

MENGAJAR IPA MENEBAR HIKMAH

Buku ini diberi judul *Mengajar IPA Menebar Hikmah*, berpijak dari kisah “Abu Nawas Menipu Tuhan” yang disajikan pada bagian awal buku ini. Dalam kisah tersebut, Abu Nawas sebagai sosok guru yang arif mengenalkan kepada muridnya tentang tiga tingkatan manusia memandang alam semesta: tingkatan mata, tingkatan otak, dan tingkatan hati. Tingkatan hatilah yang menjadi pencapaian tertinggi dalam pembelajaran sains. Maka untuk meraih tingkatan ini, penulis menyuguhkan 5 pendekatan berbeda yang memperluas kisah Abu Nawas tersebut dengan menghadirkan contoh-contoh pada materi IPA. Harapannya, materi IPA yang disajikan dapat mengandung pesan-pesan hikmah.

Dinar Maftukh Fajar

MENGAJAR IPA MENEBAR HIKMAH



Dinar Maftukh Fajar

**Mengajar IPA
Menebar
HIKMAH**



Mengajar IPA Menebar Hikmah

©2021, Dinar Maftukh Fajar

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

vi + 170 hlm; 15,5 x 23 cm

ISBN:

Cetakan Pertama, Desember 2021

Penulis : Dinar Maftukh Fajar

Editor : Rafiatul Hasanah

Tata Letak Isi : Rasyid Hidayat

Desain Cover :

Diterbitkan oleh:

MATA KATA INSPIRASI

Gampingan RT 003, Dusun Munggang,

Desa Sitimulyo, Kecamatan Piyungan, Kabupaten Bantul

Email: matakatainspirasi@gmail.com

DAFTAR ISI

Prolog.....	iii
Daftar Isi	v
BAB 1 - SAINS DAN JALAN-JALAN HIKMAH.....	1
A. Sains, Alam Semesta, dan Kehidupan	1
B. Dari Mata Turun ke Hati.....	7
C. Sains dan Jalan-Jalan Hikmah	16
BAB 2 - MEMANDANG ALAM DENGAN KEAJAIBAN.....	20
A. Imajinasi Orde Alam	21
B. Imajinasi Kecanggihan Alam.....	28
BAB 3 - FIGUR-FIGUR DI BALIK SAINS	35
A. Figur Ilmuwan Inspiratif.....	38
B. Pesan Hikmah Para Ilmuwan	46
BAB 4 - SAINS DAN MODEL KEHIDUPAN	61
A. Sains dalam Peribahasa	62
B. Model Kehidupan dari Alam Semesta.....	68
C. Memetik Nasihat di dalam Rumus	101

BAB 5 - SAINS DARI HULU KE HILIR.....	108
A. Muara Keilmuan.....	113
B. Dari <i>Nullius in Verba</i> sampai pada <i>Work, Finish, and Publish</i>	118
C. Sains dan <i>Washilah</i>	122
BAB 6 - SAINS DAN TAKDIR.....	129
A. Semua Hukum-Hukum Alam adalah Takdir	131
B. Semua Hukum-Hukum Kehidupan adalah Takdir	138
C. Model Matematika Takdir.....	145
D. <i>Model Garpu Kehidupan</i>	149
E. Sains, Takdir, dan Hikmah.....	151
F. Miskonsepsi tentang Sains dan Takdir	159
Epilog	164
Daftar Pustaka.....	166
Tentang Penulis.....	170

BAB 2

MEMANDANG ALAM DENGAN KEAJAIBAN

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي
الْأَبْصَارِ (١٩٠)

“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal.” (QS. Ali Imran: 190)

Segala kejadian alam, penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, beranekaragamnya tumbuhan dan hewan, semuanya adalah tanda-tanda keagungan Allah Sang Maha Pencipta. Namun tidak semua orang dapat merasakan keagungan tersebut pada ciptaan-ciptaan-Nya. Maka memahami alam semesta memerlukan ilmu pengetahuan, atau cara pandang yang membuatnya tampak ajaib. Dari Albert Einstein kita belajar dua cara memandang dunia. *Pertama*, merasa semuanya tanpa keajaiban. *Kedua*, menjadikan segalanya adalah keajaiban. Pada bab ini, kita akan memilih dan menjalankan yang kedua.

Ajaib berarti aneh, di luar kebiasaan sehari-hari, bahkan menakutkan. Sementara pikiran manusia hanya bisa membayangkan apa bisa diindra. Jika manusia mampu menelisik lebih dalam, dengan instrumen yang khusus misalnya, maka akan tampak bahwa tidak ada yang tercipta di dunia ini dengan kebetulan. Ada pikiran maha cerdas di balik desain alam semesta, dari makhluk-makhluk terkecil

hingga jagat raya yang luas. Tidak satu pun makhluk yang luput dari perancangan yang rapi, mekanisme yang kompleks, walaupun secara awam tampak sederhana.

Ukuran dan angka-angka alam ditentukan dengan tepat, dengan orde yang mungkin jauh dari dimensi manusia. Pikiran manusia tidak sanggup membayangkan dimensi yang tak terhingga kecilnya ($-\infty$) dan dimensi yang tak terhingga besarnya (∞). Ada batasan dalam pikiran manusia tentang ukuran. Maka orde-orde yang ekstrim ini dapat dipahami dengan pengandaian yang dapat dijangkau, tetapi tidak akan mengubah keajaibannya. Mari kita mulai pembahasan ini dengan mengimajinasikan orde alam yang ajaib.

A. Imajinasi Orde Alam

- **Atom**

Setiap entitas terdiri dari atom-atom. Setiap atom tersusun atas inti dan elektron yang mengelilinginya. Diameter atom berkisar 0,1-0,5 nanometer. Bagaimanakah kita membayangkannya?

Anggaplah bahwa kita meletakkan sebuah koin di tangan. Untuk dapat melihat atom penyusun koin tersebut, maka kita harus memperbesar koin menjadi seukuran planet Bumi. Jika kita telah berhasil melakukan perbesaran ini, maka atom-atom yang menyusun koin tersebut akan terlihat berukuran sebesar bola pingpong. Dan anggaplah kita bisa menghitung semua atom yang ada pada koin tersebut, dan bayangkan kita mampu menghitung satu milyar atom per detik. Kendatipun kita sangat terampil dalam berhitung, kita akan membutuhkan waktu sekitar lima ratus tahun untuk menghitung jumlah keseluruhan atom yang menyusun koin tersebut.

- **Inti Atom**

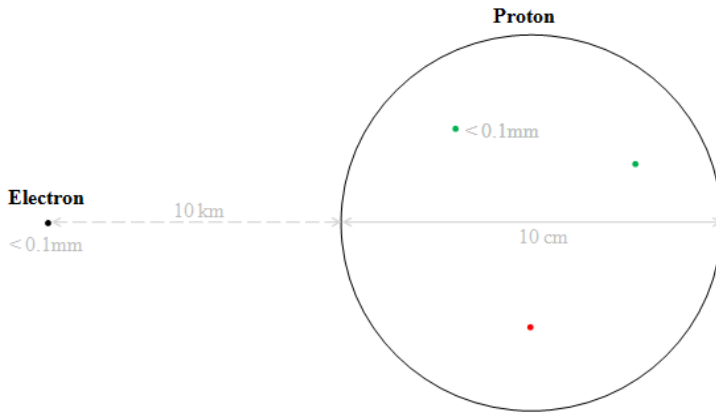
Inti atom terletak di bagian paling tengah dari atom dan terdiri dari proton dan neutron dengan jumlah sesuai dengan sifat-sifat atom tersebut. Jari-jari inti atom berukuran sekitar seper sepuluh ribu jari-jari atom. Jadi, volume inti atom setara dengan seper sepuluh milyar volume atom.

Karena kita tidak dapat membayangkan benda sekecil ini, marilah kita ambil permissalan bola pingpong di atas. Atom-atom akan terlihat sebesar bola pingpong ketika koin yang kita pegang diperbesar hingga mencapai ukuran Bumi. Akan tetapi perbesaran ini masih sama sekali belum memungkinkan kita untuk melihat inti atom yang terlalu kecil. Jika kita benar-benar ingin melihatnya maka kita harus membuat perbesaran sekali lagi. Bola pingpong yang mewakili ukuran atom harus diperbesar hingga menjadi sebuah bola raksasa dengan diameter dua ratus meter. Bahkan dengan perbesaran ini, inti atom tersebut berukuran tidak lebih dari sebutir debu yang teramat kecil.

Yang lebih mengherankan. Meskipun ukuran inti hanya seper sepuluh milyar ukuran atomnya, inti tersebut memiliki berat 99,95% dari keseluruhan berat atom. Dengan kata lain, hampir seluruh berat atom terpusatkan pada inti. Bayangkan kita memiliki rumah dengan luas 10 milyar m^2 dan kita harus meletakkan semua perabotan rumah dalam kamar seluas 1 m^2 di dalam rumah tersebut. Mampukah kita melakukan hal ini? Sudah pasti kita tidak mampu melakukannya. Akan tetapi inilah yang terjadi pada inti atom.

- **Ruang Kosong pada Atom**

Di antara inti dan orbit elektron ini tidak dijumpai partikel atau benda kecil apa pun. Jarak mikroskopis (yang padanya tidak dijumpai partikel apa pun) ini ternyata sangat besar jika dilihat dari skala atom. Perhatikan gambar berikut.



Gambar 2. 1 Perbandingan jarak inti atom dan elektron

Jika inti atom (proton) seukuran bola pingpong, maka elektron yang mengelilinginya berjarak 10 km dari inti tersebut. Mari kita renungkan, jika atom-atom yang menyusun manusia dan alam semesta sebagian besar merupakan ruang kosong, maka manusia dan alam semesta pada hakikatnya adalah ruang-ruang kosong yang dijadikan oleh Tuhan memiliki kehidupan.

