengira dan komputer telah berlegar satu abad, namun hanya selepas transistor dari bahan semipengalir atau semikonduktor direkacipta di Bell Laboratories di Amerika Syarikat pada tahun 1947, dan cip litar terkamir dalam tahun 1958, barulah komputer kegunaan awam yang kompak mula menjadi gunaramai. Berbeza dengan mesin pengira, komputer adalah mesin yang punyai ingatan yang boleh menyimpan program/aturcara atau susunan arahan-arahan yang boleh bersifat bersyarat. Senibina aturcara terstor atau senibina von Neumann ini juga merupakan kemajuan kepada komputer terkawal aturcara sebelumnya, yang diaturcarakan dengan pengsetan suis dan letakan kabel sambungan di antara unit-unit fungsian. Dalam senibina aturcara terstor, kod-kod arahan seperti kod data yang membenarkan alatan aturcara automatis.

Ini menjadi tapak untuk memesinkan algoritma, yang dijangka dapat menangkap pemikiran pintar. Saya ingin membenarkan jangkaan ini.



Senibina von Neumann komputer modern. Konsep aturcara terstor.

Tahun 1970an masih komputer kerangka utama digunakan, dengan masukan/keluaran menggunakan teks, menerusi mesin teletaip, kad tebuk, monitor ekawarna, dan pencetak. Saya ingat 'bermain kriket' menggunakan sistem seperti ini semasa pameran hari terbuka di kolej A-Levels saya. Nombor rawak dijana untuk menngsimulasi lontaran dan pukulan yang dibuat.

Komputer peribadi menjadi bolehbeli dalam tahun 1980an apabila pengusaha-pengusaha merekabentuk sistem-sistem murah, dan apabila komputer peribadi IBM diklonkan di Taiwan dan dijual murah. Saya tidak ketinggalan dalam gelombang ini, dan sebahagian duit biasiswa telah dilaburkan ke dalam pembelian komputer peribadi.

Pelaburan saya merupakan sistem murah dari Sinclair, dengan ingatan 48 kB (48 ribu bait). Bandingkan ini dengan ingatan lebih 15 GB (15 bilion bait) komputer riba yang saya gunakan untuk menulis buku ini sekarang (tahun 2021). Komputer Sinclair ZX Spectrum ini tidak menyediakan skrin paparnya sendiri, dan perlu disambungkan ke televisyen untuk paparan keluar. Ia juga tidak menggunakan pencetak piawai, dan menggunakan pencetak terma dengan kertas terma lebar dua-tiga inci. Untuk storan luar, pita kaset (kini sudah tidak wujud lagi secara komersil) boleh digunakan. Anda juga boleh beli pemacu cakera kecilnya 'ZX Microdrive' yang sebenarnya juga sistem pita kelihatan seperti cakera, bersaiz dalam 4 cm dan dengan muatan 85 kB. Komputer kini sudah tidak lagi gunakan storan cakera luar. Storan pemacu ibujari atau pemaca pena sekarang (2022) boleh capai puluhan TB (terabait – ribu biion bait). Tetikus masih belum peranti piawai pada awal 1980an, dan masukan secara utamanya ialah menerusi papankekunci. Rasa tekanan kekuncinya agak melekat dan kurang lancar. Masukan papankekuncinya agak leceh kerana kekunci ruang kalau (tersalah) tertekan bersama kekunci syif, bermakna kekunci keluar, dan boleh memberhentikan program yang sedang berjalan.



Pembelian komputer peribadi Sinclair ZX Spectrum dengan ingatan RAM 48 kB, dengan harga £ 175.

Saya bersua dengan apa disebut teka-teki (Albert) Einstein (saintis yang masyhur itu), dan ia mencetus keinginan untuk mencipta mesin yang dapat menyelesaikannya. Ia merupakan teka yang memerlukan mencari kombinasi atau pilihan yang terbaik, atau pengoptimuman kombinatorik, tertakluk kepada kekangan-kekangan yang diberikan. Dikatakan Einstein kata hanya 2% manusia dapat menyelesaikannya. Bolehkah penyelesaiannya dialgoritmakan, dan algoritma itu dimesinkan?

Bagaimana agaknya kepintaran semulajadi menyelesaikan masalah seperti ini? Biasanya kita cuba tekaan yang berpotensi, daripada peluasan umpukan nilai-nilai yang telah ada, dan semak samada ia memuaskan kekangan. Biasanya juga, pada pandangan pertama, ada beberapa kemungkinan yang boleh, yang dikenakan hukum yang diberikan, dan dilihat kekonsistennannya. Kemungkinan-kemungkinan ini dicuba satu persatu untuk mencari yang mana boleh memberi kekonsistenan keseluruhan, yang diambil sebagai jawapan. Manusia nampaknya menggelintar ruang kemungkinan, mencari penyelesaian, secara berjujukan terhadap masa. Ini algoritma akal.

Teka-teki Einstein ini adalah satu contoh masalah pengoptimuman kombinatorik. Pilihan-pilihan nilai parameter perlu dibuat di mana set pilihan itu memberikan penyelesaian terbaik. Kualiti penyelesaian selalunya diukur oleh suatu fungsi. Dalam kes ini, oleh kerana ukurannya ialah kekonsistnan logik, ia fungsi dwinilai, yang punyai hanya nilai betul atau konsisten (optimum) dan palsu atau tidak konsisten.

Ada 5 buah rumah yang masing-masing memiliki warna berbeza.

Setiap rumah dihuni seorang wanita berlainan warganegara.

Setiap penghuni menyukai satu jenis minuman tertentu, merokok satu jenis rokok tertentu dan memelihara satu jenis haiwan tertentu.

Tidak ada satupun dari kelima orang tersebut yang minum minuman yang sama, merokok jenis rokok yang sama, dan memelihara haiwan yang sama seperti penghuni yang lain.

Pertanyaannya : Siapakah yang memelihara IKAN?

Petunjuk:

Orang Inggris tinggal di dalam rumah berwarna merah.

Orang Swedia memelihara anjing.

Orang Denmark senang minum teh.

Rumah berwarna hijau terletak tepat di sebelah kiri rumah berwarna putih.

Penghuni rumah berwarna hijau senang minum kopi.

Orang yang merokok PallMall memelihara burung.

Penghuni rumah yang terletak di tengah-tengah senang minum susu.

Penghuni rumah berwarna kuning merokok Dunhill.

Orang Norway tinggal di rumah paling pertama.

Orang yang merokok Marlboro tinggal di sebelah orang yang memelihara kucing.

Orang yang memelihara kuda tinggal disebelah orang yang merokok Dunhill.

Orang yang merokok Winfield senang minum bir.

Di sebelah rumah berwarna biru tinggal orang Norway.

Orang Jerman merokok Rothmans.

Orang yang merokok Marlboro berjiran dengan orang yang minum air.

Teka-teki Einstein. Cuba selesaikannya. Cuba fikirkan cara atau Langkah-langkah algoritma untuk memperolehi penyelesaian.

Mekanisme akal begitu menarik. Akal dapat memahami alam deriaan. Bagi makhluk manusia, akal boleh melakukan lebih daripada itu. Ia dapat berfikir, menyelesaikan masalah, dan merancang. Agama dan khalifah iaitu penjaga kesejahteraan muka bumi dibebankan atau dipertanggungjawabkan ke atas makhluk berakal. Dan akal pun berminat memikirkan mekanisme akal ini.

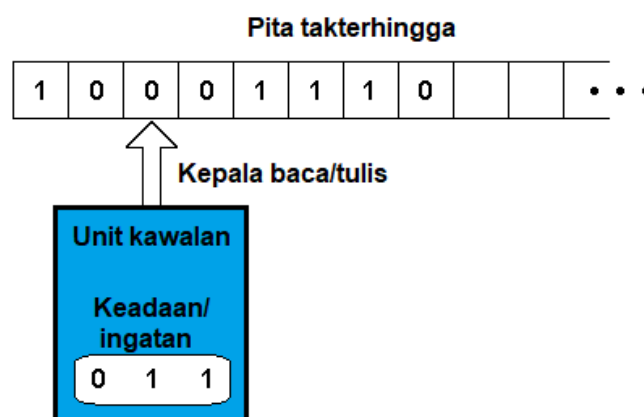
Adakah akal dalam alam fizik, yakni ia tertakluk kepada hukum-hukum fizik tabii? Ini masalah lama minda-jirim, dan debat idealisme-realisme. Jirimkah yang 'sebenarnya' 'wujud', ataukah akal atau minda? Bolehkah kita tahu? Satu pendekatan, kalau dalam bahasa inggeris, kepada *The Mind-Matter Problem* ialah dengan mengambil sikap 'positivisme', iaitu *If you don't mind, it doesn't matter*, ataupun, "jika anda tak kesah, ia tidak menjadi masalah". Pada saya, apa-apa yang berganding dengan benda-benda di dunia fizikan, kitab oleh kaji secara fizikan, dan dengan itu memperolehi hukum-hukum fizik tabii baginya. Maka ia menjadi fizikan. Cuma hukum-hukum ini perlu mentaati sifat kekonsistenan, iaitu ia boleh pakai pada setiap kedudukan, masa dan keadaan, selagi syarat hukum itu dipenuhi.



Masalah minda-jirim.

Dari segi komputeran, perisian seakan mindanya, dan perkakasan adalah jirimnya. Secara teori, pengkomputeran ialah pelakuan aturcara atas mesin. Isu di sini ialah samada sesuatu pengiraan atau komputeran itu boleh dibuat, samada ia akhirnya berhenti. Kekompleksan sesuatu algoritma juga menjadi persoalan: bagaimana bilangan Langkah komputeran bertambah dengan bertambah besarnya saiz masalah itu.

Seorang peneroka sains komputer modern ialah Alan Turing, yang lahir di London. Mesin komputeran dikatakan sejagat apabila ia boleh menjalani apa-apa aturcara atau proses algoritma. Satu senibina tertentu, yang dinamakan mesin Turing, merupakan komputer sejagat, dan apa-apa senibina yang dapat dibuktikan sepadan dengannya (“lengkap-Turing”; misalnya, jika ia dapat mensimulasikan perjalanan mesin Turing) adalah sejagat dan dengan itu boleh menjalankan apa-apa pengkomputeran. Apa-apa yang boleh dikira oleh mesin Turing dikatakan terkira-Turing atau terkomputer-Turing.



Rajah skema mesin Turing. Ia boleh mengira semua yang terkomputer-Turing. Yang tak boleh memerlukan ‘hiperkomputeran’.

Penyelia Turing di Universiti Princeton ialah Alonzo Church. Tesis kebolehkomputeran, atau tesis Church-Turing, atau konjektur Church-Turing, menyatakan bahawa suatu fungsi terhadap nombor tabii boleh dikira oleh suatu kaedah berkesan hanya dan jika hanya ia boleh dikira oleh sebuah mesin Turing. Church juga meluaskan teorem ketaklengkapan Goedel kepada logik peringkat pertama daripada logik usulan.

Kurt Friedrich Goedel adalah seorang ahli logik terkenal yang dilahirkan di Brno, sekarang Republik Czech. Dia seorang yang percaya kepada Tuhan yang peribadi dan mengusahakan falsafah yang rasional, idealistik, optimistic dan berketuhanan. Beliau mengatakan bahawa hidup selepas mati adalah konsisten dengan semua fakta yang diketahui. Beliau tidak menghadiri gereja, tetapi sering membaca Bibel, dan mengatakan, "Saya suka Islam, ia agama yang konsisten dan terbuka." Beliau menghujahkan kewujudan Tuhan berdasarkan hujahan St Anselm dari Canterbury dan Gottfried Leibniz sebelumnya, yang secara kerangkanya berbunyi, "Tuhan, menurut definisi, adalah di mana tiada yang lebih hebat dapat digapai. Tuhan wujud dalam pengertian. Sekiranya Tuhan wujud dalam pengertian, kita dapat bayangkan Dia lebih hebat apabila wujud dalam kenyataan. Oleh itu, Tuhan mesti wujud."

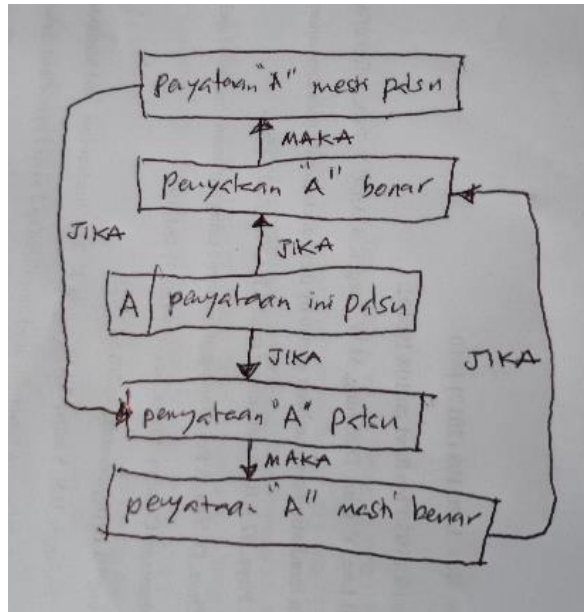
Teorem ketaklengkapan Goedel mengatakan bahawa mana-mana sistem formal yang boleh membuat aritmatik asas adalah samada tak konsisten atau tak lengkap, dan mana-mana sistem formal boleh mengungkapkan kekonsistenan dirinya, boleh membuktikan kekonsistenannya ini hanya dan hanya jika ia tak konsisten. Sistem formal adalah sistem yang mempunyai aksiom atau andaian awal tertentu, dan hukum dan kaedah untuk menghasilkan pernyataan baharu daripada pernyataan sedia ada.

$$G \leftrightarrow \neg \text{Prov}(\ulcorner G \urcorner)$$

Teorem ketaklengkapan Goedel.