- **Bumi-Bulan**

Setelah membahas dunia mikro, kita beralih ke dunia makro, yakni sistem bumi-bulan dan Tata Surya kita. Ukuran Bumi-Bulan dan Tata Surya dimodelkan dengan alat peraga di bawah ini, dan tentu saja sangat jauh dari perbandingan yang sebenarnya. Alat peraga buatan manusia sulit menunjukkan perbandingan ukuran jarak dari masing-masing benda langit di Tata Surya.



Gambar 2.2 Alat peraga tata surya dan matahari-bumi-bulan

<https://anekaperagabali.blogspot.com>

Perbandingan jarak Bumi-Bulan yang paling mendekati adalah: jika bumi ibarat bola seukuran bola basket (diameter 25 cm), maka Bulan seukuran bola tenis (6,8 cm). Dengan angka itu bisa dihitung jarak keduanya adalah 7,5 meter, atau seukuran ruangan keluarga. Beginilah gambaran jarak satelit alami Bumi. Sementara dengan perbandingan ini, satelit buatan manusia yang mengitari Bumi paling jauh hanya berjarak 1 meter dari Bumi.

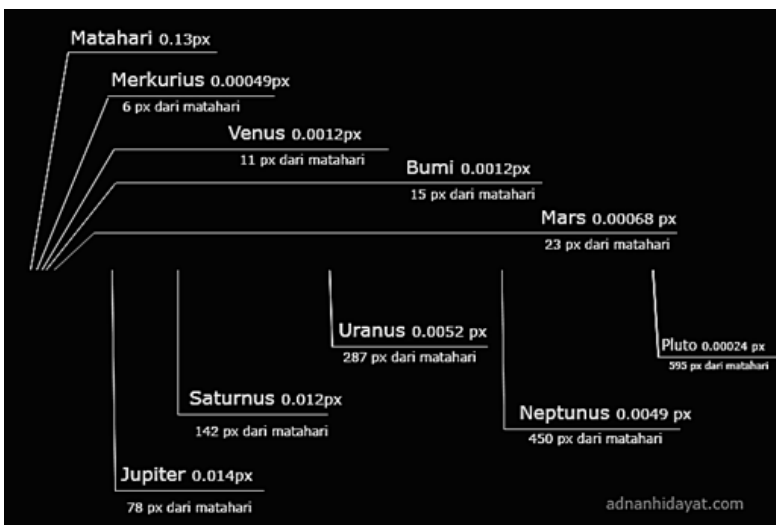
- **Tata Surya**

Beralih dari formasi Bumi dan Bulan, kita berpindah pada Tata Surya kita. Ukuran objek-objek Tata Surya secara nyata dituliskan sebagai berikut.

Nama Obyek	Diameter (km)	Jarak ke Matahari (km)
Matahari	1.392.684	0
Merkurius	4.879	57.910.000
Venus	12.103.6	108,000.000
Bumi	12.756	149.600.000
Mars	6.779	230.000.000
Jupiter	142.800	778,330.000

Nama Obyek	Diameter (km)	Jarak ke Matahari (km)
Saturnus	120.660	1.424.600.000
Uranus	51.800	2.873.550.000
Neptunus	49.500	4.501.000.000
Pluto	2.374	5.945.900.000

Jika dibuat gambar di mana 1 pixelnya menyatakan ukuran 10 juta km maka semua obyek Tata Surya tidak ada yang mencapai ukuran 1 pixel, mereka semua berukuran mikroskopik sehingga tidak tergambar. Matahari yang merupakan obyek terbesar, yang memiliki 99,86% massa seluruh Tata Surya, akan berdiameter 0,13 pixel, di mana itu masih kelihatan sangat kecil pada gambar.



Gambar 2. 3 Ilustrasi Tata Surya yang Asli

adnanhidayat.com

Agar semuanya lebih mudah, coba kita perbesar matahari. Tidak menjadi 0,13 pixel lagi, tapi menjadi bola seukuran mobil, kira-kira

berdiameter 300 cm. Maka diameter dan jarak objek lainnya akan seukuran seperti tabel di bawah ini:

Nama Obyek	Diameter (cm)	Jarak ke Matahari (m)
Matahari	300	0
Merkurius	1,05	125
Venus	2,61	233
Bumi	2,75	322
Mars	1,46	495
Jupiter	30,76	1.677
Saturnus	25,99	3.069
Uranus	11,16	6.190
Neptunus	10,66	9.696
Pluto	0,51	12.808

Perbandingan jarak dan ukuran planet-planet tersebut memang sangat besar. Ambil contoh saja, dengan matahari berukuran 3 meter, Merkurius hanya berukuran 1 cm, namun jarak keduanya mencapai 125 meter. Itu sudah sebesar lapangan sepak bola. Berturut turut, Venus berjarak 233 meter, Bumi 322 meter, dan seterusnya hingga Pluto yang berjarak 12 kilometer, seukuran sebuah kota.

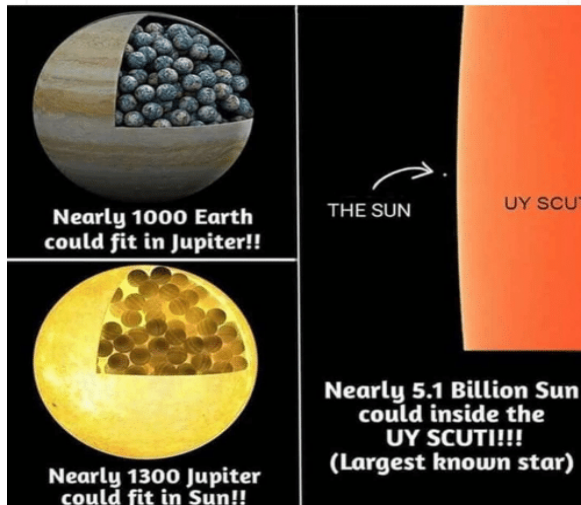
Bisa dibayangkan, Tata Surya berukuran sebesar kota, dengan radius 12 kilometer. Namun objek utamanya hanya ada 1 bola sebesar mobil, 9 bola lainnya seukuran bola basket/tenis (Jupiter, Saturnus, Neptunus, Uranus), bola pingpong (Bumi dan Venus), bola kelereng (Merkurius dan Mars), dan seukuran telur cicak (Pluto). Sisanya bisa dikatakan kosong. Itulah Tata Surya kita.

- **Bintang UY Scuti**

Jauh di luar Tata Surya, terdapat bintang UY Scuti yang merupakan bintang terbesar di alam semesta. Bintang UY Scuti berjarak 5100

tahun cahaya. Artinya, jika kita melihatnya pada malam ini, maka kita telah melihat cahaya yang dipancarkan dari bintang tersebut pada 5100 tahun yang lalu. Lalu seberapa besar ukuran bintang tersebut?

Dibutuhkan 1000 Bumi untuk dapat memenuhi volume Jupiter. Dibutuhkan 1300 Jupiter dapat memenuhi volume matahari. Dan dibutuhkan hampir 5,1 milyar matahari untuk dapat memenuhi volume bintang UY Scuti.



Universe Review [Elon's Effect]

Gambar 2.4 perbandingan ukuran bumi, jupiter, matahari, dan UY Scuti

<https://me.me>

Semoga kita menyadari, betapa kecilnya planet Bumi yang kita tinggali ini dibandingkan dengan jagat raya yang luasnya tak terbayangkan. Dari ajaibnya orde-orde ini, masih pantaskah manusia di Bumi berlaku sombong?

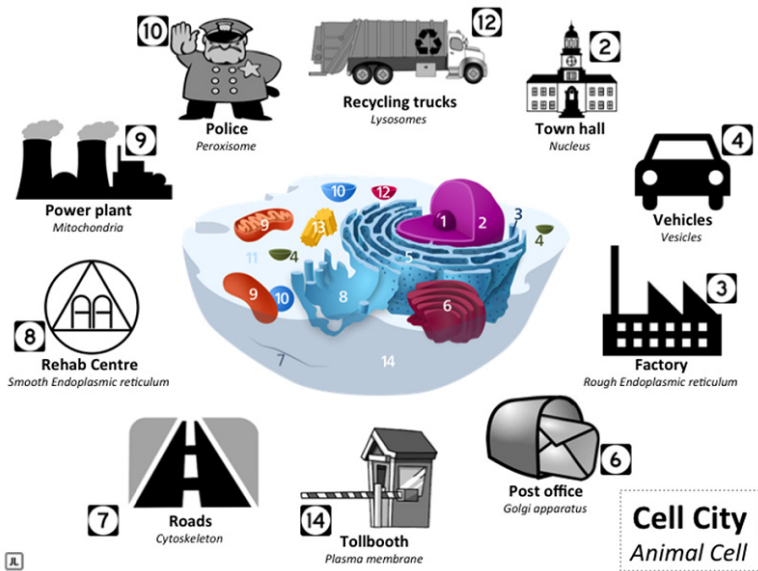
Demikianlah sekelumit angka ajaib yang membuat kita mengerti. Bahwa pada orde mikrokosmos, manusia tidak lain hanyalah ruang-ruang kosong yang ditiupkan ruh oleh Tuhan sehingga memiliki kehidupan. Pada orde makrokosmos, manusia hanyalah sebutir debu di dalam belantara alam semesta yang tak terkira. Sekarang marilah kita bayangkan berapa ribu kali napas kita setiap harinya, berapa kilometer panjang pembuluh darah kita semuanya, berapa milyar sel-sel saraf dalam otak kita, angka-angka itu adalah jalan untuk memahami betapa ajaib pengaturan-Nya.

B. Imajinasi Kecanggihan Alam

Sekarang marilah kita arahkan pandangan kita kepada tubuh kita sendiri, atau makhluk-makhluk di sekitar kita. Semuanya dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menjalankan fungsinya dengan sangat baik. Katakanlah sebuah mobil, ia dirancang oleh pembuatnya untuk mampu mengangkut manusia dan barang. Untuk mewujudkan tujuan ini, berbagai bagian seperti mesin, ban, dan rangkanya direncanakan dan dirakit di sebuah pabrik. Demikian juga dengan makhluk hidup, seekor burung misalnya. Burung diciptakan Allah untuk dapat terbang. Untuk mewujudkan tujuan ini, Allah melengkapinya dengan tulang yang berbobot ringan, otot-otot dada yang kuat, sayap yang aerodinamis, serta metabolisme tubuh yang sejalan dengan kebutuhannya untuk memperoleh tenaga yang tinggi.

Maka jelaslah bahwa burung merupakan hasil dari rancangan cerdas. Burung hanyalah salah satu contoh dari sekian banyak makhluk hidup dengan desain luar biasa. Bahkan dari makhluk-makhluk yang kita anggap kecil dan remeh sekali pun, tersimpan keajaiban yang sangat sulit disamai oleh teknologi canggih buatan manusia abad modern. Di bagian kedua ini, kita akan memandang ajaib pada berbagai mekanisme alam di sekitar kita.

- **Dunia sel**



Gambar 2.5 Sebuah 'kota sel' dengan 'bangunan organel'

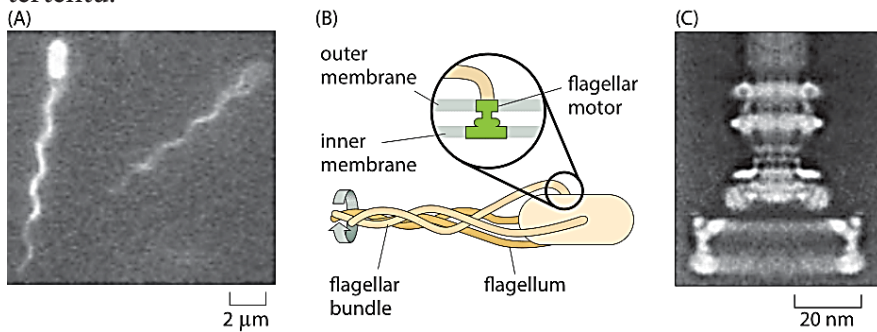
<https://www.up.ac.za>

Sel adalah satuan terkecil dari unsur penyusun organisme. Belum banyak informasi tentang sel sebelum ditemukan mikroskop elektron pada abad ke 20. Setelah ditemukan instrumen ini, para ilmuwan dapat mengetahui bahwa setiap sel yang hidup memiliki beberapa organel yang sangat kompleks dengan mekanisme kerja yang sangat rumit, mirip sebuah kota dengan bangunan-bangunan yang berfungsi secara sistemik.

- **Bakteri**

Masih tentang organisme tingkat sel: bakteri. Salah satu hewan bersel satu ini, awalnya dianggap sebagai makhluk yang paling primitif. Namun apabila kita mengamati lebih detail, ternyata struktur tubuh bakteri menunjukkan bahwa ia tidaklah sederhana.

Misalnya struktur flagel yang dimiliki oleh bakteri untuk bergerak. Organ mirip cambuk ini tertanam pada membran sel, dan memungkinkan bakteri bergerak ke arah yang dipilih dengan laju tertentu.



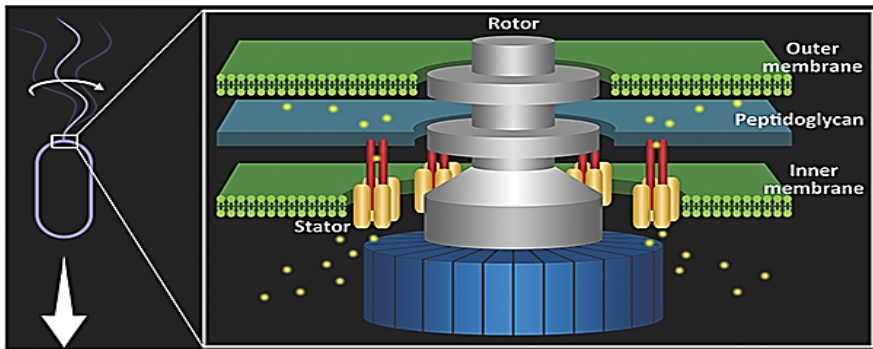
Gambar 2. 6 Struktur Flagel Bakteri *E. coli*

book.bionumbers.org

Penjelasan tentang cara kerja flagel ini baru muncul pada akhir dekade ini, datang sebagai kejutan besar bagi para ilmuwan. Telah ditemukan bahwa flagel bergerak dengan ‘motor organik’ yang sangat rumit, bukan dengan mekanisme getar sederhana seperti yang diyakini sebelumnya. Mesin mirip baling-baling ini dibangun atas azas-azas mekanis yang sama dengan motor listrik. Ada dua bagian utama: bagian bergerak (rotor) dan bagian bergeming (stator).

Flagel bakteri berbeda dengan semua sistem organik yang menghasilkan gerak mekanis. Sel bakteri tidak memanfaatkan cadangan energi yang disimpan sebagai molekul ATP. Tetapi, flagel memiliki sumber energi khusus: bakteri menggunakan energi dari aliran ion yang melewati membran luar selnya. Struktur dalam dari motor ini sangat rumit. Sekitar 240 jenis protein menyusun flagel. Setiap protein berada pada tempat yang tepat. Para ilmuwan telah mengetahui bahwa semua protein ini membawa isyarat untuk menghidupkan dan mematikan motor penggerak, membentuk engsel-engsel untuk memudahkan gerakan di tingkat atom, dan menghidupkan protein-protein lain yang menghubungkan flagel ke membran sel. Kecepatan motor flagel ini

bisa mencapai 300 putaran per detik. Model-model yang dibangun untuk merangkum cara kerja sistem ini cukup menggambarkan sifat rumitnya.



Gambar 2.7 Flagellar Motor Bakteri

advancedsciencenews.com

- **Bagaimana laba-laba membuat sarang**

Kita pasti tidak asing dengan sarang laba-laba. Ia dapat ditemui di berbagai tempat, dan kadang-kadang menjengkelkan karena merusak keindahan ruangan. Tapi terlepas dari itu, pernahkah kita mengamati bagaimana seekor laba-laba membangun jaringnya dari awal hingga akhir?

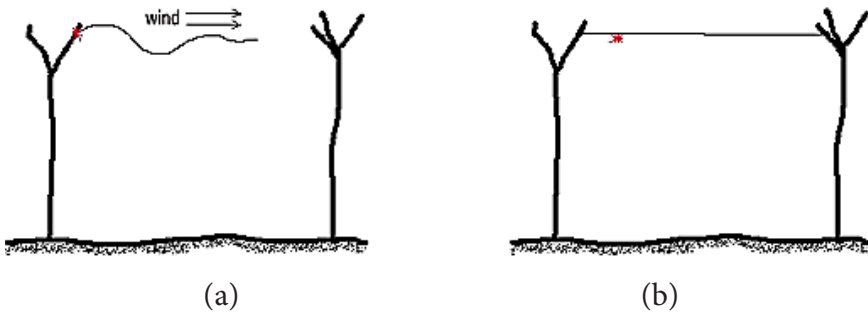
Kebanyakan orang berpikir bahwa seekor laba-laba membangun sarangnya dengan sembarangan, atau asal memenuhi sudut-sudut ruang yang ada. Ternyata, pengamatan menunjukkan bahwa jaring laba-laba dibangun berdasarkan prinsip-prinsip teknik, mulai dari perakitan pondasi awal, pembentukan komponen pengisi, dan efisiensi kerja.

Untuk menghasilkan benang/sutra laba-laba, laba-laba memiliki beberapa *spinnerets* di dasar perut mereka. Setiap kelenjar menghasilkan benang untuk tujuan khusus. Dikenal ada tujuh kelenjar yang berbeda.

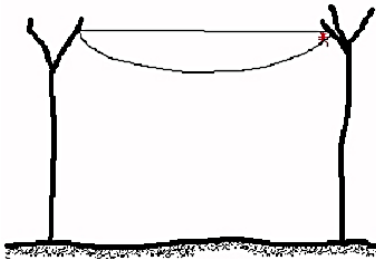
Setiap laba-laba hanya memiliki beberapa dan tidak semuanya. Biasanya seekor laba-laba memiliki tiga pasang *spinnerets*, dan ada juga punya sepasang atau empat pasang, tiap *spinnerets* memiliki fungsi yang khas.

Diameter rata-rata benang dalam sebuah jaring sekitar 0,15 mm. Benang terkecil terukur hanya setebal 0,02 mm. Benang tipis ini ternyata mampu menghentikan seekor lebah yang terbang dengan kecepatan penuh. Benang ini tidak hanya kuat tapi juga sangat elastis. Benang laba-laba *Araneus diadematus* sangat elastis dan bisa diregangkan 30-40% sebelum pecah, sementara baja hanya bisa diregangkan 8% dan nilon 20%.²

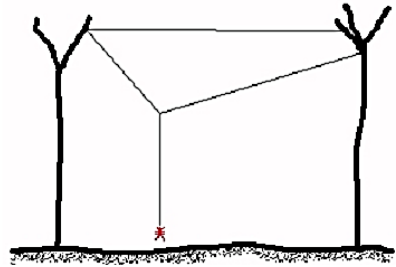
Laba-laba membuat jaringnya di malam hari dan biasanya menurunkannya di pagi hari. Laba-laba dapat memakan jaringnya sendiri apabila sudah tidak lengket lagi karena sudah lama. Dari memakan jaringnya tersebut ia mendapatkan protein yang dapat ia gunakan untuk membangun atau 'mendaur ulang' jaringnya seperti semula. Bagaimana proses pembuatannya? Gambar-gambar berikut diperoleh dari sebuah jurnal yang mengeksplorasi proses seekor laba-laba membuat sarang.