Setelah pembunuhan seorang kawannya, Goedel mempunyai ketakutan ketara dikena racun. Dia hanya makan apa yang disediakan isterinya. Apabila isterinya sakit dan memasuki hospital beberapa bulan, beliau tak mahu makan dan akhirnya meninggal dunia akibat kelaparan dan malnutrisi.

Teorem ketaklengkapan Goedel membabitkan swarujukan. Misalnya, pernyataan "Ayat ini palsu" tak dapat dibuktikan benar atau palsu. Masalah timbul bila pernyataan itu merujuk kepada makna pernyataan itu sendiri.



"Pernyataan ini palsu" tak dapat dibuktikan benar atau palsu.

Implikasi daripada teorem Goedel ialah, pertamanya, berkenaan nombor tabii, tiada sistem aksiom konsisten memberikan teorem-teoremnya (yang boleh dideduksikan daripada aksiom-aksiom) boleh disenaraikan oleh suatu aturcara komputer, dapat membuktikan semua fakta berkenaan nombor-nombor tabii. Juga, andaian kekonsistenan dalam suatu sistem membawa kepada ketakkonsistenan, mengimplikasikan bahawa tidak wujud sistem taakulan yang cukup kuat dan berguna yang boleh terbitkan semua kebenaran.

Jadi? Apa masalahnya? Masalahnya ialah tidak wujud teori formal yang merangkumi segala dakwaan aritmetik. Ini masalah bagi mereka yang mempercayai kewujudannya dan mencarinya, seperti Bertrand Russell. Bertrand Arthur William Russell, Earl Russell ke3 (Earl Russell pertama, datuknya, pernah dua kali menjadi Perdana Menteri Britain), ialah seorang ahli falsafah, logik matematik, matematik, sejarah dan pengkritik sosial Britain, dilahirkan di Monmouthshire (saya pernah tinggal di Monmouth Road di London semasa pengajian PhD!) pada tahun 1872. Daripada remaja yatim-piatu (walau bangsawan) yang sering sepi dan memikirkan bunuh diri, beliau diselamatkan oleh alam tabii, buku, dan matematik, sehingga ke Cambridge di mana beliau memulakan kajian ke atas asas kepada matematik, yang dalam tahun 1903 menghasilkan *The Principles of Mathematics* ("Prinsip Matematik") sebagai suatu tesis logisme, yang menerbitkan matematik daripada logik, dan kemudiannya *Principia Mathematica* ("Prinsip Matematik") bersama matematikus dan ahli falsafah (dan penyeliannya di Cambridge) Alfred Whitehead pada 1910-1913, yang mencuba menurunkan seluruh matematik kepada logik. Pada tahun 1950, Russell memenangi Hadiah Nobel untuk sastera (sastera!) (kebetulan, beliau dan Nobelwan sastera terkenal India, Rabindranath Tagore, pernah bersyarah di China pada suatu tahun yang sama). Beliau anti-peperangan, menyatakan Adolf Hitler sebagai "Jahat yang kurang daripada dua kejahatan", tetapi kemudiannya menyokong zionisme. Beliau dihadapkan ke Mahkamah Agung New York kerana pendapatnya tertentu tentang moral seksan, yang mana Albert Einstein menyokongnya dalam suatu surat terbuka yang mengatakan, "semangat yang hebat selalu

menghadapi penentangan keras dari pikiran yang sederhana". Beliau juga anti-imperialisme, dan dianugerahkan Hadiah Kalinga pada tahun 1957.



Principia Matematika dan Bertrand Russell (umur 4 tahun).

Jadi Teorem Goedel merupakan pukulan maut kepada program Russell. Yang menarik, ada suatu paradoks yang dikaitkan dengan Russell (ditemui oleh logikus dan matematikus Jerman, Ernst Zemelo, yang walaubagaimanapun tidak terbitkan penemuannya itu), yang ada ramuan swarjukan di dalamnya.

Paradoks Russell berhubung set. Jika R menandakan suatu set yang mengandungi semua set yang tidak mengandungi ia sendiri dalam set itu. Adakah R ahli dirinya? Jika R bukan ahli dirinya sendiri, maka, daripada definisinya, ia adalah ahli dirinya sendiri; jika R ahli dirinya, maka ia bukan ahli dirinya, daripada definisinya sebagai set semua set yang bukan ahlinya sendiri. Pertentangan ini ialah paradoks Russell.

$$\text{Biar } R = \{x \mid x \notin x\}, \text{ maka } R \in R \iff R \notin R$$

Paradoks Russell.

Impian mesin komputeran membabitkan sistem formal. Jika otak atau minda manusia adalah mesin formal yang menjalankan komputeran formal, maka Teorem Goedel juga merupakan pukulan maut kepada impian mesin komputeran.



Goedel senyum.

Logik aras sifar bermain dengan pemalar-pemalar, logik aras satu boleh mempunyai pembolehubah untuk mewakili parameter dalam predikat logik, dan logik aras dua boleh membolehkan predikat itu. Nampaknya logik aras sifar, logik aras satu, logik aras dua, dan seterusnya, tidak lengkap, dan tidak berkuasa untuk mewakili fenomena alam.

<p>anjing \rightarrow binatang</p>	<p>anjing <i>itu</i> binatang</p>
<p>$\forall x$ anjing(x) \vee \neganjing(x)</p>	<p><i>setiap x itu samada anjing atau bukan anjing</i></p>
<p>$\forall F$ F(dugi) \vee \negF(dugi)</p>	<p><i>dugi samada bersifat F atau tidak</i></p>

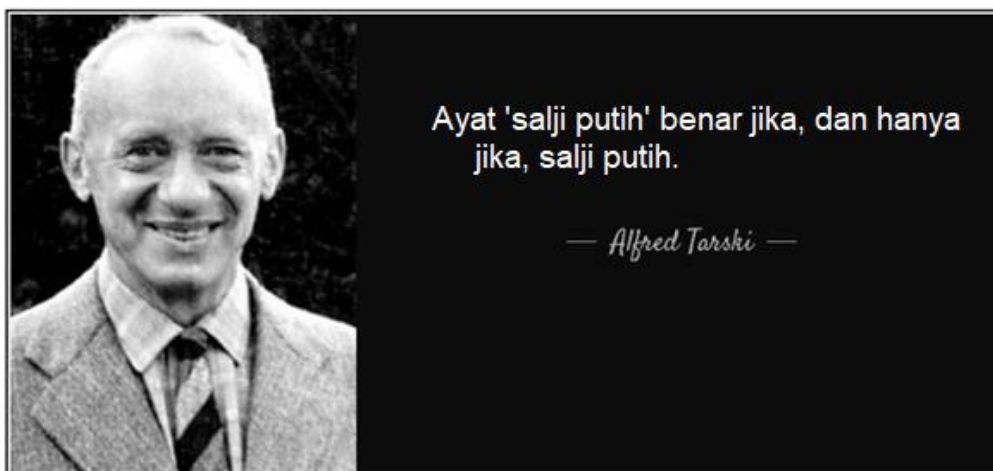
Logik aras sifar, logik aras satu, dan logik aras dua.

Jelasnya swarujukan memerlukan perlanggaran dinding-dinding aras ini. Mungkinkah sistem simbolan formal tidak dapat menjelmakan kepintaran? Mungkinkah swarujukan menjadi kunci? Mungkinkah pemikiran manusia tidak formal, tidak rasional?

Alfred Tarski merupakan seorang logikus, matematikus dan ahli bahasa formal dari Poland yang mengkaji kebenaran dalam bahasa formal. Secara mudah, menurut Tarski,

“p” benar jika dan hanya jika *p*.

Kebenaran membabitkan semantik, sementara asas sistem formal adalah dalam sintaks. Maka, di mana sistem formal jelas telatahnya dari segi sintaks, pengaitan nilai ‘benar’ kepada sesuatu pernyataan itu perlu babitkan teori berkenaan kebenaran itu sendiri. Swarujukan juga menyelina masuk, walau untuk baharu bahasa formal dan belum lagi bahasa tabii.



Tarski mencari kebenaran.

Swarujukan Tarski menghendaki bahasa objek (bahasa yang dikaji) terkandung dalam metabahasa (bahasa digunakan untuk wacana analisis). Sempadan aras dirutuhkan. Tak hairanlah ada juga teorem takterdefinisi Tarski yang serupa seperti teorem ketaklengkapan Goedel.

Mungkinkah pemprosesan maklumat dalam otak tidak menurut hukum sistem formal yang tegar? Mungkinkah kepintaran membabitkan swarujukan dan lain proses taklinear? Mungkinkah ada aspek kekompleksan pemikiran yang kita belum faham?

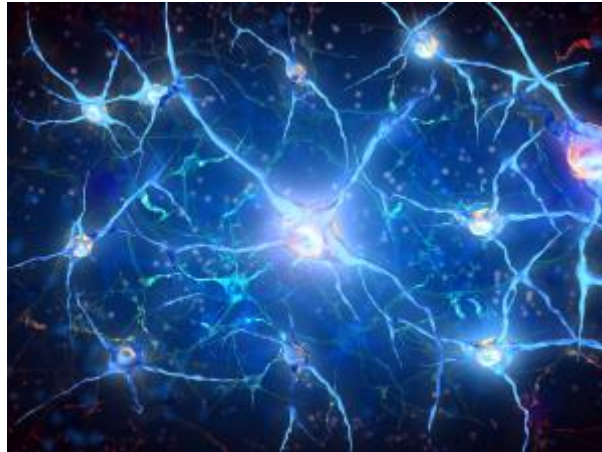
Seperti disebutkan di atas, satu ukuran kekompleksan ialah bilangan proses kiraan keunsuran yang diperlukan, dan bagaimana bilangan ini membesar dengan membesarnya masalah yang dihadapi. Kekompleksan algoritma ialah bilangan kiraan menurut algoritma yang boleh memerihalkan pengiraan yang diperlukan.

Kekompleksan sesuatu sistem juga boleh dilihat daripada komponen-komponennya. Mislanya, otak manusia mengandungi mungkin sepuluh billion sel neuron, setiapnya berhubung dengan mungkin seribu atau sepuluh ribu neuron yang lain. Sistem ini begitu kompleks – sistem perhubungannya lebih sibuk daripada sistem telefon seluruh dunia, dan bilangan kombinasi sambungan di antara neuron-neuron individu adalah lebih besar daripada bilangan zarah dalam seluruh semesta yang dicerapi!



Otak.

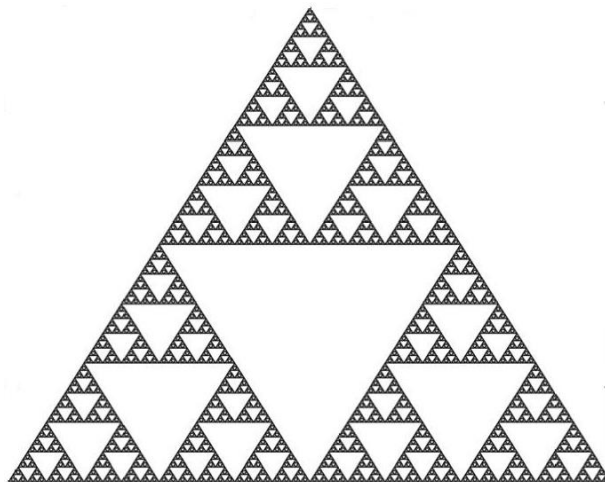
Kekompleksan bentuk struktur fizikan ini ialah kekompleksan morfologian. Jirim hidup mempunyai kekompleksan morfologian yang tinggi berbanding dengan jirim takhidup. Ini berkebarangkalian berhubung dengan kehidupan itu sendiri. Proses-proses kehidupan – penumbesaran, pembiakan, metabolisme, pergerakan, dan lain-lain, sudah tentu memerlukan struktur fizikan yang kompleks. Begitukah juga kepintaran, perlukah ia kepada senibina perkakasan yang kompleks untuk menanggungnya? Adakah proses kepintaran memerlukan kekompleksan algoritma, atau kekompleksan morfologian, atau kedua-duanya sekali? Adakah takat kekompleksan tertentu, seperti takat perubahan fasa, di mana kepintaran muncul? (Mungkinkah kehidupan juga suatu fenomena munculan, yang timbul bila cukup kekompleksan?) Adakah kekompleksan proses kepintaran diperlukan untuk ‘memahami’ alam sekeliling yang kompleks, atau adakah kekompleksan proses kepintaran itu yang menyebabkan fenomena alam yang mudah menjadi kompleks?



Sel-sel neuron berangkai dalam otak.

Kekompleksan algoritmaan berkait dengan kekompleksan morfologian. Algoritma yang kompleks dijangka diperlukan untuk menghasilkan pola dengan morfologi yang kompleks, dan senibina bermorfologi kompleks dijangka menyokong algoritma yang kompleks.

Kekompleksan membatalkan organisasi, atau pembentukan kerjasama di antara komponen-komponen sesuatu sistem. Jika tidak, algoritma yang paling kompleks dapat dibayangkan akhirnya menghasilkan pola yang rawak, dan kerawakan boleh dikatakan mudah dan tidak pula kompleks, kerana boleh dihasilkan oleh perintah tunggal, iaitu *berikan nombor rawak*.