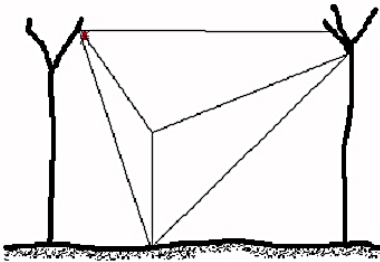
2 Di Bab Sains dan Makna Kehidupan, kita akan membahas bahwa rumah laba-laba yang dikatakan kuat secara fisik ini ternyata lemah secara non fisik



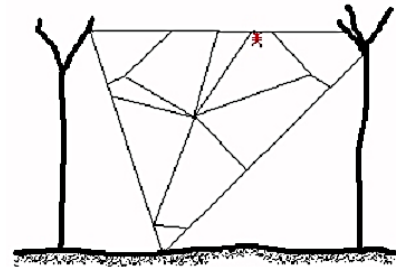
(c)



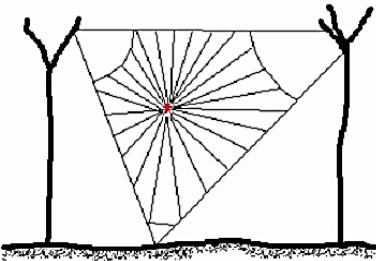
(d)



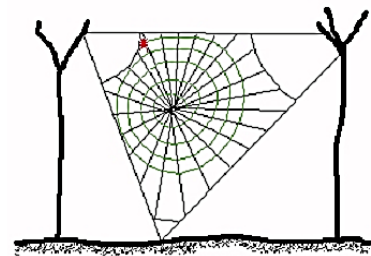
(e)



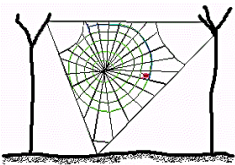
(f)



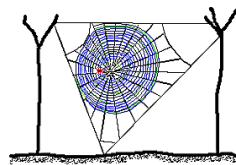
(g)



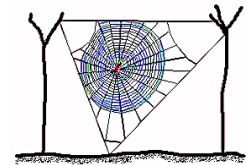
(h)



(i)



(j)



(k)

Gambar 2. 8 Tahap-Tahap Pembuatan Jaring Laba-Laba

Gole (2006)

Selain contoh-contoh di atas, masih sangat banyak contoh-contoh makhluk Allah yang dapat kita pandang secara ajaib. Cicak dengan kaki rekatnya (*adhesive system*), kumbang pengebom (*Bombardier Beetle*) dengan sistem pertahanannya, kunang-kunang dengan 'lampu' alaminya (*natural illumination*), biji mahoni yang jatuh dengan autorotasinya, pohon tertinggi di dunia (*Redwood*) dengan pengangkutan airnya, dan segala yang kita lihat di sekeliling kita, adalah keajaiban-keajaiban penciptaan yang dapat meneguhkan iman kita, bahwa Allah-lah yang merancang segalanya dan serapi-rapinya.

BAB 3

FIGUR-FIGUR DI BALIK SAINS

Pada bagian sebelumnya, kita telah melihat hikmah di balik keluarbiasaan makhluk-makhluk Tuhan di sekeliling kita. Kita telah mempelajari fakta-fakta sains yang menyuguhkan hikmah, bahwa hakikat manusia di Bumi ini tidak lain hanyalah entitas tak berarti di dalam kemahaluasan yang tidak terhingga. Mulai dari yang tampak sepele hingga yang paling rumit, mulai dari atom-atom kecil hingga bintang-bintang yang jaraknya ribuan tahun cahaya, semuanya tunduk kepada Sang *Khalik*, semuanya tidak mungkin diciptakan tanpa melalui rancangan cerdas-Nya.

Pada bagian ini, kita akan mengambil pesan-pesan hikmah melalui sisi yang berbeda dari bab sebelumnya. Seperti yang dipaparkan pada bagian awal, banyak cara menggapai hikmah dari alam semesta. Selain dari kecanggihan alam semesta, hikmah dapat diperoleh dari pengalaman hidup para ilmuwan yang menginspirasi.

Berbagai persamaan, teori, serta hukum dalam dunia sains diberi nama dengan nama pencetusnya. Kita kenal ada teori Darwin, hukum Mendel, persamaan Bernoulli, dan masih banyak lagi. Satuan besaran pun juga sebagian menempatkan nama tokoh penting di balik besaran itu, seperti satu ampere, 300 kwh, 10 newton, dan sebagainya. Siapakah mereka?

Orang-orang ini adalah pendiri bangunan sains, yang dari jasa-jasanya kita bisa mengenal alam semesta. Nama-nama mereka juga dipakai sebagai sebutan bagi segala ketentuan dan benda-benda alam di sekitar kita. Ketika kita mendengar nama-nama yang diabadikan pada persamaan, hukum, satuan, atau bahkan *quotes* tentang kebijaksanaan, tentu kita bertanya, mengapa pengaruh orang-orang ini bisa sedemikian kuat.

Belajar sains tidak ubahnya seperti belajar sejarah. Saat kita mempelajari rumus $F=GMm/r^2$, kita sedang mengingat Newton yang kejatuhan apel sehingga terbayang dalam pikirannya tentang gerakan bulan dimisalkan seperti peluru yang ditembakkan mengelilingi bumi. Saat kita mempelajari gerak lurus beraturan (GLB) dan gerak lurus berubah beraturan (GLBB), kita sedang mengenang keberanian Galileo menentang masyarakat Roma yang percaya tanpa dasar kepada ajaran Aristoteles, bahwa benda yang berat akan jatuh ke tanah lebih dulu daripada benda yang ringan. Belajar sains pada hakikatnya menjelajahi kembali pengalaman, pemikiran, dan penemuan para figur hingga sampai pada peradaban dunia yang berkembang seperti sekarang.

Tentu seorang figur tidak hanya terkaji dari kemahsyuran penemuannya, kehidupan kesehariannya juga menjadi bagian yang tidak terpisahkan. Bisa dikatakan, tidak mungkin orang dapat mengenal sains dengan baik, jika tidak mengenal sejarah orang yang membawa sains itu. Sains tidak dapat dilepaskan dari jejak-jejak para ilmuwan, baik perjuangan maupun kata-kata bijak yang diucapkan mengiringi perjalanannya. Oleh karena itu, mempelajari alam semesta akan lebih menjiwai jika sekaligus mengenal biografi para penemu-penemu di bidang sains.

Bagi orang Islam, tentu figur Nabi Muhammad teramat agung untuk disandingkan dengan ilmuwan mana pun. Kehidupan Nabi Muhammad telah dijamin oleh Allah sebagai teladan terbaik. Sementara para ilmuwan tidak demikian. Meskipun menghasilkan karya besar dalam peradaban, para saintis tidak luput dari kesalahan. Bahkan pada

beberapa ilmuwan, ada hal buruk dalam episode kehidupannya yang tidak dapat dijadikan model. Contohnya seperti di bawah ini.

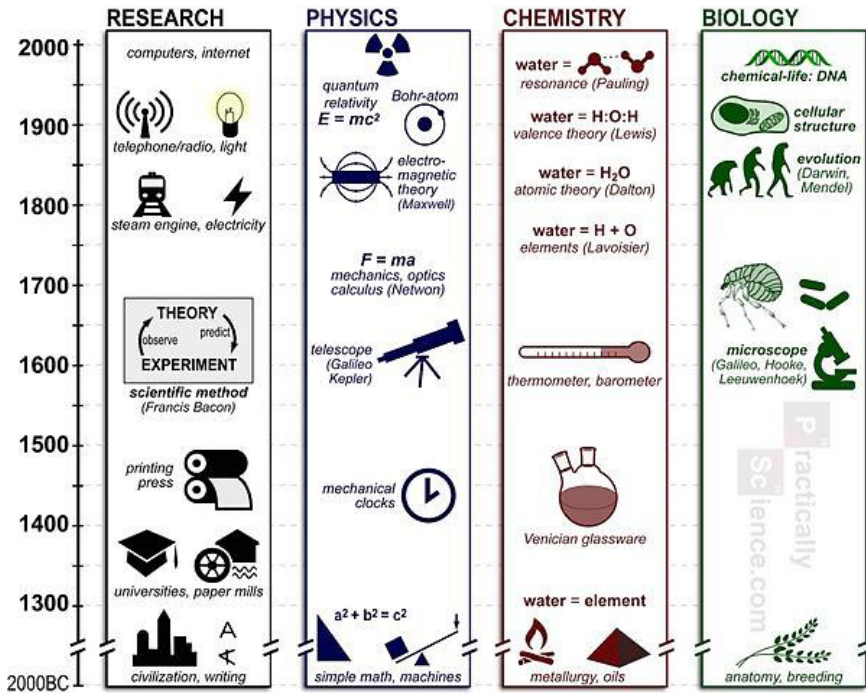
Jika kita mencontohkan kekejaman seorang ilmuwan, Thomas Alva Edison pernah menyetrum seekor gajah hanya untuk mempopulerkan ketidaksetujuannya pada arus bolak-balik milik Nikola Tesla. Sementara Nikola Tesla pun karena kesombongannya pernah mengatakan di depan publik bahwa dunia ini hanya pantas dihuni oleh orang-orang pintar, mereka yang bodoh dan cacat dilarang untuk bereproduksi karena hanya akan merusak gen manusia.

Dendam dan persaingan ilmuwan yang tidak sehat juga dimodelkan oleh Isaac Newton dengan Robert Hooke. Hooke mengklaim bahwa dialah yang menemukan teori gravitasi sebelum Newton, hanya saja tidak cukup pintar untuk menghitung persamaan matematikanya. Karena rasa bencinya, Newton pernah mengatakan di surat kabar bahwa Hooke seorang idiot. Newton menggunakan pengaruhnya untuk menekan para ilmuwan agar jangan pernah mengakui jasa-jasa Hooke.

Di tambah lagi, para ilmuwan banyak yang menjadi sangat religius karena kecerdasannya, tapi tidak sedikit pula yang menjadi atheis karena kecerdasan tersebut. Bahkan jika kita mencari tahu tentang kisah cinta yang buruk dari para ilmuwan, kita akan menemukan sosok Albert Einstein, Marie Curie, Erwin Schrödinger, dan Wolfgang Pauli merupakan contoh-contohnya.

Tentu informasi di atas tidak diniatkan untuk mendiskreditkan para ilmuwan, karena meskipun memiliki penggalan kisah yang tidak enak didengar, kontribusinya lebih dikenang oleh peradaban. Sayangnya buku ini tidak bisa menghadirkan keseluruhan biografi ilmuwan yang menginspirasi. Bab ini hanya menyajikan penggalan jejak ilmuwan yang memberi hikmah bagi para pembelajar. Pilihan ini bisa saja berbeda dengan para pembaca, maka akan lebih berkembang

bila para pembaca menggali pesan-pesan bijak dari biografinya yang utuh.