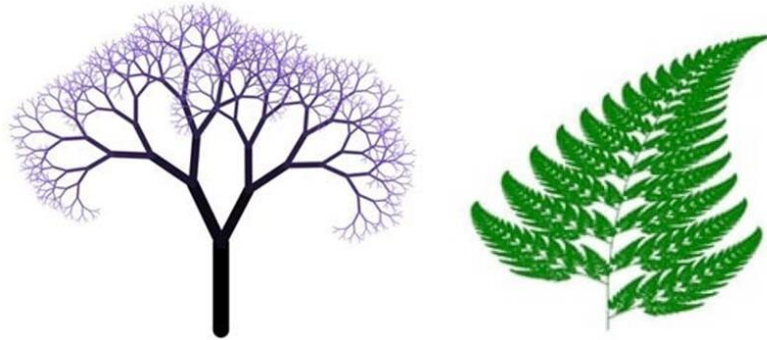


Morfologi kompleks Gasket Sierpinski. Contoh fraktal iaitu pola yang swaserupa: dibesarkan/kecilkan dengan factor tertentu, kita perolehi pola asal semula. Secara algoritmaan dihasilkan dengan: mula dengan segitiga sama, buang segitiga sama terbalik dari perutnya, ulang ke atas segitiga yang tinggal.

Struktur biologi, selain menanggung proses-proses kompleks dan terorganisasi, juga menunjukkan morfologi kompleks. Sebahagiannya kita boleh serupakan dengan pola swaserupa disebut fraktal. Bentuk swaserupa ini boleh dihasilkan oleh algoritma berlelar, yang mengulangi operasi ke atas komponen pola.

Pernah juga saya pertimbangkan bahawa dengan membuat analisis songsangan fraktal, iaitu dengan mencari apakah algoritma dasar yang menghasilkan sesuatu morfologi biologi, kita

oleh perolehi arahan gen dasar yang membentuk pola morfologi tersebut. Namun saya belum dapat menembusi analisis songsangan itu. Lebih mlampau lagi, kalau analisis sedemikian dapat dibuat, ia memberikan satu kaedah pemadatan imej. Imej hanya perlu diwakili oleh arahan-arahan fraktal. Itu satu ide yang saya dan Farzin Deravi, ketika itu di Swansea, bincangkan sekitar 1997.



Pola fractal dalam biologi.

Kekompleksan mungkin berkait dengan maklumat, yang didefinisikan oleh warga Amerika Claude Shannon terhadap kebarangkalian menerima sesuatu isyarat atau mesej itu. Kebarangkalian yang lebih kecil bermakna maklumat yang lebih besar telah diperolehi. Maklumat pula boleh dilihat sebagai antitesis kepada kerawakan atau kejahilan, atau ketakterorganisasian. Terma 'entropi' melabel ciri ini. Organisasi tinggi bermakna entropi rendah, dan sebaliknya. Entropi rendah bermakna kandungan maklumat yang tinggi.

$$H = - \sum p(x) \log p(x)$$

Maklumat menurut Shannon. Juga disebut negentropi.

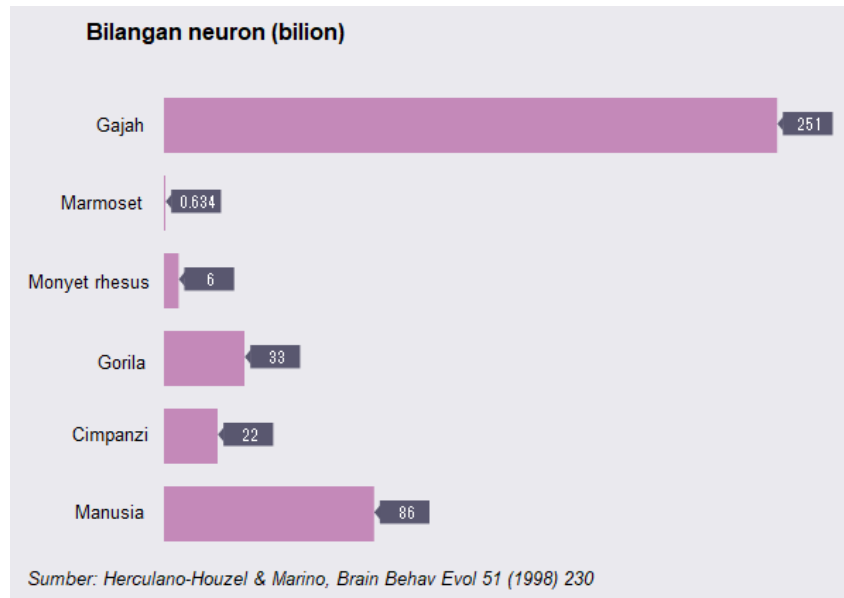
Walaupun konsep maklumat Shannon didapati sangat berguna, kita masih belum betul-betul faham apa aitu pengetahuan, yang lebih rapat kepada kepintaran, dan kaitan maklumat dengan pengetahuan. Apa lagi dengan konsep kebijaksanaan.

Juga, agak menjadi teka-teki bagaimana kepintaran boleh ditemui dalam otak manusia, dan tidak pula dalam otak haiwan yang bersenibina sama. Baiklah, haiwan juga boleh dikatakan punyai suatu tahap kepintaran, namun ciri kepintaran haiwan yang dikatakan itu (misalnya, sekadar dapat mempelajari muslihat sarkis) sangat berbeza dengan tahap kepintaran manusia. Ada yang percaya bilangan sel neuron yang membina sesuatu otak itu berperanan, untuk menimbulkan kepintaran, dan mungkin juga kesedaran. Macam ada perubahan fasa, gitu. Namun ini boleh dicanggah dengan hujah bahawa gajah, yang punyai otak lebih besar daripada manusia, dengan bilangan neuron lebih banyak, kelihatan tidaklah sebegitu pintar seperti manusia (atau mungkinkah ia begitu pintar dan bijaksana dan berkeputusan bahawa tiada manfaat membina jet pejuang dan bom atom?).

Apapun, bolehkah dianggap bahawa kepintaran, dan bahkan kehidupan juga, itu suatu fenomena timbulan, di mana ciri-ciri sejagat yang muncul tak dapat diramalkan daripada ciri-

ciri komponen sistem secara individu? Adakah ketimbulan sesuatu yang memusnahkan reduktionisme?

Ada juga yang berpendapat kepintaran dan/atau keswedaran memerlukan mekanisme yang belum dipertimbangkan, seperti kesan-kesan kuantum. Kesan ini mungkin relevan pada skala individu lagi, ataupun, gabungan kesan-kesan individu menimbulkan kesan sejagat yang tak dapat diramalkan daripada melihat kesan individu sahaja.



Bilangan neuron dalam otak pelbagai haiwan dan manusia.

Daripada pendekatan mudah komputeran, kepintaran ialah proses suai. Sesuatu proses pemetaan masukan-kepada-keluaran diubahsuai supaya sesuai dengan apa yang dimahukan. Dengan itu, kepintaran membabitkan proses suai untuk memberikan telatah yang optimum kepada persekitaran semasa. Optimum bolehlah bermaksud yang paling cocok kepada situasi. Cocok bolehlah bermakna yang membolehkan olah gerak yang terselamat dan/atau bermanfaat.

Proses suai itu proses pengoptimuman. Proses pengoptimuman ialah proses mencari ekstremum dalam lengkung yang memerihalkan kecocokan sesuatu konfigurasi atau tatarajah. Mencari maksimum dalam kecocokan atau minimum dalam kos atau kemudaratan. Kalau dipertimbangkan, bahagian-bahagian menarik sesuatu fungsi itu bukanlah bahagian di mana ia menaik secara ekanada, atau menurun, tetapi di mana ada perubahan dari menaik ke menurun, atau menurun ke menaik, iaitu titik-titik ekstremum. Inilah titik-titik bitara.

Proses kehidupan juga boleh dilihat sebagai proses suai, untuk menjamin kemandirian. 'Survival of the fittest' (suatu tautologi logik, kerana daripada definisi, yang survive itu namanya yang fittest), atau kemandirian yang terutuh atau tercocok, mantra biologiwan Inggeris Charles Darwin, asas kepada "pemilihan tabii", ialah suatu mekanisme pengoptimuman. Organisme biologian menyesuaikan diri kepada persekitaran.

Sebenarnya, sebelum dia sempat menerbitkan teorinya, Darwin telah menerima kertas teori daripada Alfred Russel Wallace terlebih dahulu tentang pemilihan tabii. Akhirnya persembahan bersama dibuat di Linnean Society di London (tanpa kehadiran Wallace mahupun Darwin), tetapi teori evolusi telah lebih terlekat dengan nama Darwin setelah penerbitan bukunya *The Origin of Species* ("Asal-usul Spesies) di dalam mana dia berhujah bahawa spesies boleh berubah menerusi pemilihan tabii. Bertentangan dengan tanggapan umum, beliau tidak mendakwa apa-apa tentang asal spesies manusia secara tersurat.

Wallace membuat kajiannya di Asia Tenggara selama 8 tahun, dan menulis kertasnya mengenai pemilihan tabii ketika di sana ketika diserang malaria. Kertas berkenaan evolusi sebagai pepohon bercabang ditulis di Sarawak dan mekanisme itu dikenali sebagai hukum Sarawak.



Ali, dari Sarawak, pembantu Wallace di Asia Tenggara. Memasak, mengajar bahasa Melayu, dan juga membantu mengumpulkan banyak daripada 125,000 spesimen biologi yang diperolehi Wallace.

Sebelum Darwin (1809-1882) lagi sebenarnya telah wujud ide evolusi. Al-Jahiz, atau Abu Uthman Amr ibn Bahr (776-896) telah menengahkan ide evolusi dalam *Kitab al-Hayawan* (Kitab berkenaan Haiwan) tulisannya. Beliau mengatakan tumbuhan terevolusi daripada benda tak hidup, dan haiwan daripada tumbuhan, dan manusia sebagai suatu tahap evolusi haiwan. Ide evolusi ini telah menyerap ke dalam tulisan-tulisan ad-Damir, al-Biruni, ibn Tufail dan ibn Khaldun. Beberapa lagi penulis dari dunia Islam juga ada membincang evolusi.

Bagi al-Jahiz, kehendak Tuhan adalah praketerangan bagi segala mutasi atau transformasi. Juga, suatu pendekatan bertuhan ialah dengan mengatakan bahawa mekanisme evolusi itu sendiri adalah daripada rekabentuk alam dari kehendak Tuhan. Ini berlawanan dengan pehak ateis yang mengatakan bahawa kerawakan mutasi menghilangkan tujuan atau maksud, atau penciptaan berekabentuk, dalam kejadian alam.

Evolusi ialah suatu proses suai, untuk kehidupan, seperti kepintaran terdiri daripada proses-proses suai, untuk penlihatan, untuk pendengaran, untuk pemahaman, dan sebagainya. Pembelajaran juga proses suai, mencari perwakilan pengetahuan baharu yang lebih optimum.

Pembelajaran dalam kepintaran membabit induksi. Induksi bukanlah proses konsisten secara logik. Namun induksi boleh meringkaskan data atau pengetahuan. Satu daripada isu dalam sains komputer: peringkasan data atau penurunan data. Jadi, kepintaran hanyalah proses penurunan data. Kurangkan parameter yang diperlukan dalam pemerihal data. Pisau cukur Ockham.

Komputasionisme merujuk kepada pegangan bahawa fenomena dalam alam boleh dilihat sebagai proses-proses komputeran. Charles Babbage, seorang Inggeris perintis perekaciptaan komputer, melihat Tuhan sebagai pengaturcara hukum-hukum.

Komputeran merupakan suatu proses dasar. Di aras atas daripada komputeran dijangka ada kepintaran, apabila kepintaran dianggap sesuatu yang dihasilkan komputeran. Di atas kepintaran itu pula ada aras apresiasi keindahan, atau estetik. Lagi atas, dianggap didapati keswasedaran.

Walau kepintaran dilihat proses pengoptimuman, estetik memerlukan definisi apa itu keindahan pada asasnya. Keindahan merupakan sesuatu *nilai*. Nilai ini yang mahu dioptimumkan. Tetapi ap itu keindahan? Adakah ia sesuatu yang terdawai keras dalam otak, atau sesuatu yang timbul, atau yang dipupuk? Kalau ia dipupuk atau diajar, siapakah guru kognitif yang menurunkan hukum-hukum keindahan itu, dan apakah atau adakah balasan kognitif yang didapati bila suatu tindakbalas kognitif indah diberikan oleh pelajar kognitif itu? Atau adakah 'deriaan' estetik ini hasil proses suai evolusi ke atas sistem kognitif?

Persoalan sebegini juga terpakai itu aras-aras nilai yang lain, seperti kemoralan. Bagaimanakah sesuatu itu dianggap moral, dan sesuatu yang lain itu tidak?

Keswakesedaran suatu persoalan yang agak berbeza pula. Bagaimanakah nak diterangkan keswasedaran? Ia lebih kepada pengalaman peribadi, maka subjektif kalau begitu. Adakah ukuran yang memberitahu kita bahawa seseorang itu mempunyai keswasedaran, yang dia sedar tentang dirinya, pemikirannya, perasaannya? Kita mungkin hanya boleh mengagak yang seseorang yang lain itu swasedar dengan memerhatikan tingkahlakunya dan tindakbalasnya, termasuk komunikasi katanya. Ada yang mengatakan keswasedaran ialah apabila sesuatu agen itu memahami dirinya sendiri, mempunyai model untuk telatahnya sendiri.

Cukupkah keswasedaran timbul daripada pengetahuan tentang telatah diri? Meskipun mekanisme seolah keswasedaran berjalan, tidak semesti bermakna keswasedaran itu wujud. Dalam hujah 'Bilik Cina'nya tentang konsep ujian Turing untuk kepintaran, di mana sesuatu itu dikatakan pintar apabila ia bertindakbalas dalam dialog bersama manusia dan manusia itu menyangkakkannya manusia juga, ahli falsafah John Searle menyatakan bahawa seorang yang dapat bertindakbalas dalam dialog berbahasa Cina dengan seorang Cina, menggunakan manua-manual berbutiran (dalam bahasa lain), yang menyatakan apa tindakbalas yang harus diberikan terhadap sesuatu masukan, boleh buat demikian tanpa mengetahui bahasa Cina. (Ada yang berhujah lawan bahawa yang pintar atau berbahasa Cina itu bukan agen itu, tetapi seluruh sistem agen dan manual. Sistem itu berkejasama dalaman menjadi pintar atau berbahasa Cina.)

Ada yang mengaitkan keswasedaran dengan perhatian. Dalam model otak berasaskan rangkaian neuron, ada kumpulan neuron tertentu yang lebih kepekaannya, yang maka dikaitkan dengan perhatian. Namun itu semua masih pada tahap tatacara, dan bangkangan ala Bilik Cina boleh digunakan juga di sini.



Bilik Cina Searle.

Keswasedaran ialah tentang sedarnya sesuatu agen tentang dirinya. Malah ia sedar yang ia sedar tentang dirinya. Dan seterusnya. Seperti ada swarujukan di sini. Goedel datang menjenguk lagi.

Bagaimana pula dengan personaliti? Ia suatu cirian individu, dan mungkin timbul daripada kerangka subjektifan.

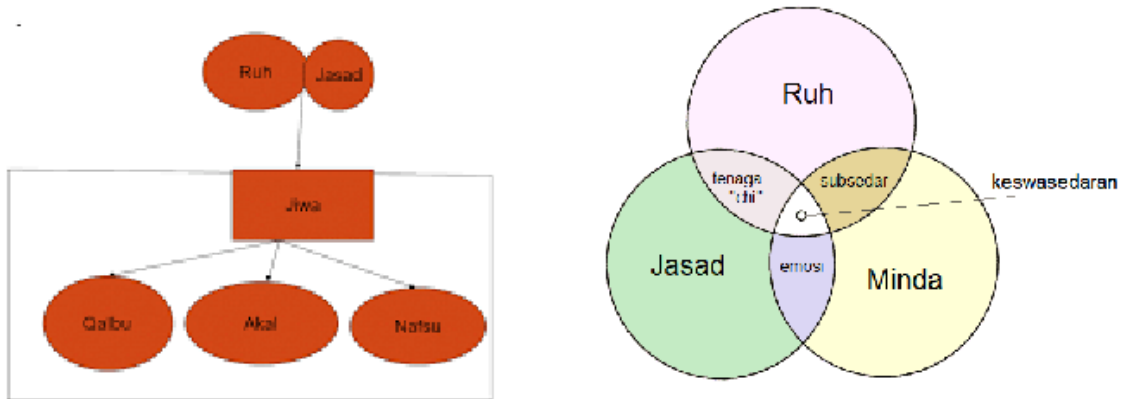
Keindividuan berkait pula dengan ruh. Ruh juga berkait kehidupan. Kehidupan boleh dikaitkan dengan swaorganisasi. Apabila sesuatu jasad itu terorganisasi, ia hidup. Apabila ia mati, tiada lagi organisasi dalam jasad. Ruh tidak semestinya swasedar. Tumbuhan hidup, tetapi kita tidak anggap tumbuhan swasedar.

Benarkah anggapan sedemikian? Dalam agama, ruh yang dipertanggungjawabkan. Kerana ada pilihan. Adanya pilihan itu bolehkah kita kaitkan dengan keswasedaran. Seseorang itu swasedar apabila dia membuat sesuatu pilihan. Menarik diketahui, (lelaki lah!) di England, seakhir dua-tiga abad yang lalu, memperdebatkan samada wanita punyai ruh. Mungkin kerana waktu itu wanita terkongkong dan tidak punyai pilihan sendiri?

Bagaimana pula dengan kerohanian? Adakah ia seperti estetik dan moral juga, sesuatu nilai yang berkait keadaan neurologi seseorang? Kalau emosi, ia diproses otak oleh sistem limbik dalamnya, yang mengawal sistem endokrin yang menjalankan komunikasi kimia menerusi hormon. Perasaan atau emosi di rasai, seperti keswasedaran. Adakah perasaan ini akibat hormon?

Namun banyak kalinya sesuatu yang rohani itu dirasakan yang punyai hubungan dengan dunia di luar dunia fizikan. Dunia yang lebih nyata dan benar. Namun kalau sesuatu itu memberi kesan kepada dunia fizikan, maka kita boleh klasifikasinya juga sebagai fizikan. Cuma

mungkin hukum sebab-akibatnya membabitkan keadaan-keadaan yang rumit. Misalnya, taqwa tak boleh ditolak sebagai sesuatu yang fizikan, kerana ia memberi kesan ke atas dunia fizikan, tetapi agak rumit untuk mengukurnya.



Pandangan berkenaan ruh: kiri – dari timur; kanan – dari barat.

Kadang-kadang ukuran sesuatu yang rohani dibuat oleh perasaan seseorang, yang dirasai atau dialami secara peribadi dan subjektif. Tidak semestinya sesuatu yang difahami otak.

Satu isu lagi ialah adakah ruh itu boleh diasingkan daripada jasad? Kalau ruh itu sifat atau fenomena swaorganisasi, maka ia perlukan sesuatu substrat seperti jasad untuk sasaran tindakannya. Jika difahami begini maka ruh perlukan jasad untuk wujud.

Bahasa

Kelebihan besar manusia ke atas haiwan ialah kebolehan menggunakan akal, yang membolehkannya memahami dan seterusnya memanfaatkan hukum asbab alam. Manusia juga punyai kebolehan menggunakan tangan, yang berstruktur dengan jari-jari begitu bolehlentur, yang membolehkannya merekacipta dan seterusnya menggunakan alat.



Manusia: berkelebihan.

Satu lagi kelebihan manusia ialah kebolehan berkomunikasi. Dengan kebolehan berbahasa, pengetahuan dapat diperihalkan, diolah, disimpan, dan dikomunikasikan. Menadi persoalan bagaimana manusia dapat memproses bahasa dan mekanisme kepintaran lain, dengan senibina otak yang serupa dengan yang ada pada haiwan lain. Kebolehan berbahasa ini mempercepatkan pembelajaran, pada tahap masyarakat, kerana setiap individu tak perlu melalui proses pembelajaran sendiri tapi cukup dengan diberimaklum oleh individu lain.



Rangkaian sosial. Maklumat/pengetahuan tersimpan dalam rangkaian.

Bahasa membabitkan penggunaan simbol untuk mewakili objek dan hubungan di antaranya. Ada matematik perwakilan terbabit. Juga, peniskalaan berlaku, di mana pengitlakan dan pengabaian butiran dan ketaktepatan dibuat supaya konsep-konsep 'tulen' diperolehi untuk digunakan. Jadi isu-isu sama seperti dalam kepintaran juga timbul. Ya lah, bahasa juga mungkin asas kepada proses pemikiran – bahasa pemikiran, pemikiran berbahasa.

Juga, bahasa boleh masuk klasifikasi sistem formal. Untuk sistem formal, tafsiran simbol adalah penting untuk menentukan kebenaran. Secara amnya, tidak semua yang boleh dibuktikan secara deduksi dalam sistem formal itu benar.

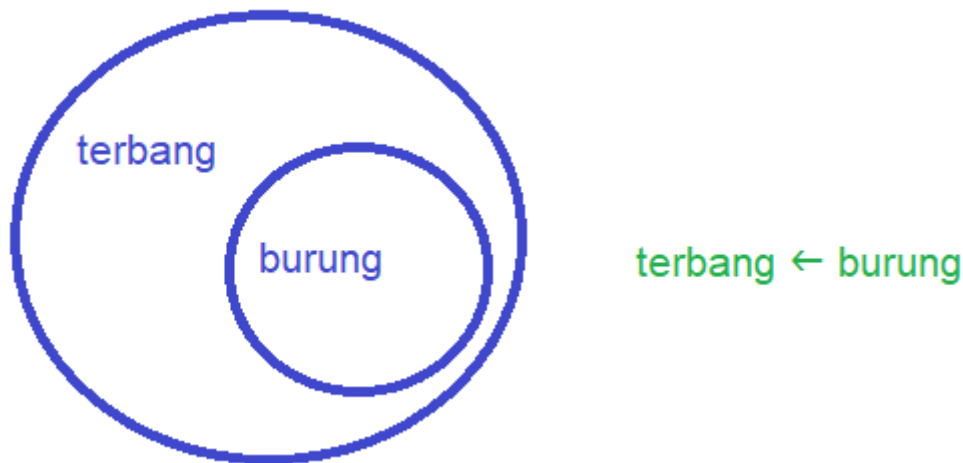
Satu masalah sistem formal seperti disebut sebelum ini ialah yang dicerahkan oleh teorem ketaksempurnaan Goedel. Ini isu swarujukan dan salingrujuk antara aras.

Jadi bahasa formal tak semestinya mewakili realiti dengan taat. Misalnya, dengan bahasa, seseorang itu boleh berbohong. Juga, bahasa membolehkan ungkapan seperti, "Tuhan menjadikan sesuatu yang begitu berat yang Dia sendiri tak boleh angkat", yang tidak mempunyai realiti yang diwakili.

Logik formal juga berbentuk bahasa. Logik dianggap cara yang betul untuk berfikir, tetapi kadang-kadang manusia berfikir tak mengikut logik. Kadang-kadang ia membawa kepada kepercayaan yang salah. Misalnya, sesuatu yang tak dapat dibuktikan benar tidak membuktikan bahawa ia tidak benar. Namun ramai yang menerima falasi yang jika sesuatu tak dibuktikan, maka adalah salah mempercayainya.

Satu contoh kekeliruan bahasa ialah konsep “survival of the fittest” atau *kemandirian yang tercocok*. Ini dikatakan asas bagi evolusi Darwinian. Ia suatu tautologi. Ini kerana, daripada definisi, yang mandiri diiktiraf sebagai yang paling cocok, dan terbaliknya, yang tercocok mendefinisikan yang mandiri. Jadi tiada masalah dengan kemandirian yang tercocok, cuma ia tidak memberi pengetahuan tambahan. Yang menjadi sumbangan Darwin bukanlah pemilihan tabii memberi organisme yang lebih baik atau cocok (ini suatu tautologi), tetapi ialah spesis baharu boleh terhasil, menerusi mutasi dan keturunan ciri, daripada hasil pemilihan tabii ini.

Struktur bahasa mempunyai landasan kuat atas katanama. Kandungan semantik utamanya terbumi oleh katanama. Katanama seperti label kepada suatu set, jadi katanam mewakili set objek-objek tertentu. Set pula merupakan asas kepada logik: hubungan subset boleh dilihat sebagai hubungan babatan. Misalnya, jika ‘terbang’ mewakili objek-objek yang boleh terbang, dan ‘burung’ pula objek-objek dengan ciri-ciri tertentu, dan ‘burung’ diberikan sebagai subset kepada ‘terbang’, maka ayat logik “jika burung maka terbang” diperolehi.



Set dan logik.

Maka berkeertianlah bilamana dalam Qur’an, apabila Allah SWT mahu menjadikan Adam AS sebagai khalifah di mukabumi, maka baginda diajar nama-nama benda. Nama juga melabel fungsi dan ciri ahli-ahli setnya. Mengetahui nama-nama benda ini memberi kekuasaan ke atasnya dan ke atas alam. Agaknya itulah juga motivasi Aristotel menulis “Kategori”, yang mengumpulkan ‘semua’ perkara yang mungkin menjadi subjek atau predikat dalam proposisi. Ilmuwan dunia Islam terkenal, Abu Ali Al-Hussain ibn Abdullah ibn Sina, ibn Sina secara ringkas, lahir 980M di Afshona, dalam Uzbekistan sekarang, menulis al-Makulat sebagai syarah atau ulasan kepada Kategori tulisan Aristotel itu.

Apabila sesuatu bahasa dipersetujui, menurut kelazimannya dari segi makna-makna perkataan, yang kemudiannya mungkin diformalkan makna tersebut (namun masih bergantung kepada kelaziman makna-makna yang lain), ia menjadi pelantar untuk pengetahuan dan pembelajaran masyarakat, yang ada dipraktikkan. Praktik dan amalan masyarakat disebut budaya. Seni termasuk dalam budaya.

Sains juga terkandung dalam rangkaian sosial masyarakat maka sains juga boleh dianggap budaya. Ada ukuran atau tafsiran data, atau kerangka teori yang diterima oleh seseorang individu, namun tidak oleh masyarakat, samada khalayak awam atau kelompok sains itu sendiri. Ahli falsafah Thomas Kuhn memodelkan aktiviti sains dalam bentuk peralihan paradigma ke paradigma, di mana sesuatu paradigma ialah kerangka idea yang diterima masyarakat sains pada sesuatu ketika. Apabila sesuatu teori baharu atau hasil eksperimen baharu mencabar paradigma semasa, teori atau eksperimen itu dilihat dengan curiga dan ditangguhkan penerimaannya, sehinggalah terlalu banyak hasil baharu memaksa peralihan ke suatu paradigma baharu. Begitulah seterusnya. Sains merupakan fenomena budaya.

Dalam penelitian hal-hal agama, begitulah penyetujuan umum juga diperlukan, terutama di kalangan ulamak, atau yang pakar. Penyetujuan ini dirujuk sebagai jumur ulamak atau pendapat sepakat ulamak. Sokongan teks menjadi wahana utama dalam agama. Pengetahuan disampaikan dalam rangkaian manusia merentasi masa.

Komunikasi bahasa akhirnya dideriai. Apa yang dideriai dikomunikasi. Sumber pengetahuan dari segi khabar dan pancaindera, dan akal ditengah, adalah bersangkutan rapat. Pengetahuan daripada penderiaan pancaindera boleh diuji pihak lain, dan ini menguatkannya. Pengetahuan dari khabar juga perlu boleh diuji untuk kesahihannya dan makna betulnya.