Gambar 3. 1 Timeline Penemuan-Penemuan Sains

<https://pbs.twimg.com>

A. Figur Ilmuwan Inspiratif

Galileo Galilei: Sang Pembaharu dan Penyebar “Aliran Sesat”

Penulis memilih Galileo Galilei karena dialah sosok pembaharu yang paling utama. Dalam liku-liku karirnya, Galileo-lah yang merintis penggunaan metode ilmiah modern dari formula matematika untuk menjelaskan hasil percobaan dan pengamatannya. Dengan cara ini, Galileo berhasil menemukan sifat-sifat ayunan (pendulum), menciptakan termometer sederhana, dan merumuskan hukum-hukum

tentang gerak benda. Dalam astronomi pun, Galileo-lah yang pertama kali mengembangkan teleskop untuk mengamati langit yang kemudian membawanya untuk membenarkan teori Copernicus bahwa bumi mengelilingi matahari (*Heliocentrism*). Usahnya ini membuatnya dikenal sebagai pembela kebenaran ilmiah melawan dogma gereja. Meskipun Galileo sendiri sebenarnya adalah penganut Katolik yang taat, yang berpendapat tidak perlu ada konflik antara agama dan sains.

Galileo Galilei dilahirkan di Pisa pada tanggal 15 Februari 1564 sebagai anak pertama dari Vincenzio Galilei. Dia anak dari seorang musisi sekaligus pengacara yang menyukai matematika asal Florence. Pada awalnya sang ayah menghendaki agar Galileo belajar kedokteran di Universitas Pisa, namun akhirnya berhenti karena belakangan diketahui lebih menyukai matematika daripada kedokteran. Di usia belasan tahun ini, Galileo sudah membuat penemuan penting, buah dari sifat kritisnya dan keingintahuannya yang besar pada hal-hal di sekelilingnya.

- **Rahasia Ayunan**

Penemuan pertamanya terinspirasi saat si kecil Galileo mengikuti sebuah acara di Katedral Pisa. Dia memperhatikan biarawan yang sedang mengayun dupa untuk menebarkan asap yang keluar dari dupa tersebut. Galileo menghitung waktu ayunan dengan menggunakan denyut nadi yang stabil di pergelangan tangannya. Hal yang mengejutkan, setiap ayunan, besar atau kecil, memiliki jumlah detak yang sama.

Rasa penasaran membawanya merancang percobaan ayunan pendulum. Ia memasang beban pada setiap pendulum dengan tali yang divariasikan. Ternyata diketahui bahwa berat beban tidak membuat perbedaan waktu ayunan, tetapi panjang talinyalah yang membuat ayunan berbeda. Galileo juga mendapati bahwa menggandakan

panjang tali pendulum akan membuat ayunan empat kali lebih lama, dan membagi dua panjang tali akan memperpendek waktu menjadi seperempatnya.

Konsep pendulum ini disampaikan Galileo kepada dokter agar menggunakan alat khusus untuk mengukur denyut nadi pasien yang semakin cepat karena suatu penyakit. Alat Galileo ini kemudian disebut *pulsilogium*, alat ini membantu para dokter untuk menghitung denyut nadi dengan tepat. Lebih jauh lagi, si kecil Galileo telah membayangkan kemungkinan penggunaan pendulum tersebut untuk membuat jam.

- **Demonstrasi Gerak Jatuh Bebas di Menara Pisa**

Tahun 1585, Galileo pulang ke Florence tanpa memperoleh gelar akademis formal. Meskipun demikian, Galileo tetap sibuk mendalami matematika dan hidrostatika dari tulisan-tulisan Archimedes dan karya-karya filsuf Yunani ribuan tahun yang lalu. Pada tahun 1589, dia kembali ke Universitas Pisa, menjadi profesor matematika pada usia 25 tahun. Selama periode ini, dia mulai gigih mengomentari ajaran-ajaran Aristoteles yang dipercaya kuat oleh masyarakat Italia. Salah satunya bahwa kecepatan benda jatuh ditentukan oleh beratnya.

Menurut legenda yang terkenal, Galileo melakukan demonstrasi menjatuhkan dua bola peluru dengan berat berbeda dari atas Menara Pisa disaksikan banyak orang. Ternyata keduanya sampai di tanah bersamaan. Dilakukannya berulang-ulang dan hasilnya tetap sama. Ini menjadi bukti bahwa berat, dengan mengabaikan hambatan udara, tidak mempengaruhi kecepatan.



Gambar 3.2 Galileo Galilei dan Demonstrasinya di Menara Pisa

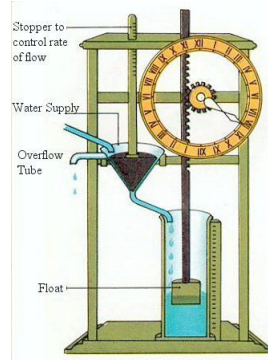
en.wikipedia.org, scientus.org

Temuan ini menginspirasi Galileo untuk membuat percobaan lebih jauh, meskipun tidak dalam masa yang berurutan. Pada percobaan selanjutnya, dia mengukur jarak jatuhnya benda pada waktu yang diatur. Karena gerak benda jatuh terlalu cepat untuk diukur, dia menggunakan bidang miring sebagai analogi dan mengukur waktu menggunakan *jam air* karena zaman itu belum ada *stopwatch*. Galileo mendapat bukti bahwa jarak yang dilalui oleh benda yang jatuh sebanding dengan kuadrat waktu jatuhnya benda. Penemuan ini (yang juga berarti ditemukannya nilai percepatan gravitasi) memiliki arti penting di masa depan. Salah satunya adalah perumusan hasil percobaan dengan formula matematika yang merupakan sifat penting dari ilmu pengetahuan modern. GLB dan GLBB yang kita kenal di dunia fisika dasar saat ini merupakan salah satu peninggalan Galileo dari abad 17.

Pada tahun 1592, teman-temannya menawarinya posisi yang lebih baik di Universitas Padua, yang mana dia akan berkembang di sini selama 17 tahun.



Percobaan Bidang Miring



Jam Air

Gambar 3. 3 Peninggalan Galileo

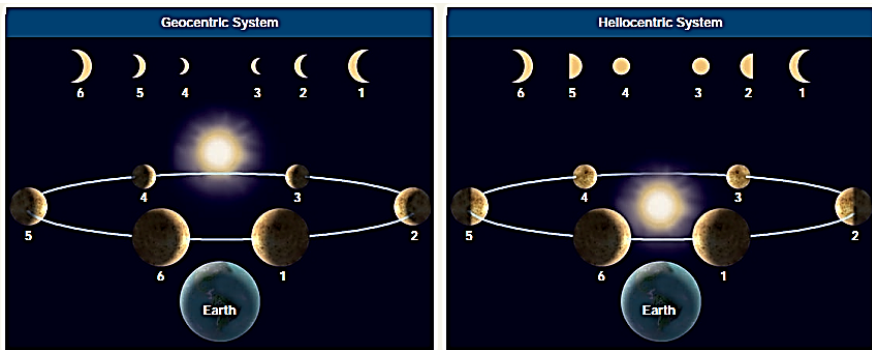
catalogue.museogalileo.it , id.pinterest.com

- **Terobosan Galileo**

Tidak seperti yang dipercaya banyak orang, Galileo tidak menciptakan teleskop. Dia hanya menyempurnakan teleskop buatan orang Belanda dari deskripsi yang dia dengar dan menggunakannya untuk mengamati benda-benda langit. Ia membuat sebuah teleskop yang sama dengan menaikkan perbesaran hingga 32x. Pada tahun 1608, dia adalah salah satu dari sedikit orang yang mampu membuat teleskop sebegitu bagus itu.

Setahun berikutnya, ia mendemonstrasikan teleskopnya pada orang-orang Venesia. Hasil kerjanya ini ternyata membuahkan manfaat lain, karena banyak saudagar yang kemudian memakai teleskopnya untuk keperluan pelayaran. Dengan teleskop ini Galileo menemukan tiga satelit alami Jupiter —Io, Europa, dan Callisto— pada 7 Januari 1610. Empat malam kemudian, ia menemukan Ganymede. Benda-benda ini teramati muncul dan menghilang, diprediksi berasal dari pergerakan mereka terhadap Jupiter. Ia menyimpulkan bahwa keempat benda tersebut mengorbit planet.

Dengan teleskop ini Galileo juga melaporkan adanya bintik matahari, fase-fase Venus, serta gunung dan lembah di bulan. Hal ini ditunjukkan dari pola bayang-bayang di permukaan bulan sehingga diketahui bahwa permukaan bulan sebenarnya kasar dan tidak rata, tidak seperti anggapan Aristoteles bahwa bulan adalah bola sempurna. Pengamatan astronominya pertama kali diterbitkan di bulan Maret 1610, berjudul *Sidereus Nuncius* (utusan bintang). Buku ini sempat membuat gempar di seluruh Eropa karena bertentangan dengan pengetahuan astronomi yang diyakini masyarakat pada masa itu.



(a)

(b)

Gambar 3. 4 Fase-Fase Venus (a) menurut dugaan Aristoteles, (b) yang teramati Galileo menggunakan teleskop

(McConnel, 2007)

Pada tahun 1612, di Roma sedang populer penolakan para agamawan katolik terhadap teori Heliosentris yang digagas oleh seorang ilmuwan bernama Nicolaus Copernicus, sementara Galileo melalui pengamatan astronomisnya jelas-jelas membuktikan teori ini. Pada tahun 1614, Tommaso Caccini, seorang pembesar gereja terkemuka dari Santa Maria Novella, mengemukakan pendapat Galileo tentang Heliosentrisnya. Ia menganggap bahwa teori itu adalah 'aliran sesat' dan berbahaya karena gereja telah lama mengklaim bahwa teori Geosentris merupakan bagian dari ajaran agama yang benar. Pada

tahun 1616, Kardinal Roberto Bellarmino mengumumkan larangan mendukung maupun mengajarkan teori Copernicus.