Perlu diuji pertamanya, sistem penyampaian khabar boleh dipercayai, terutama apabila khabar disampaikan secara lisan. Begitulah dalam pengajian hadith dalam Islam ada sains hadithnya, yang antara lain mengkaji perawi-perawi dan periwayatan hadith. Apabila perawi-perawi boleh dipercayai atau siqah, maka penyampaian itu dikatakan sahih. Jika banyak saluran menyampaikan teks yang sama, dikatakan masyhur. Jika masyhur dan sahih, dikatakan mutawatir. Jika sumber teks dari Tuhan, maka perawi pertama adalah Rasul.

Apabila sumber pengetahuan itu adalah daripada wahyu, maka suatu lagi yang penting ialah ilmu bahasa, demi memahami makna teks wahyu sebenar. Untuk menafsir teks Qur'an, misalnya, disyaratkan ilmu-ilmu filologi atau *lughat* atau kajian bahasa Arab, sintaks atau nahu bahasa Arab, etimologi atau *sarf* atau kajian asal perkataan, *isytiqad* atau punca perkataan, semantik atau *'ilm alma'ani*, kaedah penuturan atau *'ilm albayan*, retorik atau *'ilm albadi*, seni penyebutan atau *'ilm alqirat*, asas-asas keimanan atau *'ilm al'aqid*, prinsip-prinsip kehakiman Islam atau *usul fiqah*, ilmu fekah itu sendiri, *asbab unnuzul* iaitu pengetahuan situasi tertentu penurunan wahyu tertentu, *nasikh wa mansukh* iaitu pengetahuan tentang perintah yang telah mansukh, pengetahuan tentang hadith yang menjadi penafsir kepada ayat Qur'an tertentu, dan *'ilm wahabi* iaitu pemahaman yang terilham dipandu kepatuhan yang dalam. Bandingkan, kalau sumber pengetahuan daripada cerapan dan ukuran, ia punyai penekan berlainan, misalnya kebolehpercayaan eksperimen, kekonsistenan matematikanya, dan sebagainya.

Namun kadang-kadang sesuatu pemahaman itu bitara kepada komuniti atau masyarakat masing-masing. Periwiyatan dan pengamalan orang-orang awal Islam di Kufah berbeza dengan yang di Mekah, misalnya, kerana keadaan, sejarah dan tradisi masing-masing.

Penginternalan pemaknaan dalam sesuatu komuniti bergantung kepada ciri kandungan dan salingtindak luaran komuniti berkenaan, dan berfungsi menerusi swapenguatan. Budaya sekongsi diinstitusikan. Ini juga boleh berlaku untuk perusahaan sains. Ada teori perkembangan sains oleh Thomas Kuhn yang mengatakan sains maju paradigma demi paradigma. Pembaharuan, dalam hasil cerapan dan perihalan teori, diterima baik oleh komuniti selagi ia selari dengan paradigma yang diterima semasa. Apabila tekanan untuk kerangka yang baharu terlalu kuat, baharulah anjakan paradigma berlaku, dan masyarakat menerima pula kerangka baharu itu sebagai penginstitusian.



100 tahun MCKK. 2015. Institusi budaya di mana budaya diinstitusikan.

Adakah aspek sosial pembinaan pengetahuan itu menjadikannya subjektif, atau itulah sebenarnya kehendak keobjektifan? Ijmak atau persetujuan ramai dicari; kerangka yang diterima adalah pendapat ramai atau jumah. Jadi perkembangan pengetahuan ada dipengaruhi oleh kepintaran kolektif. Dan tamadun yang dicapai komuniti tertentu mencerminkan tahap dan kecenderungan kepintaran kolektifnya. Komuniti melakukan pengoptimuman secara kolektif, memperbaiki apa yang ada.

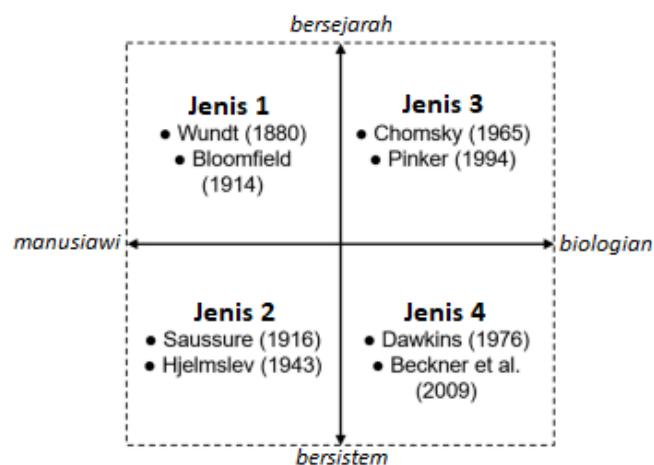
Satu contoh ialah penggunaan sistem nombor Roman oleh orang Rom, dan sistem nombor Arab bagi orang timur. Agak susah mahu dibayangkan bagaimana sistem pengiraan moden dapat dimajukan selagi komuniti terlekat dalam optimum tempatan sistem Roman. Ia optimum berbanding sistem-sistem hamper serupa, tetapi ada yang lebih optimum, jika ditinjau 'di uar kotak'. Nombor persepuluhan begitu semulajadi untuk pengiraan kini yang menurut sistem decimal dengan titik perpuluhan. Menariknya, nombor sifar, yang menyempurnakan sistem ini, didapati digunakan terawal oleh kaum melayu Campa. Ini menafikan dakwaan yang sifar direka oleh India. Menarik konsep sifar ini. Ketiadaan menyempurnakan apa yang ada.

Alat pembinaan organisasi kumpulan ialah bahasa. Pada aspek berbalikan, bahasa adalah alat perkembangan pengetahuan dan dengan itu ia memainkan peranan penting. Bahasa itu sendiri perlu difahami dan dikaji.

Apa itu bahasa? Apa itu kebolehan berbahasa sebenarnya? Bagaimana manusia boleh berbahasa dan berkomunikasi walhal banyak makhluk lain tidak boleh?

Perlu juga dibezakan kebolehan berkomunikasi dengan kebolehan berbahasa. Satu sukukata seperti "oi" cukup untuk komunikasi, tetapi bahasa punyai struktur yang lebih kompleks. Ada kemampuan kata-kata untuk mewakili objek dan juga mewakili kata atau kumpulan kata yang lain. Ada kemampuan penggunaan simbol. Pemikiran dengan kepintaran, seperti yang dilakukan manusia, ada diperihalkan sebagai menggunakan 'bahasa pemikiran'; pemikiran pintar mebabitkan penggunaan simbol juga.

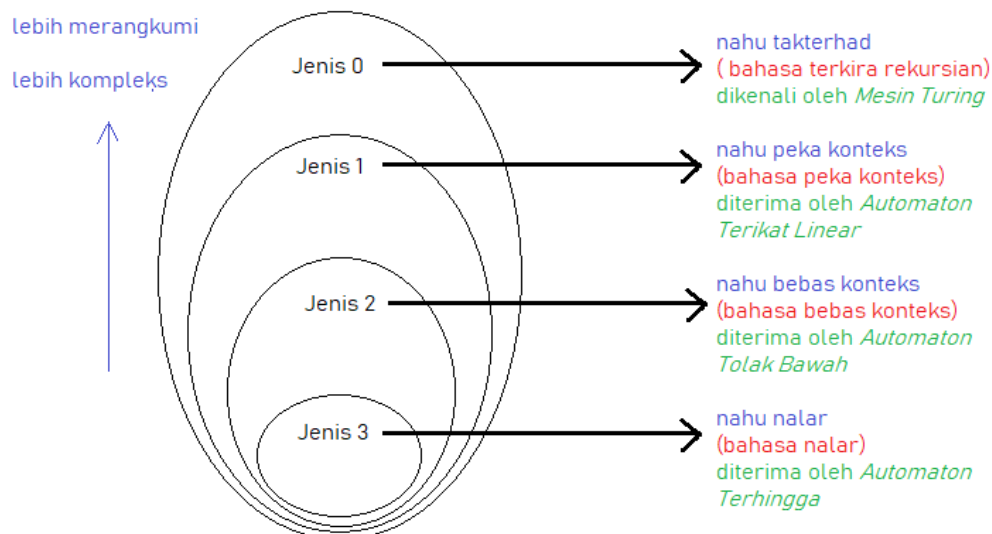
Noam Chomsky, seorang pemikir Amerika Syarikat, telah membina suatu Teori Linguistik, dalam mana dia memerihalkan bahasa sebagai sesuatu dengan nahu yang bebas daripada bahasa-bahasa khusus. Beliau membahaskan bahawa pemerolehan bahasa adalah menurut hukum-hukum yang sama bagi semua manusia. Bahasa adalah sejadi: manusia dilahirkan dengan kemampuan berbahasa, tanpa pengaruh persekitaran. Ada "Nahu Sejagat", yang didawaikan dalam otak manusia secara tetap. Ini berbeza dengan pendapat yang manusia mempelajari bahasa menerusi sistem neurofizik secara am, seperti untuk perkara-perkara lain. Kalau begitu pun, apakah kelebihan sistem otak manusia yang membolehkan ia mempunyai kebolehan berbahasa (dan komunikasi) yang haiwan-haiwan lain yang juga punyai otak, tidak ada?



Suatu taksonomi teori-teori bahasa, bersama dengan penerajunya. Pendekatan bersejarah melihat bahasa sebagai mempunyai punca sejarah, sementara bersistem membedah struktur bahasa secara bersistem. Paksi manusiawi-biologian itu memerihalkan faktor utama pembentukan bahasa, samada pengaruh komunikasi manusiawi, atau kekangan struktur biologian otak dan deria.

Pada zaman lebih mudanya, Chomski telah melihat struktur nahu bahasa secara formal, dan telah mencadangkan taksonominya dalam bentuk hierarki, yang dikenali hierarki Chomsky.

Aras-aras hierarki ini, yang mengandungi kelas-kelas nahu formal tertentu, membayangkan kekompleksannya, dari segi kedua-dua strukturnya, dan komputeran yang diperlukan untuk menanganinya. Kajian nahu formal kini berguna untuk implementasi bahasa komputer.



Hierarki nahu bahasa formal Chomsky. Bahasa diperihalkan oleh nahu terdiri daripada hukum-hukum pengeluaran seperti ayat ::= subjek predikat. Bahasa manusia sangat kompleks sementara bahasa komputer kurang kompleks.

Pada analisis akhir, bahasa hanya percubaan mewakili realiti. Realiti tidak berubah bila bahasa berubah. *A rose is a rose by any other name* (Sekuntum ros tetap ros walau dengan nama lain). Juga, ada kebolehan menipu bila bahasa digunakan, kerana tiada ikatan bahasa dengan realiti, hanya ada hubungan menerusi makna yang dipersetujui. Juga, struktur dan kandungan bahasa tidak semestinya memeta realiti secara taat. Seperti "Tuhan mencipta sesuatu yang begitu berat sehingga Dia tak dapat mengangkatnya" ialah masalah bahasa, bukan masalah realiti.

Kehendak

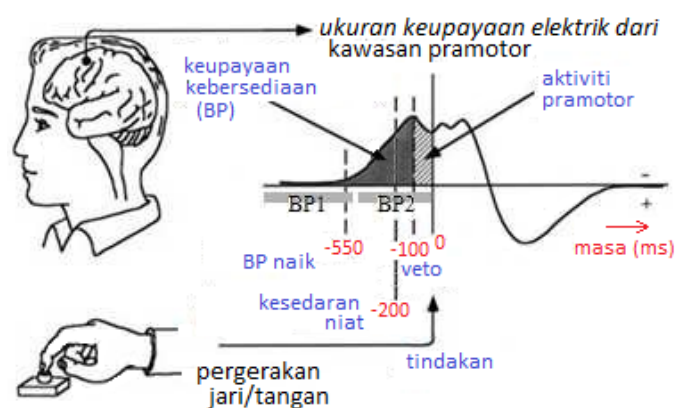
Memang tapak untuk pengetahuan, termasuk bahasa, ada di akal manusia. Senibina fizikan otak dapat mendokong perisian minda, yang memproses isyarat dari deria untuk mengatur maklumat dan pengetahuan.

Pemahaman dan pengaturan maklumat mungkin mudah digarap. Ini kerana proses-proses ini boleh berlaku secara pasif, iaitu keluaran terhasil secara automatik bila ada masukan. Namun ada tak saling-tindak aktif dalam otak? Ini boleh berlaku jika otak bersaling-tindak dengan sesuatu yang tidak fizikan.

Apa pula yang dimaksudkan dengan sesuatu yang tidak fizikan? Definisi jujur kefizikanan ialah ia ada kesan fizikan. Itu membawa kepada perubahan fizikan. Jadi setiap yang memberi kesan fizikan itu juga fizikan. Kalau sesuatu itu tidak dapat dikesan secara fizikan, bagaimana pula kita boleh kajinya?

Tanpa mengendahkan isu ini, proses tahap tinggi otak seperti kesedaran ada dihipotesiskan akibat samada sesuatu yang tak fizikan, seakan 'ruh' dan 'minda' (yang setakat ini belum dapat diukur secara fizikan dengan yakinnya), atau sesuatu yang belum difahami sepenuhnya seperti kesan kuantum. Sudah tentu ini dicurigai pihak yang berpegangan saintisme atau 'fizikisme' yang berpendirian realiti itu apa yang boleh dicapai sains dan kaedahnya, dan materialisme yang berpendirian bahawa hanya yang fizikan itu yang nyata/wujud/benar.

Yang menarik ialah tentang cetusan niat. Kalau otak itu pasif sahaja, apakah yang mencetuskan permulaan sesuatu tindakan? Dari mana datang kehendak bebas kita? Seorang ahli neurosains Amerika, Benjamin Libet, telah menjalankan kajian menarik tentang kehendak bebas ini. Eksperimen Libet tahun 1983 menunjukkan bahawa aktiviti neuron ("keupayaan kebersediaan") otak yang berkaitan dengan keputusan menggerakkan jari atau tangan, berlaku beberapa ratus milisaat *sebelum* seseorang itu sedar tentang niat atau kehendaknya untuk bergerak itu.



Eksperimen Libet menunjukkan sel-sel otak sudah aktif sebelum hadir niat sesuatu tindakan. 550 ms sebelum tindakan, keupayaan kebersediaan meningkat, niat disadari 200 ms sebelum tindakan, 100 ms sebelum tindakan, niat masih boleh dibatalkan.

Dipersoalkan bagaimana tepat ukuran kehadiran niat dapat dibuat dalam eksperimen itu, namun hasilnya disambut gembira oleh materialis yang tidak percaya kepada adanya kehendak bebas yang di luar alam benda. Pembela kehendak bebas pula berhujah bahawa *keputusan* untuk melakukan sesuatu itu lain daripada *niat* yang jelas, dan mungkin telah timbul secara kabur bersama keupayaan kebersediaan yang dilihat.

Dari mana picu untuk tindakan ini datang? Adakah ia hasil daripada pertimbangan semua pengetahuan yang telah terhimpun dalam otak, waima terkod dalam biokimia sel-sel neuron? Kalau begitu, tindakan manusia adalah akibat dinamik neuron menurut hukum pasifnya, dan manusia adalah komponen pasif dalam alam, dan alam berjalan menurut hukum-hukum pasif yang ada, tanpa 'berubah' akibat kehendak manusia sebagai agen.

Kalau kehendak itu sesuatu yang aktif, yang tercetus sendiri tanpa terhasil secara pasif daripada pemprosesan dalam sistem yang terset sedia ada, dan kalau kehendak itu memberi

kesan ke atas benda fizikan, maka kehendak itu sendiri boleh dianggap sesuatu yang fizikan, yang dengan itu tertakluk kepada hukum-hukum fizik. Namun mungkin hukum-hukum (fizik) berkaitan kehendak itu sendiri sangat rumit, misalnya membabitkan parameter-parameter yang susah diukur. Keikhlasan, misalnya, boleh merupakan sesuatu yang fizikan, tetapi kita masih belum dapat mengukurnya secara empirik dengan tepat dan konsisten.

Apapun, samada kehendak terhasil secara pasif daripada proses logik otak, atau secara 'luaran' daripada ilham dan intuisi, kehendak mewarnakan dunia kita. Kehendak menentukan dunia yang terbina. Kehendak atau pilihan 'bebas' memberi manusia atau lain agen perasaan yang mereka menentukan perjalanan (sebahagian) alam.

Kehendak membabitkan tujuan. Seperti dalam kenyataan-kenyataan bahasa aturcara logik Prolog, tujuan boleh dihuraikan kepada set subtujuan-subtujuan, dan seterusnya. Kalau begitu, kehendak ialah tujuan yang paling primitif.

`gembira(X) :- kaya(X), berpangkat(X).`

Satu kenyataan Prolog. Sasaran ditulis sebagai senarai subsasaran.

Apa sebenarnya tujuan (kewujudan/kehidupan) manusia? Maka jawabannya berkait dengan jawaban kepada persoalan apa gunanya akal, dan apa tujuan ilmu atau pengetahuan.

Bagi teis, yang percaya kepada Pencipta, sudah tentu alam ini dan manusia ada tujuan. Bagi ateis, yang tidak, tidak ada fungsi atau matlamat dalam kewujudan ini. (Falsafah eksistensialisme terbina dari asas ini.) Disokong kerangka evolusi Darwin, kewujudan dikatakan timbul secara rawak.

Evolusi Darwin mendepankan mekanisme sesuatu sistem menjadi lebih baik, menerusi pembiakan dan pemilihan tabii di mana jenis yang 'terbaik' atau 'tercocok' bertahan dan berterusan. Ia digunakan untuk menyatakan bahawa kejadian (yang hidup) tidak punyai tujuan. Bertentangan dengan ini, pendokong 'rekabentuk pintar' berhujjah untuk ciptaan hidup direkabentuk secara tertentu oleh suatu agen di luar, yang pintar. Namun kita boleh juga menyatakan bahawa pemilihan Darwin itu sendiri adalah mekanisme untuk melahirkan 'tujuan'.

Pendokong rekabentuk pintar menanjurkan bawa kehidupan terlalu kompleks untuk terhasil secara pilihan tabii secara beransur. Ada 'kekompleksan yang tak terturunkan' kepada proses suai bertambahan.

Benda hidup begitu kompleks dan dirasai terlalu kompleks untuk terbentuk secara rawak. Alam ini keseluruhannya begitu kompleks. Dalam kalam wujudnya alam yang kompleks dijadikan bukti wujudnya Pencipta. Diceritakan Imam Abu Hanifah pernah berdebat dengan seorang ateis. Pendeknya, Abu Hanifah lambat sampai ke tempat yang dipersetujui, dengan memberi alasan bahawa beliau berjumpa sungai tanpa jambatan atau perahu. Beliau berkata tiba-tiba kepingan-kepingan kayu datang sendiri dan membentuk perahu dengan sendirinya

maka dapatlah beliau menyeberangi sungai berkenaan. Apabila diitudduh menipu maka beliau menyamakan keterangan itu dengan keterangan siateis yang alam terjadi dengan sendirinya. Hujahnya ialah tidak munasabah alam, seperti perahu, dengan kekompleksan yang tinggi, terbentuk daripada proses rawak. Kebarangkalian yang sangat kecil. Berapa buruk dengan mesintaip diperlukan supaya suatu drama Shakespeare terhasil secara rawak dari seekor daripadanya?



Berbilang buruk dan mesintaip.

Kerumitan alam begitu tinggi agak tak munasabah ia terbentuk secara 'sendiri' atau 'semulajadi' menurut hukum-hukum sains yang diketahui kini. Kebarangkaliannya kecil. Satu muslihat mereka yang menyokong pembentukan kekompleksan secara semulajadi secara rawak ini ialah dalam konsep multialam. Konsep multialam timbul daripada tafsiran teori kuantum (yang bakal dibincangkan nanti) di mana banyak alam atau realiti wujud pada masa yang sama. Jadi, walaupun kebarangkalian untuknya kecil, sesuatu itu boleh terbentuk apabila cubaannya, iaitu bilangan alam berlainan, sangat besar, lebih besar daripada kecilnya kebarangkalian.

Multialam kini hanya merupakan bahan fiksi sains dan filem. Kalaupun kekompleksan tinggi kehidupan berkemungkinan secara kebarangkalian, mahu sampai kepada tahap kekompleksan ini agak bermasalah bagi Darwinisme. Untuk evolusi Darwinisme sampai kepada keadaan kekompleksan tinggi, perlu ada jejak dalam ruang tatarajah genotip (atau apa-apa yang mengkodkan struktur organisme/objek evolusian) dari keadaan mula (dengan kekompleksan rendah atau kerambangan besar, tentunya) langkah demi langkah yang memberikan organisme yang lebih cocok dan mandiri di setiap langkah atau perubahan kecil kod struktur. Jejak ini tidak ketara secara jelas.

Walaupun nanti didapati ada jejaknya, atau ad acara lain jejak ke kekompleksan tinggi dapat di bina, teis masih boleh berkata itulah dia kaedah penciptaan; itulah dia daripada rekabentuk pintar.

Adakah kejadian alam ini bermatlamat? Kalau ia berdasarkan rekabentuk pintar, munasabahlah begitu. Jika alam itu dikatakan terbentuk secara rawak dan berkebetulan, perlukah ifikirkan matlamat kejaian alam?

Apakah matlamat kejadian alam? Apakah matlamat fizikal kejadian alam? Apakah matlamat fenomena kehidupan? Apakah matlamat fenomena kepintaran?

Kalau didakap evolusi Darwinisme, matlamat atau destinasi semulajadi kejadian alam ialah kemandirian dan penjelmaan yang tercocok atau terpadan. Namun yang terpadan tidak bererti yang terkompleks. Evolusi Darwinisme belum dapat menjawab kenapa kekompleksan seharusnya muncul.

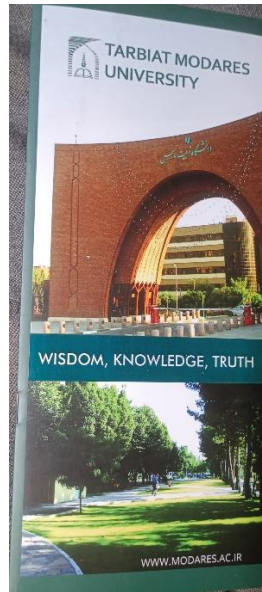
Munculnya agen pintar dalam alam membolehkannya berfikir tentang maksud kejadian alam. Munculnya kepintaran juga menuding kepada adanya maksud kejadian alam yang perlu difikirkan.

Kalau Prinsip Antropik, suatu penaakulan terbalik, ia mengatakan alam itu seperti yang ianya sekarang, kerana dengan itu makhluk pintar dapat terhasil, yang memikirkan tentang alam ini. Penaakulan terbalik kerana hasil yang menyebabkan syarat. Ini pula bagaimana, kalau ditaakulkan ada maksud kerana kepintaran dijelmakan?

Kepintaran yang terjelma menyoalkan apakah maksud kejadian alam. Bahkan apakah maksud kehidupan. Adakah ia berkait dengan cetusan kehendak sebagai subtujuan? Dalam Qur'an ada disebut tentang nafsu ammarah – diri atau agen yang memerintah. Memerintahkan apa, ya?

Kehidupan terjelma, dan juga kepintaran. Kepintaran itu sendiri mencetuskan soalan maksud. Kepintaran menuntut dipersoalkan maksud kepintaran.

Apakah tujuan kepintaran? Pengetahuan? Ilmu? Sains? Adakah tujuan pengetahuan itu untuk sanya mengetahui? Bagi pendokong evolusi Darwinisme, pengetahuan dan sebagainya membawa kepada kemandirian yang lebih, dan oleh itu berguna dalam sendirinya. Samada secara pengoptimuman rawak, mahupun daripada rekabentuk pintar.



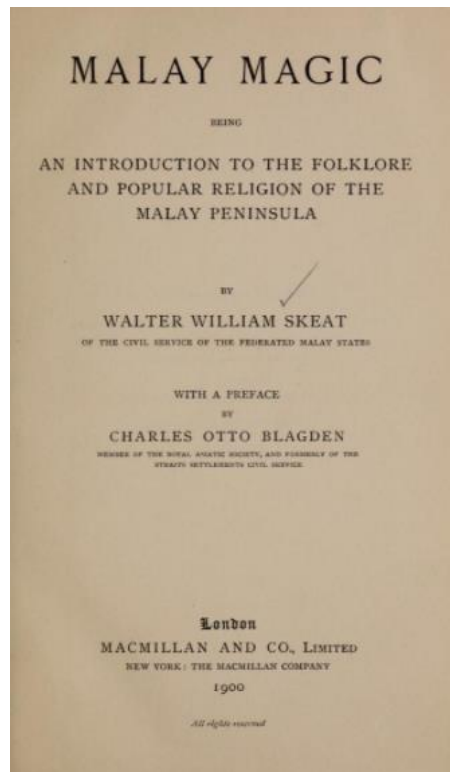
*Pengajian di suatu universiti modern, dikaitkan dengan maksud memperoleh
kebijaksanaan, pengetahuan, dan kebenaran.*

Apakah yang dianggap penting dalam kehidupan? Apakah yang membuat kehidupan lebih ber'makna'? Jawaban yang cepat ialah kehidupan mencari 'kebenaran' melalui pengetahuan. Angkatan Darwinisme mengatakan, dengan ini, seseorang itu punyai kelebihan untuk mandiri. Angkatan rekabentuk pintar mengatakan, ini fitrah.

Kelebihan pengetahuan dan sains membawa kepada kelebihan teknologi. Manusia punyai kelebihan bukan sahaja dalam kebolehan berfikir, tetapi juga manipulasi objek dengan tangan. Kelebihan teknologi ialah kelebihan mandiri, kelebihan penguasaan. Semangat ini dilihat dalam sihir Melayu. Menguasai pengetahuan tentang sesuatu itu dianggap menguasai fiziknya. Ini terlihat dalam jampi-jampi Melayu lama yang dikumpulkan oleh William Skeat dalam bukunya, *Malay Magic*, terbitan 1900. Kalau dibandingkan, suatu jampi moden mungkin berbunyi,

*Hai Silikon! Hai Si!
Aku tau asal kau jadi
Elektron patbelas!
Semikonduktor asal kau jadi!
Pusatmu cip-cip elektronik*

...



Buku lama tentang sihir Melayu yang masyhur, tulisan W Skeat.

**Hei Bersenu! Hei Berkaih!
Aku tahu asal 'kau jadi:
Sheikh Abuniah Lahah Abu Kasap
Pusat-mu puchok ubun-ubun
Susu 'kau di tapak tangan
Simpang 'kau tujuh petala langit
Simpang 'kau tujuh petala bumi...**

**Ah Badi, mak Badi
Badi saratus sambilan puloh!
Aku tahu asal 'kau jadi:
Badi biawak asal 'kau jadi,
Deri 'tras asal 'kau jadi,
Mambang Kuning asal 'kau jadi,...**

**Bismillahi-'I-rahmani-'I-rahimi.
Al-salam 'aleikum, Nabi Tap yang memegang bumi!
Aku tahu asal-nya padi...**

Beberapa contoh jampi-mantera Melayu dalam Malay Magic.

Penguasaan teknologi bermakna penguasaan ekonomi dan kuasa mandiri.