Di tahun 1622, Galileo menulis *Saggiatore (The Assayer)* yang berisi pandangannya tentang realitas alam berdasarkan pengamatan dan percobaan, yang kemudian diterbitkan pada tahun 1623. Delapan tahun berikutnya, ia kembali ke Roma untuk membuat izin mencetak buku *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems: Ptolemaic and Copernican* yang sebagian berisi dukungannya terhadap teori Copernicus. Di buku itu dia menulis, “*Dalam pemahaman sains, ribuan kekuasaan tak lebih bernilai ketimbang nalar sederhana dari satu orang.*”³ Karena sindiran ini, Gereja Katolik menjatuhkan hukuman tahanan rumah kepada Galileo, yang kemudian dijalaninya pada sebuah villa di Arcetri dekat Florence pada tahun 1633.

Dalam masa tahanan rumah ini, ditambah kondisi matanya yang hampir buta karena sering mengamati bintik matahari, Galileo dengan bantuan asistennya masih mampu menulis buku terakhirnya tentang gerak. Bukunya berjudul *Discourses and Mathematical Discoveries Concerning Two New Sciences*, berisi tentang konsep-konsep gravitasi, hukum kelembaman, gerak parabola yang kemudian diterbitkan di Leiden Belanda pada tahun 1638. Pada tanggal 8 Januari 1642 ketika berusia 77 tahun, Galileo meninggal di Arcetri dengan ditemani oleh Maria Celeste, salah seorang anaknya.

Ide Galileo mengenai jam pendulumnya baru terwujud sepeninggalnya. Adalah Christian Huygens (1629–1695), seorang ilmuwan Belanda yang berhasil membuat jam pendulum pertama pada 1656. Jam pendulum yang idenya dicetuskan Galileo ini menjaga dunia berjalan tepat waktu selama hampir tiga abad. Konsep pendulum tetap digunakan pada sebagian besar jenis jam sampai penemuan jam elektronik pada tahun 1929.

3 Teks dalam bahasa Inggris bertuliskan “In questions of science, the authority of a thousand is not worth the humble reasoning of a single individual.”

Diluar konfliknya dengan gereja Italia, sumbangan besar Galileo terhadap kemajuan ilmu pengetahuan sudah lama dikenal. Arti penting perannya terletak pada penemuan-penemuan ilmiah seperti hukum-hukum gerak, penyempurnaan teleskop, pengamatan astronomi, dan kegeniusannya membuktikan hipotesis Copernicus. Yang paling penting adalah perannya sebagai peletak dasar metodologi ilmu pengetahuan modern. Umumnya para filsuf alam mendasarkan pendapatnya pada pikiran-pikiran Aristoteles serta membuat penyelidikan secara kualitatif dan fenomena yang terkategori. Sebaliknya, Galileo menetapkan fenomena dan melakukan pengamatan atas dasar kuantitatif. Penekanan yang cermat terhadap perhitungan secara kuantitatif sejak itu menjadi dasar penyelidikan ilmu pengetahuan di masa-masa berikutnya.

Galileo mungkin lebih punya andil daripada figur mana pun untuk penyelidikan ilmiah dengan sikap empiris. Dialah yang pertama kali menekankan arti penting demonstrasi percobaan-percobaan, dia menolak pendapat bahwa masalah-masalah ilmiah dapat diputuskan bersama dengan kekuasaan, baik otoritas gereja maupun doktrin Aristoteles. Dia juga menolak keras bersandar pada skema-skema yang menggunakan alasan rumit dan bukannya bersandar pada dasar percobaan yang mantap. Cerdik cendekiawan Eropa abad pertengahan memperbincangkan bertele-tele apa yang harus terjadi dan mengapa sesuatu hal terjadi, tetapi Galileo bersikeras pada arti penting melakukan percobaan untuk memastikan apa yang sesungguhnya terjadi. Pandangan ilmiahnya jelas tidak berbau mistik, dan dalam hubungan ini dia bahkan lebih modern ketimbang para penerusnya, seperti misalnya Newton.

Galileo dapat dianggap orang yang taat beragama. Terlepas dari hukuman yang dijatuhkan terhadap dirinya, dia tidak menolak baik agama maupun gereja. Yang ditolaknya hanyalah percobaan pembesar-pembesar gereja untuk menekan usaha penyelidikan ilmu pengetahuannya. Generasi berikutnya amat beralasan mengagumi

Galileo sebagai lambang pemberontak terhadap dogma dan terhadap kekuasaan otoriter yang mencoba membelenggu kemerdekaan berfikir.⁴

B. Pesan Hikmah Para Ilmuwan

Kutipan, kata-kata mutiara, atau *quotes* sering menjadi salah satu motivasi dan inspirasi seseorang dalam menjalani kehidupan yang lebih maju. Sebenarnya kata-kata tersebut tidak hanya dibuat oleh tokoh ternama, siapa pun dapat mengucapkannya. Namun seringkali *quotes* merupakan pengalaman hidup yang penting dari tokoh yang membuatnya. Seperti yang dilakukan oleh para ilmuwan besar pada sub bab ini.

Para ilmuwan melalui tulisan maupun pidatonya sering memberikan pernyataan khusus yang berhubungan dengan bidang keilmuannya. Hal ini sudah biasa. Namun bila pernyataan tersebut mengandung nilai-nilai kebijaksanaan, hal ini bisa menjadi inspirasi tersendiri.

1. Newton (1642-1724)

Isaac Newton dikenal sebagai salah seorang ilmuwan terbesar sepanjang masa. Beberapa pernyataan Newton dalam buku *Principia*-nya mengajarkan kegigihan dalam mempertahankan kebenaran ilmiah, ketekunan dalam pengabdian, dan kerendahan dirinya. Yang tidak begitu diketahui orang adalah imannya yang sangat teguh kepada Tuhan dan keyakinannya bahwa penelitian ilmiah membawa orang kepada pengenalan yang lebih dalam tentang Tuhan, Pencipta jagat raya ini.

- a. *“Sistem maha indah yang terdiri atas matahari, planet, dan komet-komet ini hanya mungkin berasal dari rancangan dan kekuasaan Wujud yang cerdas dan perkasa.... Dia abadi dan tak terbatas, mahakuasa dan maha mengetahui; artinya, keberadaannya*

4 Paragraf-paragraf terakhir ini dinukil dari buku *100 Tokoh* karya M. H. Hart.

tak berawal dan tak berakhir; kehadirannya mencakup segala ketakterbatasan; dia mengatur segala sesuatu, dan mengetahui segala sesuatu yang akan atau dapat dilakukan.... Kita mengenalnya hanya melalui rancangannya yang mahabijaksana dan mahaunggul, dan sebab-sebab akhir; kita mengagumi kesempurnaannya; namun kita memuliakan dan memujanya karena kekuasaannya: sebab kita memujanya karena kita adalah hambanya; dan tuhan tanpa kekuasaan, rahmat pemeliharaan, dan kedudukan sebagai sebab-sebab akhir tak lebih merupakan Takdir dan Kodrat. Keharusan metafisik buta, yang selalu sama di mana-mana, tak akan menghasilkan keragaman. Semua keragaman yang kita temukan pada waktu dan tempat berbeda itu tentulah bersumber dari gagasan dan kehendak sebuah Wujud yang pasti ada.”⁵

Pada kalimat ketiga dari bawah kita melihat ada kata mengenai takdir. Ini menunjukkan bahwa Newton ternyata mengakui keberadaan aturan Tuhan yang telah ditetapkan bagi ciptaan-Nya. Selama hidupnya ia berusaha membersihkan kepercayaan tentang tahayul dan kebodohan dalam menyembah Tuhan.

b. *“Plato itu teman saya, Aristoteles juga teman saya. Tapi teman terhebat saya adalah kebenaran.”*

Kata-kata ini diucapkan Newton saat masih kuliah di Cambridge. Landasan pengajaran sains saat itu adalah karya-karya Aristoteles di mana Newton gemar membacanya. Karena itu filsuf-filsuf Yunani dianggapnya sebagai teman yang memberinya inspirasi. Tapi ide baru tentang sains sudah dia pikirkan. Newton juga membaca karya-karya Galileo, Euclid, dan Descartes serta mulai memikirkan ide baru ini. Dia mendapati bahwa ide inilah yang lebih nyata dan lebih benar, ia kemudian membuang pikiran Aristoteles.

5 Kutipan ini diambil dari buku *Sejarah Tuhan* karya Karen Amstrong.

Di samping itu, dalam ranah hukum, misalnya, kata-kata ini juga memberi pelajaran bahwa kebenaran (terlebih lagi keadilan) lebih utama daripada pertemanan.

- c. *“Jika aku melihat lebih jauh, itu karena aku berdiri di atas pundak para raksasa.”*

Penemuan Newton berdiri di atas bangunan sains yang telah dibangun oleh ilmuwan-ilmuwan besar (raksasa) sebelumnya. Ia belajar dan mendasarkan diri dari buku-buku sains yang pernah ditulis dan diterbitkan oleh ilmuwan-ilmuwan yang lain. Apa yang diketemukannya bukan sesuatu yang berasal dari pemikiran antah berantah, tapi punya kronologi dan alur yang jelas. Ini juga menjadi pelajaran bagi seorang ilmuwan atau pembelajar yang memiliki etika dan *attitude* yang baik maka sudah seharusnya kita mengakui dan menghargai ilmuwan lain yang kita jadikan dasar pijakan. Beberapa sejarawan menulis bahwa kata-kata ini ditujukan kepada saingan Newton, Robert Hooke.