Dari suatu sudut, pengetahuan untuk kemandirian boleh berbunyi mementingkan diri sendiri dan oleh itu agak remeh. Sistem nilai (yang dipelajari sebagai pengetahuan?) meremehkan perangai mementingkan diri sendiri.

Apakah industri pengetahuan mencari kebenaran? Apa itu kebenaran? Adakah ia berkait apa yang “sebenarnya di luar sana” (‘ontologi’), atau hanya pemerihalan pengetahuan (‘epistemologi’) bagi apa yang dicerap?

Bolehkah pengetahuan tentang kebenaran itu dicapai? Karl Popper, ahli falsafah kelahiran Austria terkenal dengan “falsifikasi”, pendirian di mana teori-teori tidak boleh dibuktikan oleh cerapan, tetapi hanya boleh dipalsukan apabila cerapan yang berlawanan teori berkenaan didapati. Pemerihalan lebih tepat boleh didapati menerusi sesuatu pemerhatian atau eksperimen yang berhasil menyokong teori asal, namun ia tidak boleh menjadi bukti kebenaran teori berkenaan. Cerapan positif, yang setuju dengan teori semasa, tidak menguatkan sokongan teori itu dari segi logik. Hanya satu cerapan bertentangan dapat meruntuhkan atau memfalsifikasikan teori itu. Satu penemuan angsa hitam menjadikan teori “semua angsa itu putih” batal.

Walaupun pengetahuan tidak dapat mengepung kebenaran, ia tidak bermakna kebenaran tidak wujud. (Ini perdebatan di antara realis, yang percaya ia wujud, dengan nominalis, yang percaya ia tidak.) Cuma mungkinkah kebenaran itu tidak tunggal? Namun multikebenaran tidak semestinya bermakna realiti pun tidak tunggal, kerana mungkin kita berdepan dengan suatu realiti yang membenarkan berbilang kebenaran. Dengan mudah, ia boleh diberikan oleh kebenaran dengan logik yang sesuai, yang membenarkan misalnya, berbilang tafsiran.

Jikapun pembinaan pengetahuan itu tidak dapat menemukan kebenaran yang sebenar, oleh kerana proses induksi yang digunakan itu tidak kukuh logik, ‘kebenaran’ itu suatu kemudahan sebagai suatu sasaran rujukan untuk pembinaan ilmu.

Jadi kebenaran tidak boleh dicapai hanya menerusi cerapan dan pembinaan logik. Induksi tiak kukuh logik. Bahkan, pembinaan logik yang dibuat adalah lebih kepada abduksi. Abduksi meneka aksiom-aksiom yang boleh memberikan set klausa hukum yang diberikan. Kehendak set aksiom teringkas atau termudah, disebut ketabiiian, biasanya dilayan. Yang mudah dan ringkas ini dikatakan indah.

Mungkinkah yang penting dalam suatu suratan itu bukan maksud iaitu kaandungannya, tetapi maksud iaitu tujuannya? Kalau begitu, tak perlulah terlalu teliti tentang semantikanya, dan sebaliknya pragmatiknya perlu dihalusi. Kalau begitu, dan kalaulah tujuannya penemuan kebenaran atau kenyataan, maka semantik dan sintaks kebenaran tak perlu diutamakan, asalkan tujuan itu dapat tercapai. Pendokong eksistensialisme mungkin tidak nampak tujuan untuk adanya tujuan, namun menjadi tabii seolah naluri manusia mempersoalkan tujuan.

Adakah kebenaran atau kenyataan, jika ia wujud secara bebas, perlu, atau sekadar mungkin sahaja? Apa pula kita maksudkan dengan sesuatu yang perlu? Bagi teis, sesuatu yang perlu benar ialah kewujudan Tuhan. Bagi ateis, adakah apa-apa yang kebenarannya perlu secara mutlak? Mungkin asas logik, atau hukum aqal, anda katakan, seperti sesuatu yang diperlukan ialah bahawa sesuatu itu tidak boleh mustahil jika ia wajib. Namun, logik sebagai dicipta (atau

mahluk), atau sekurang-kurangnya kemakhlukan aqal yang berbahasa logik, seharusnya boleh diubah supaya misalnya, prinsip tengah kosong (prinsip yang mengatakan yang wajib dan yang mustahil tidak ada pertindihan) tidak terpakai, dan wajib dan mustahil dibolehkan pada ketika yang sama.

Apakah dan adakah hubungan kebenaran dengan keindahan? Mestikah yang indah itu benar dan yang benar itu indah? Jika dilihat penerokaan kebenaran itu sebagai proses abduksi, maka keindahan boleh dikaitkan dengan keringkasan, atau yang dikatakan ketabiiian, bila prinsip pisau cukur Ockham dipakai.

Tetapi bukankah keindahan itu suatu nilai? Ada banyak nilai lagi, moral, kasih-sayang, kesejahteraan, kemuliaan. Apa itu nilai? Adakah ia sesuatu yang mutlak, atau dipelajari? Jika ia mutlak dan merupakan rekabentuk dalaman, maka ia munasabahnya sesuatu yang baik.

Mengetahui itu juga sendirinya sesuatu yang bernilai. Sekurang-kurangnya nilai kemanusiaan (Kenapakah nilai kemanusiaan itu seharusnya nilai yang baik? (Apakah yang dimaksudkan dengan nilai yang baik?)). Untuk teis, maksud tertinggi ialah mengapresiasi penciptaan, yang menjadi dasar pencarian pengetahuan atau usaha ilmunya. Apapun, manusia mencari kerangka asas yang dapat mencakup kandungan-kandungan pengetahuannya. Supaya dia 'faham'.

Amir Hamzah
Padamu Jua

Habis kikis
Segala cintaku hilang terbang
Pulang kembali aku padamu
Seperti dahulu

Kaulah kandil kemerlap
Pelita jendela di malam gelap
Melambai pulang perlahan
Sabar, setia selalu


Satu kekasihku
Aku manusia
Rindu rasa
Rindu rupa

Di mana engkau
Rupa tiada
Suara sayup
Hanya kata merangkai hati

Engkau cemburu
Engkau ganas
Mangsa aku dalam cakarmu
Bertukar tangkap dengan lepas

Nanar aku, gila sasaran
Sayang berulang padamu jua
Engkau pelik menarik ingin
Serupa dara di balik tirai

Kasihmu sunyi
Menunggu seorang diri
Lalu Waktu - bukan giliranaku
Mati Hari - bukan kawanku...



Amir Hamzah (1959): "Aku manusia/Rindu rasa/Rindu rupa".

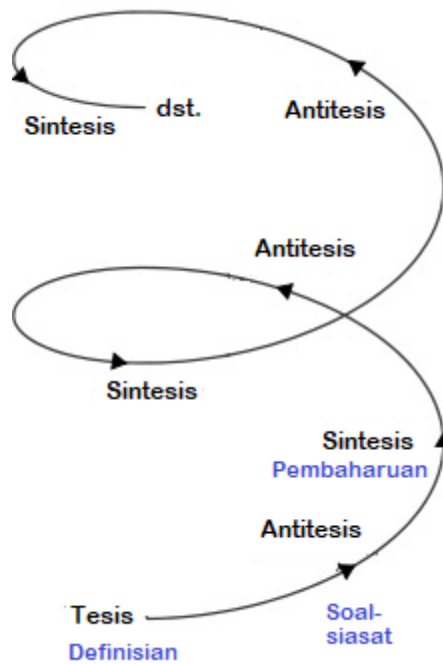
Ilmu untuk mengetahui. Dan/atau, ilmu untuk menguasai. Penguasaan membolehkan manfaat diambil daripada alam sekeliling. Perubatan, misalnya. Penguasaan ilmu perubatan bermakna penguasaan pengamalan perubatan. Ini agak masalah langsung terbentang dalam kehidupan manusia. Dan ini merentas kepercayaan dan budaya. Perintis perubatan, Gallen daripada tradisi barat, dan Ibn Sina dari tradisi timur, kedua-duanya dihargai.



Ibn Sina dan Galen di coat of arms Royal Pharmaceutical Society of Great Britain

Jadi apakah tujuan ilmu atau pengetahuan? Mungkin secara mudahnya, ia mencari kebenaran. Secara kasarnya. Mencari kenyataan atau realiti sebenar.

Namun ia tidak semestinya begitu. Di zaman Yunan asas ilmu ialah kesejahteraan masyarakat. Nilai ilmu diukur menurut kegunaannya untuk masyarakat. Maka Sokrates dengan taat meminum racun apabila dihukum sebegitu, demi kebaikan awam. Sokrates ialah ahli falsafah sebelum lahirnya Plato dan Aristotel lagi, yang mengajar mempersoalkan perkara-perkara secara dialektik. Beliau mementingkan minda terhadap jasad, dengan itu menginspirasi falsafah Plato yang membahagikan realiti kepada dunia ide, yang lebih utama, dan dunia deria. Beliau berpendapat pilihan manusia berasaskan kemahuannya untuk kebahagiaan, dan falsafah patut membawa kepada kesejahteraan bertambah untuk masyarakat. Ia mengajar cara berpolitik dan beretika.



Kaedah dialektik Sokrates.

Ilmu atau sains ada mencari kebenaran, walaupun khusus politik dan etika. Bukankah kebenaran itu tujuan ilmu sepenuhnya?

Bukankah kebenaran itu hanya suatu nilai? Jadi ilmu pada dasarnya dinilai nilailah. Selain kebenaran, bernilailah juga keindahan dan kebergunaan. Skala sama?

Ilmu itu berguna jika dapat membawa 'kejayaan'. Apa pula kejayaan? Kemandirian? Mungkin juga. Kalau cantik, disanjung, bijak, dan sebagainya, apa gunanya semua itu kalau tidak mandiri dan lenyap ditelan masa?

Bagi yang memegang kepada kehidupan akhirat selepas mati, maka kemandirian itu bukan hanya pada konteks dunia ini. Kejayaan melangkaui hidup duniawi. Contoh dari tradisi Islam ialah kisah Nabi Ibrahim AS dan kisah *Ashabul Ukhdud* (atau "Rakan Parit"). Nabi Ibrahim AS dilontarkan ke dalam api untuk membakarnya, namun api diperintahkan sejuk dan sejahtera untuk baginda. Rakan Parit pula diuji, jika tidak menolak kepercayaan kepada Allah SWT, maka disuruh terjun dalam parit yang berapi. (Seorang ibu antara mereka, mula-mula teragak, namun didorong oleh bayinya yang sepatutnya belum boleh berkata-kata.) Di sini, kejayaan adalah dalam mentaati agama, bukan dalam samada seseorang itu terbakar atau tidak. Nabi Ibrahim Berjaya dalam tidak terbakar. Rakan Parit berjaya dalam terbakar.

Kejayaan ada kena-mengena dengan kebergunaan ilmu atau pengetahuan itu. Dalam kisah ahli nahu dan pengoperasi perahu, ahli nahu telah bertanya kepada pengendali perahu samada dia ada mempelajari nahu. Apabila ia menjawab tidak, maka siahli nahu mengatakan bahawa dia pemerahu itu telah membuang separuh hidupnya. Kemudian air mula bergelora dan sipemerahu bertanya sang ahli nahu smada beliau pernah mempelajari berenang. Bila dia

mengatakan tidak, maka sipemerahu mengatakan bahawa dia telah membuang seluruh hidupnya.

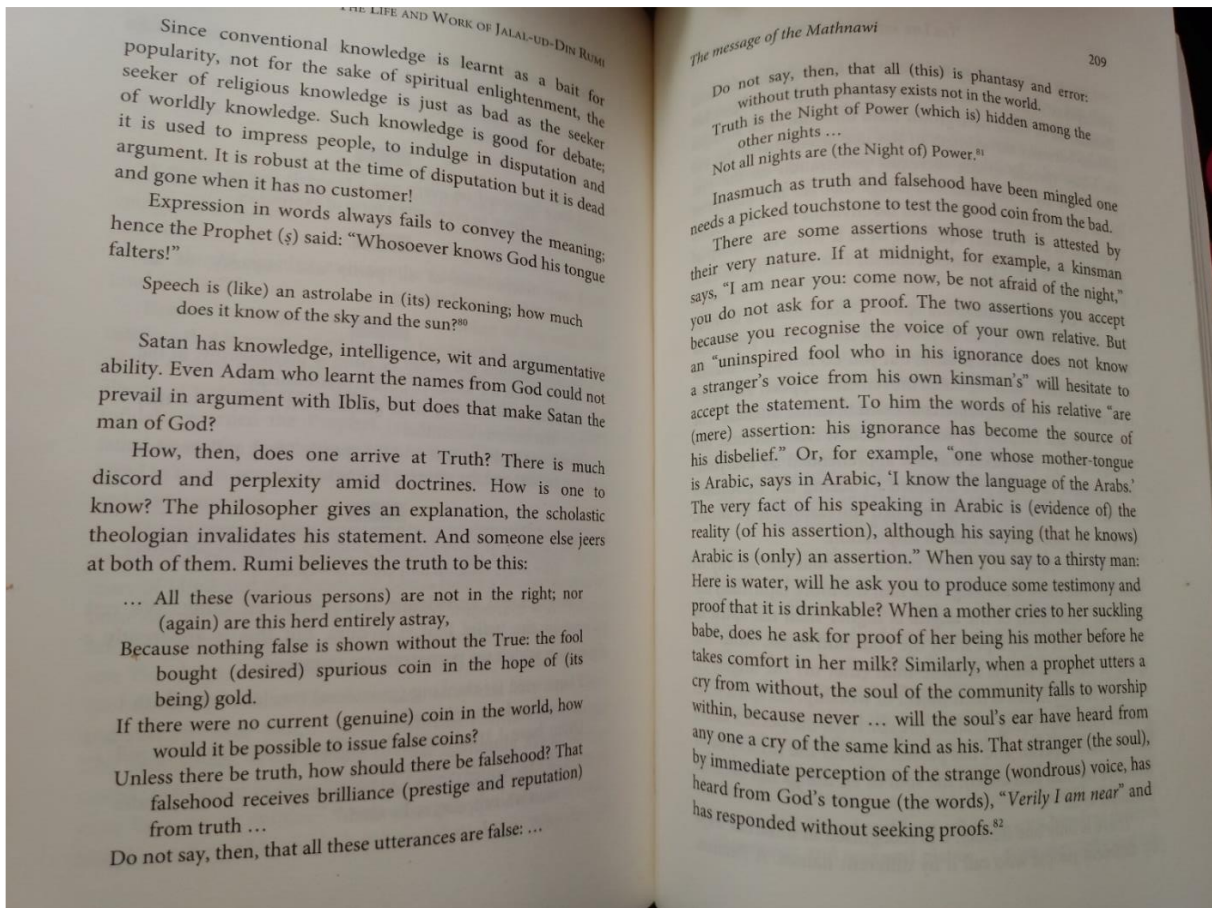
Maka apakah kebenaran masih relevan? Era berita benar dan berita palsu dipacu internet kini dikatakan era pasca kebenaran. Seolah yang penting dalam teks hanyalah kebergunaannya.