- d. *“Menjelaskan segala hal tentang alam terlalu sulit bagi seseorang, atau bahkan untuk sebuah zaman. Jauh lebih baik melakukan sedikit dengan pasti dan meninggalkan sisanya untuk orang lain yang datang setelah Anda, daripada menjelaskan semua hal dengan berspekulasi tanpa kepastian.”*
- e. *“Aku tak henti-henti menyimpan persoalan itu di pikiranku, dan menunggu titik terang terbuka sedikit demi sedikit sampai menjadi jelas”*

Atau dalam versi lain:

- f. *Suatu saat Isaac Newton ditanya bagaimana dia menemukan hukum gravitasi, ia menjawab, “Aku memikirkannya sepanjang waktu.”*
- g. *“Jika aku pernah membuat penemuan yang berharga, itu lebih karena kesabaran daripada bakat atau apa pun lainnya.”*

- h. *“Yang bernilai dari sebuah eksperimen itu adalah kualitasnya bukan jumlahnya.”*

Kutipan-kutipan di atas menggambarkan kegigihan Newton dalam berkarya. Daripada melakukan banyak hal yang tidak pasti, lebih baik melakukan satu hal yang diyakini kebenarannya dan biarlah orang lain yang meneruskannya. Selain itu, berorientasi pada hasil itu penting, namun hasil dengan kualitas yang baik selalu berkorelasi dengan pengulangan, repetisi, dan perbaikan yang membutuhkan waktu dan kesabaran penuh.

- i. *“Kita terlalu banyak membangun dinding, dan tak cukup banyak membangun jembatan”*

Dengan pemahaman yang luar biasa tentang alam, Newton juga memahami bahwa inti dari perselisihan dan perang adalah dinding kesombongan yang dibangun tinggi-tinggi bukan jembatan penerimaan dan persahabatan.

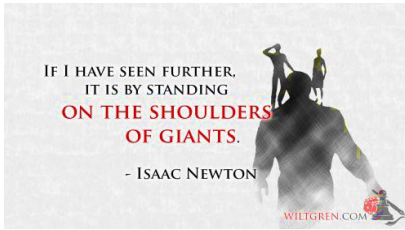
- j. *“Aku ini hanya seperti anak kecil yang bermain-main di pantai, yang kemudian menemukan kerikil yang lebih halus dan kerang yang lebih indah dari biasanya, sementara samudera kebenaran yang agung belum semuanya ditampakkan di hadapanku.”*

Atau dalam versi lain,

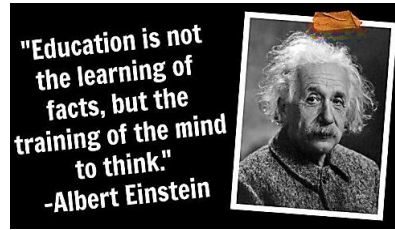
“Yang kita tahu hanyalah setetes, yang kita tak tahu seluas samudera.”

Kata-kata ini disampaikan Issac Newton sebelum meninggal dunia. Citra Newton tentang karya besarnya semasa hidup digambarkannya hanya seperti permainan anak-anak. Kata-kata ini menunjukkan kerendahhatian dan kekhasan pribadi seorang Newton. Meskipun sumbangsuhnya dalam ilmu fisika dan matematika sedemikian besar, ilmuwan yang religius ini merasa kecil terhadap ilmunya, ia masih

merasa banyak hal di dunia ini yang belum dia mengerti, sementara usianya sudah semakin lanjut.



(a)



(b)

Gambar 3. 5 Quotes (a) Isaac Newton, dan (b) Albert Einstein

quotespop.com , alvinalexander.com

2. Albert Einstein (1879-1955)

Albert Einstein adalah fisikawan teoretis sekaligus kosmolog yang dipandang luas sebagai ilmuwan terbesar pada abad ke-20. Dia adalah penemu teori relativitas dan menerima penghargaan nobel fisika pada tahun 1921 untuk penjelasannya tentang efek fotolistrik. Namanya tidak hanya terkenal sebagai ilmuwan tetapi juga menjadi gambaran sosok yang jenius.

- a. *“Ketika Anda duduk berdua dengan gadis cantik, satu jam seperti sedetik. Tapi ketika Anda duduk di atas tungku panas, sedetik serasa satu jam. Itulah relativitas.”*

Ketika Einstein pertama kali mengumumkan teorinya, sekretaris Einstein sangat terbebani dengan banyaknya pertanyaan wartawan tentang arti ‘relativitas’. Einstein memutuskan untuk membantunya. Dia memberitahu sekretarisnya untuk menjawab pertanyaan wartawan dengan jawaban di atas. Dan jawaban tersebut akhirnya menjadi *trending topic* di berbagai surat kabar di Eropa dan Amerika.

- b. *“Jika saya bisa meramalkan Hiroshima dan Nagasaki, saya sudah merobek-robek formula saya di tahun 1905.”*

Atau dalam versi lain,

“Kalau saya tahu Jerman akan gagal mengembangkan bom atom, saya tak akan melakukan apa-apa.”

“Perdamaian tidak dapat dijaga dengan kekuatan. Ia hanya dapat diraih dengan pengertian.”

Pada tahun 1939 saat perang dunia kedua, Einstein yang menjadi warga negara AS mengirimkan surat kepada Presiden AS F. D. Roosevelt yang berisi dorongan untuk mengembangkan riset nuklir guna menyelamatkan dunia dari ancaman Jerman yang juga punya perhatian tentang riset tersebut, terutama bom atom. Setelah berterima kasih kepada Einstein, Roosevelt segera membangun proyek penelitian nuklir yang diberi nama “The Manhattan Project.”

Jerman yang awalnya diwaspadai ternyata gagal mengembangkan bom atom. Justru Amerika Serikat-lah yang akhirnya berhasil. Untuk membalas dendam atas serangan Jepang di Pearl Harbor pada 7 Desember 1941, AS merancang serangan balik yang kemudian menjatuhkan bom atom ke kota Hiroshima dan Nagasaki di Jepang pada 6 dan 9 Agustus 1945. Serangan yang meluluhlantakkan Jepang itu mengubah peta kekuatan dunia. Menyadari kenyataan tersebut, Einstein sangat menyesal sehingga memberikan pernyataan di atas yang diwawancarai dalam surat kabar. Surat Einstein memberi gambaran akan dua sisi teknologi: memicu perkembangan sekaligus menghancurkan. Maka seyogyanya pengembangan teknologi perlu dibarengi dengan pengembangan etika dalam penelitian maupun penggunaannya.⁶

c. *“Pendidikan itu bukanlah mengajarkan fakta-fakta, tapi melatih akal untuk berpikir.”*

6 Bisa dilihat informasi lengkapnya di mesin pencari dengan kata kunci ‘Einstein–Szilárd letter’

Ketika Einstein berada di Boston, menginap di Hotel Copley Plaza, dia diberi salinan kuesioner Edison untuk mengetahui apakah dia bisa menjawab pertanyaannya. Begitu dia membaca pertanyaan: “Berapa kecepatan suara?” Dia berkata, “Saya tidak tahu. Saya tidak membebani ingatan saya dengan fakta-fakta yang bisa saya temukan dengan mudah di buku.” Dia juga tidak setuju dengan Edison yang berpendapat bahwa pendidikan di perguruan tinggi tidak ada gunanya. Dia berkomentar, “Tidaklah penting bagi seseorang untuk mempelajari berbagai fakta. Untuk itu dia tidak terlalu membutuhkan kuliah karena bisa mempelajarinya dari buku. Nilai pendidikan di perguruan tinggi bukanlah mempelajari banyak fakta, tapi melatih akal untuk memikirkan sesuatu yang tidak dapat dipelajari dari buku teks.”

- d. *“Imajinasi lebih penting dari pengetahuan. Pengetahuan itu terbatas, sedangkan imajinasi meliputi seluruh dunia, merangsang kemajuan, melahirkan evolusi.”*
- e. *“Logika akan membawa Anda dari A ke B. Tapi imajinasi akan mengantarkan Anda ke semua tempat.”*

Termotivasi oleh kekagumannya pada Albert Einstein, seorang wanita berharap anaknya bisa menjadi ilmuwan seperti dia. Suatu hari wanita ini bertemu Einstein dan meminta saran tentang jenis bacaan yang tepat untuk mempersiapkan anaknya meraih cita-cita ini. Yang mengejutkan, ilmuwan tersebut menyarankan, “Dongeng yang lebih banyak.” Si wanita protes bahwa dia menginginkan jawaban yang serius. Namun Einstein tetap bertahan dengan jawabannya seraya menambahkan bahwa imajinasi dan kreativitas adalah elemen penting dalam membangun intelektual ilmuwan sejati. Dongeng di masa kecil adalah rangsangan yang tepat.

Antara kisah dan dongeng, meskipun sama-sama melatih imajinasi, beberapa pakar pendidikan lebih mengutamakan agar anak-anak membaca atau dibacakan kisah daripada dongeng, karena kisah/sejarah

lebih nyata dan lebih berkarakter daripada dongeng. Dongeng *Kancil Mencuri Timun*, misalnya, hanya mengajari karakter cerdas namun licik pada anak.

f. *“Saya yakin Tuhan tidak bermain dadu.”*

Ini diucapkan Einstein kala tidak setuju dengan pendapat Niels Bohr yang mengatakan bahwa elektron dan segala sesuatu di dunia ini adalah acak dan tidak bisa dipastikan (yang dikenal sebagai Teori Ketidakpastian/*Uncertainty Principle*). Baik Albert Einstein dan Niels Bohr, keduanya sama-sama kuat berpegang pada pendirian masing-masing. Hal ini juga menggambarkan bahwa para ilmuwan, walaupun berpikiran sangat rasional, juga tidak lepas dari sifat suka dan tidak suka pada kebenaran sains.

g. *“Janganlah mencoba menjadi orang sukses. Jadilah orang yang bernilai (bermanfaat).”*

Kutipan Einstein tersebut menjadi pengingat yang baik jika kita hampir dibutakan oleh perburuan kesuksesan. Tidak ada yang salah dengan kesuksesan, yang ditakutkan adalah kita menjadi lupa diri saat sukses. Terlebih lagi, mengejar kesuksesan bisa menjadi tujuan yang egois karena hanya mementingkan diri sendiri. Tapi jika kita berusaha untuk menjadi pribadi yang bernilai, kita bisa menjadi orang yang bermanfaat bagi sesama.

h. *“Hidup itu seperti mengayuh sepeda. Untuk menjaganya agar tetap seimbang, kamu harus tetap melaju.”*

Kata-kata ini disampaikan Einstein kepada anaknya Eduard di Jerman saat situasi perang dunia kedua memaksanya pindah dari Jerman ke Amerika. Mau tidak mau, kenyataan itu harus dihadapi.

i. *“Jika A adalah kesuksesan hidup, maka $A = x + y + z$. x adalah bekerja; y adalah bermain; dan z adalah tutup mulutmu.”*

Kata-kata ini disampaikan kepada Samuel J. Woolf di Berlin pada musim panas 1929. Einstein memiliki 3 kunci untuk sukses. Pertama, bekerja. Einstein memiliki etos kerja yang luar biasa. Kedua, bermain. Einstein, bagaimanapun, tidak bekerja 24 jam sehari dan menyediakan waktu untuk bersenang-senang serta relaksasi. Ketiga, diam dan merenung. Dalam kesendirian dan ketenangan seringkali ide-ide briliannya muncul.