Bagi yang berpegang kepada alam yang dicipta, maka mencari pengetahuan ialah untuk membongkar 'rahsia' penciptaan. Kebenaran merujuk kenyataan atau realiti. Kebenaran untuk tauhid.

Jadi kembali kepada sains dan kenapa sains. Mencari kebenaran? Adakah pengetahuan itu bernilai jika ia tidak bernilai? Dalam tradisi Yunan, nilainya adalah untuk kehidupan yang baik. Untuk itu, Sokrates rela mati meminum racun sebagai hukuman, kerana pegangan itu, yang menganggap kehidupan yang baik adalah kehidupan berundang-undang.

Kebenaran itu ketepatan, dan sebaliknya? Kebenaran itu ontologi sebenar, atau hanya pemerihaln?

Sebelum Copernicus, gereja berpegang kepada prinsip bumi sebagai pusat alam. Dengan itu, pergerakan jasad-jasad samawi cuba difahamkan pergerakannya relatif kepada bumi. Pemerhatian teliti mendapati ini memerlukan tambahan gerakan seperti epikitar kepada gerakan membulat mudah, yang menambahkan kerumitan. Nicholas Copernicus, 1473-1543, kelahiran Poland, mendepankan sistem alam yang meletakkan matahari di pusatnya. Dengan itu pergerakan planet lebih mudah diperihalkan. Tetapi adakah itu sebenarnya realiti? Misalnya, Andreas Oslander, seorang pegawai gereja di Nuremberg, Jerman, menyatakan gambaran baharu Copernicus ini hanyalah kemajuan formal terhadap Ptolemy. Hipotesis bukanlah rukun iman, hanya asas untuk pengiraan. Tak kisahlah hipotesis itu benar atau tidak, asalkan ia memberi jawapan yang betul. Inia da perisa positivisme, di mana kita tak perlu sebuk-sebuk nak tahu benda yang kita tak boleh sebenarnya ukur. Kita hanya ada apa yang diukur sahaja dan tak perlu kisah apa di belakangnya. Namun pada Johannes Kepler, ahli astronomi Jerman yang hidup antara 1571 hingga 1630, orbit elips bumi dan planet-planet keliling matahari adalah sebenar, dan bukan hanya pemerihaln yang berekonomi. Giordano Bruno, seorang Itali, kukuh di atas pendirian ini, dan telah dibakar oleh pihak gereja katolik pada 1600 atas tuduhan penyelewengan agama.



Rumi dalam karyanya Mathnawi: kebenaran

Kemudian masalah nilai dalam sains atau pengetahuan atau ilmu. Lazimnya, pengetahuan yang tidak bernilai tidak diendahkan. Namun nilai apa yang bernilai? Daripada kebergunaannya?

Nilai sebenar sesuatu penemuan itu dicirikan oleh keberhasilannya, boleh diterimai. Dalam kurun keempat, St Augustine mencadangkan bahawa sains tidak menyumbang kepada takhlisan, atau keselamatan (dari belunggu-belunggu dunia dan akhirat). Dunia barat kemudian hilang minat dalam sains selama 1000 tahun.

Dalam Islam pun, ada suara-suara yang berkata bahawa ilmu (yang berguna) ialah yang membolehkan jawapan kepada soalan dalam kubur. Maka ilmu menceritakan kebenaran, dan kebenaran adalah yang dari teks agama, dan tidak sebegitu dari penderiaan di dunia penghunian semasa.

Dalam dunia pascakebenaran dunia internet, mungkin 'kebenaran' dipisahkan dari kebergunaan. Yang benar jadi kadangkala tak berguna, dan yang berguna kadangkala tidak benar. Yang diutamakan yang berguna dan bukan yang benar. Pascakebenaran.

Bagaimana pula dengan kebenaran lawan cinta? Mungkin cinta yang paling berguna? Adakah cinta itu kebenaran, adakah kebenaran itu tanda cinta? Persoalan demi persoalan.

Adakah jawapan persoalan-persoalan ini bergantung kepada jenis pengetahuan yang dipertimbangkan? Apa yang dikatakan 'sains' hari ini membabitkan pendekatan analisis – penurunan masalah kepada submasalah, dan pertimbangan faktor-faktor terhad. Ilmu dikembangkan secara deduktif, abduktif dan induktif. Pendekatan 'kesasteraan' dan 'kemanusiaan' pula menerima kekompleksan isu yang dikaji, dan cuba mencari penyelesaian yang lebih 'menyeluruh' yang cuba mengambil kira 'semua' faktor yang ada. Ada berpendapatan pendekatan sains terlalu reduktionisme dan tidak mengambil kira faktor-faktor penting, terutama yang tak dapat di'ukur'. Namun seorang fizikalis boleh berhujah bahawa apa-apa yang ada kesan ke atas objek lain, adalah fizikal, dan boleh diukur. Dan kadar kesannya menentukan adakah sumbangannya bererti dalam sesuatu fenomena, dan dengan itu samada ia dimasukkan dalam pertimbangan. Cuma ia tak begitu jelas bila sistem yang dikaji agak kompleks.

Hukum sains atau falsafah tabii yang menerangkan alam ini – adakah ia pincang ke arah kewujudan kehidupan? Kenapakah hukum-hukum sains membawa kepada timbulnya kehidupan? Namun, kalau hukum sains yang ada tidak membawa kepada wujudnya kehidupan, dan kehidupan pintar pula, maka tiadalah isu ini hendak difikirkan (oleh kehidupan pintar itu).

Sebenarnya, inilah asas Prinsip Antropik. Prinsip Antropik seakan taakulan terbalik. Kalau (hukum-hukum) alam ini tidak menyokong (kewujudan) kehidupan pintar, maka tiadalah kehidupan pintar akan wujud untuk mengkajinya. Dengan itu dikatakan (kita sedar) adanya alam ini yang sebegini kerana kita (kehidupan pintar) tercipta di dalamnya (untuk memikirkannya).

Dengan prinsip antropik, manusia (berakal) merupakan 'pusat' semesta. Sebelum ini, kepusatan manusia ini adalah dalam bentuk kepusatan bumi dalam semesta. Bila kepusatan ini pupus akibat pandangan heliosentrik iaitu matahari sebagai pusat, kepentingan manusia masih dikekalkan, kerana sistem suria masih berbau kepusatan manusia. Prinsip antropik seakan taakulan terbalik. Hukum-hukum alam tertentu menghasilkan hidupan pintar. Maka, kerana hidupan pintar wujud, hukum-hukum alam adalah berbentuk sebegini. Ini seperti hujah, kerana Nabi Muhammad SAW hendak dijadikan, maka alam ini dijadikan.

Ketersebaban yang digunakan taakulan begini tidak punyai syarat masa yang akibat harus berlaku selepas sebab. Ia tidak tersyarat oleh kekangan ruang-masa kerelatifan.

Apapun, ketersebaban merupakan sulaman ilmu bahkan pemolaan pemikiran manusia, atau pefungsian akal. Sains bahkan ilmu terbina atas hukum-hukum sebab-musabbab. Dari segi ontologi, diabduksikan bahawa realiti sebenarnya berlaku menurut hukum-hukum sebegini. Ini munasabah jika ditafsirkan hukum-hukum ini sebagai sunnatullah atau "cara Tuhan". Cuma berlainan wahyu, di mana cara ini ditetapkan secara tepat, dalam sains, atau penentuan tabiat alam hukum-hukum berkenaan harus diabduksi menerusi pemerhatian dan pemanjangan pertimbangan.

Hukum naqli adalah dari wahyu, dan hukum aqli adalah dari aqal. Sudah tentu yang naqli mengatasi yang aqli, kerana aqal itu makhluk dan berfungsi menurut perintah dan cara Pencipta. Maka pada bicara Einstein, “apa yang sebenarnya menarik bagi saya adalah samada Tuhan ada pilihan dalam penciptaan dunia”, kita mungkin berkata memang Tuhan ada pilihan. Cuma yang Einstein kluatir adalah adakah hukum aqli (bukan hukum adat) atau logik memaksa Tuhan mencipta alam dalam bentuk yang tertentu (dan mungkin bitara)? Manusia yang cuba ‘make sense’ atau membina kerasionalan daripada pencerapan alam keliling, daripada pemfungsian aqal yang makhluk, jadi mungkin persoalan yang lebih tepat ialah adakah logik aqal memaksa teori alam manusia dalam bentuk yang tertentu (dan mungkin bitara)?

(“Bitara” itu bererti tiada tara, atau *unique*, seperti “biadab” bermakna tiada adab. Maka kita boleh adakan “biwayar” untuk *wireless* dan “bikertas” untuk *paperless*!)

Kalau proses abduksi hukum pun bisa menjelmakan teori-teori berlainan, apa lagi bila ‘fakta-fakta’ boleh dipersoali. Suatu ‘kebenaran fakta’ perlu diterima oleh jumbuh. Misalnya, zarah ekakutub magnet (yang mempunyai satu kutub magnet sahaja – selatan atau utara, berlainan magnet biasa yang sentiasa mempunyai kedua-dua kutub) diramalkan dalam teori medan kuantum. Pencarian dibuat oleh ramai fizikawan. Dakwaan penemuan pernah dibuat. William Fairbank di Stanford pernah mengukur arus dalam litar superkonduksi yang menunjukkan lompatan berkuantum yang boleh dikaitkan dengan laluan ekakutub magnet melaluinya, pada 1961. Suatu litar tertutup yang bersuperkonduksi, mengalirkan arus tanpa perlu bateri memacunya, kerana rintangan sifar. Arus ini mengalir tanpa reput. Jika suatu ekakutub magnet melalui di tengah gelung ini, arus dalam litar itu melompat untuk mengimbangnya, selaras telatah induksi magnet. Namun, masyarakat fizik tidak menerimanya sebagai penemuan ekakutub magnet. Semasa aku membuat PhD di Imperial College, pun ada pelajar junior yang menjalankan eksperimen serupa di bawah seliaan Dr Gareth Jones. Walaupun mereka melihat lompatan arus yang boleh dikaitkan dengan pengesanan ekakutub magnet, namun masyarakat besar fizik tidak juga menerimanya. Jadi ‘fakta’ pun boleh ditolak.

Maka sains bukanlah sesuci yang dianggapi.

Bagi yang sungguh-sungguh bertuhan, akhirnya kesemuanya di tangan Pencipta. Walaupun ilmu wahyu dan input deria berilham.

Seperti kata Jalal-ud-din Rumi, kami telah mengorbankan hati demi jiwa ini; kami telah menyebabkan kegelisahan di dunia;/kami telah memilih intipati daripada Firman Suci, membuang kulitnya kepada anjing-anjing;/kami telah benar-benar buang jubah sufi, serban ulama, semua pengetahuan dan semua logik;/dengan pertolongan naluri yang pasti, kami perolehi pusat sasaran pada usaha pertama.

Katanya lagi, Kerana penafsiran adalah penolakan pemberian, kerana penafsir menganggap maknanya salah./ Menganggapnya salah berpunca dari kelemahan taakulannya. Aqal

*Sejagat adalah butir, dan aqal kita sekam./ Tafsirkan diri anda, bukan tradisi kenabian.
Burukkan otak anda, bukan taman mawar.*

Apakah hubungan makhluk dengan Pencipta? Bagaimanakah bentuk wujud makhluk *vis-à-vis* wujud Pencipta yang hak dan mutlak? Bagaimanakah bentuk ilmu makhluk *vis-à-vis* ilmu Pencipta yang hak dan mutlak? Supaya tidak bercanggah dengan ketunggalan Tuhan. Satu cadangan ialah alam ini merupakan satu pemiikiran yang terpancar daripada Intelek Universal.

Untuk menerima pancaran ilmu, perlu ada kesediaan dalaman. Perlukan penyucian jiwa. Penyucian aqidah. Untuk menerima ilmu yang benar.

Aqidah menuntut penafian kebolehan makhluk sementara mengakuan kekuasaan mutlak Pencipta. Mungkinkah pada akhirnya, untuk menemui dan 'mengalami' kebenaran kebenaran sebenar, sebaban, yang merupakan landasan penaakulan minda, harus ditinggalkan? Seperti kata Rumi lagi, dalam Mathnawi,
*Pemahaman berkata, seperti Jibril, wahai Ahmad, jika aku mengambil satu lagi langkah, ia akan membakar aku,
Tinggalkan aku, dari sini pergilah sendiri: ini adalah hadku, wahai sultan jiwa*



Tinggalkanlah pemahaman.

Mari kita berputar mengalami alam.