Beberapa *quotes* lain yang terkenal:

- j. *“Orang yang tidak pernah membuat kesalahan itu orang yang tidak pernah mencoba hal-hal baru.”*
- k. *“Bukan karena saya sangat cerdas, hanya saja karena saya bertahan dalam menghadapi permasalahan lebih lama.”*
- l. *“Jika kamu tidak bisa menjelaskannya dengan sederhana, berarti kamu belum mengerti.”*
- m. *“Ilmu pengetahuan tanpa agama adalah cacat, dan agama tanpa ilmu pengetahuan adalah buta.”*
- n. *Ketika seseorang bertanya kepada Einstein, pertanyaan apa yang akan diajukan kepada Tuhan bila dia dapat mengajukan pertanyaan itu, dia menjawab, “Bagaimana awal mula jagad raya ini? Karena segala sesuatu sesudahnya hanya masalah matematika.” Tapi setelah berpikir beberapa saat, dia mengubah pikirannya lalu berkata, “Bukan itu. Saya akan bertanya, ‘Kenapa dunia ini diciptakan?’ Karena dengan demikian saya akan mengetahui makna hidup saya sendiri.”⁷*

7 Quote ini sering dinisbatkan kepada Einstein, tetapi belum jelas kebenarannya. Bahkan meskipun Einstein mengakui adanya Tuhan, beberapa sumber menyebutkan bahwa Einstein tidak memi-

3. Louis Pasteur (1822-1895)

Ahli kimia dan biolog Prancis, Louis Pasteur, adalah tokoh besar dalam sejarah obat-obatan. Pasteur memang menyuguhkan banyak sumbangan penting bagi ilmu pengetahuan, tetapi yang paling menonjol ialah pendapatnya tentang teori baksil penyakit dan pengembangan teknik pencegahan lewat penyuntikan. Ia juga berhasil menemukan cara mencegah pembusukan makanan hingga beberapa waktu lamanya dengan proses pemanasan yang biasa disebut pasteurisasi.

a. *“Kebetulan hanya berpihak pada pikiran yang siap”*

Atau dalam versi lain,

“Keberuntungan hanya berpihak pada pikiran yang siap.”

“Dalam pengamatan, kebetulan hanya berpihak pada pikiran yang siap.”

Kutipan ini disampaikan oleh Louis Pasteur saat memberi kuliah di Universitas Lille pada tanggal 7 Desember 1854. Pasteur mengomentari fisikawan Denmark, yaitu Oersted yang hampir ‘tidak disengaja’ menemukan prinsip dasar elektro-magnetisme melalui percobaannya. Ternyata hal yang sama juga dialami Pasteur dalam penemuannya tentang vaksinasi. Dia bercerita bahwa banyak eksperimen ilmiah dilakukan untuk menguji hipotesis, sehingga tidak ada peluang untuk menjelaskan hasil yang tak terduga atau kebetulan. Namun, pada saat kebetulan inilah penemuan yang sebenarnya terjadi. Ilmuwan harus mampu, dengan pikiran yang siap, menafsirkan pengamatan kebetulan tersebut dan menempatkannya sebagai temuan baru. Tentu pikiran yang siap tersebut dibangun oleh pendidikan dan pengalaman bertahun-tahun.

liki agama, ada juga yang menyebutkan bahwa Einstein seorang agnostik.

Beberapa quotes-nya yang terkenal:

- b. *“Sains itu tidak mengenal negara, karena pengetahuan itu milik kemanusiaan, dan ia menjadi obor yang menerangi dunia.”*
- c. *“Seseorang tidak bertanya kepada orang yang menderita, ‘Apa negara Anda dan apa agama Anda?’ Seseorang hanya berkata: ‘Anda menderita, itu sudah cukup bagi saya (untuk menolong)’”*
- d. *“Izinkan saya memberi tahu Anda rahasia yang telah membawa saya pada tujuan saya. Kekuatan saya hanya ada pada keuletan saya.”*
- e. *“Semakin saya mempelajari alam, semakin saya merasa takjub dengan karya Sang Pencipta.”*

Keberuntungan = kesempatan + persiapan

4. Charles Darwin (1809–1882)

Nama lengkapnya adalah Charles Robert Darwin. Darwin adalah seorang naturalis dan ahli geologi Inggris, yang paling dikenal untuk kontribusinya kepada teori evolusi.

- a. *“Bukanlah spesies yang paling kuat atau paling cerdas yang mampu bertahan hidup, tapi mereka yang paling mampu beradaptasi terhadap perubahan.”*
- b. *“Rasa cinta terhadap semua makhluk hidup adalah sifat termulia manusia.”*
- c. *“Seseorang yang berani membuang waktu satu jam berarti belum menemukan nilai kehidupan.”*

Quote terakhir di atas dikutip dari surat Charles Darwin kepada adiknya, Susan Darwin selama berada di kapal Beagle. Ketika Darwin menulis surat ini pada tahun 1836, ia benar-benar mengejar waktu.

Dia berharap perjalanan ilmiah yang memakan waktu 5 tahun tersebut dapat dia gunakan untuk melakukan pengamatan sekaligus menitipkan korespondensi dengan Profesor Sedgwick tentang koleksi-koleksinya. 5 tahun tersebut menjadi waktu yang sangat penting karena selama periode tersebut Darwin mendapatkan banyak bukti untuk menulis bukunya yang terkenal *Origin of Species* yang dilakukan beberapa tahun kemudian. Dalam surat ini, Darwin yang waktu itu masih berusia 23 tahun mengungkapkan rasa bosan dan rindunya berpisah dengan keluarganya. Dia bahkan tidak yakin surat ini akan sampai pada saudara perempuannya Susan, tapi dia masih menulisnya dan mengirimkannya.

5. Michael Faraday (1791–1867)

Michael Faraday adalah kimiawan dan fisikawan Inggris yang mendapat julukan ‘Bapak Listrik’ karena berkat usahanya listrik menjadi teknologi yang banyak manfaatnya. Faraday awalnya hanyalah anak keluarga miskin yang di masa depannya berubah menjadi ilmuwan besar. Dia mengawali karir sebagai seorang ahli kimia, kemudian menjadi orang pertama yang bereksperimen menghasilkan arus listrik dari medan magnet, menemukan motor listrik dan dinamo, menunjukkan hubungan antara listrik dan ikatan kimia. Dia menyediakan landasan eksperimental dan teoritis untuk ilmuwan James Clerk Maxwell, yang membangun teori medan elektromagnetik klasik.

- a. *“Seorang dosen harus membuat para audiensnya percaya bahwa sepenuh kekuatannya telah dicurahkan untuk kesenangan dan kuliah mereka.”*
- b. *“Tapi saya harus mengakui bahwa saya cemburu dengan istilah atom; karena meski sangat mudah untuk berbicara tentang atom, sangat sulit untuk menemukan sifat yang jelas darinya, terutama bila pertimbangannya suatu senyawa.”*

- c. “Rahasia [kesuksesan saya] terdiri dari tiga kata - *Work, Finish, Publish.*”
- d. “Lima keahlian penting seorang entrepreneur untuk sukses adalah konsentrasi, diskriminasi (kemampuan membedakan), organisasi, inovasi, dan komunikasi.”
- e. “Satu-satunya yang saya perlukan ialah waktu. Alangkah hebatnya jika saya dapat membeli waktu-waktu yang terbuang.”
- f. “Sebagai jawaban bagi mereka yang terbiasa mempertanyakan setiap fakta baru: ‘Apa gunanya itu?’ Dr. Franklin menjawabnya seperti ini, ‘Apa gunanya bayi yang baru lahir?’ (terdiam) ‘Maka berusahalah untuk membuatnya berguna.’”

Cerita tentang *quote* terakhir ini, saat itu Michael Faraday dikunjungi oleh delegasi pejabat pemerintah. Mereka ditunjukkan motor listrik dan demonstrasi lainnya. Seseorang mengatakan, “Ini sangat menarik, tapi apa gunanya mainan-mainan ini?” Faraday menanggapi, “Saya tidak bisa mengatakan apa gunanya itu semua, tapi saya yakin bisa memperkirakan bahwa suatu hari nanti Anda bisa mengambil pajak darinya.” Ini menggambarkan kebanyakan orang awam menanggapi temuan-temuan sains dengan pikiran pragmatis, mempertanyakan fungsi dan kegunaannya. Si penemu mungkin belum bisa menjawabnya. Tetapi Faraday memiliki prinsip *work, finish, publish* dengan keyakinan bahwa orang lain yang akan mengembangkan dan mengambil manfaatnya. Dia mengambil *quote* Benjamin Franklin yang pernah ditanyai pertanyaan serupa.

6. Carolus Linnaeus (1707-1788)

Carolus Linnaeus atau Carl von Linné adalah seorang ilmuwan Swedia yang pertama kalinya meletakkan dasar tatanama biologi. Ia dikenal sebagai ‘Bapak Taksonomi Modern’ sekaligus pendiri ilmu ekologi. Linnaeus merupakan ahli botani yang paling dihormati

pada masanya dan terkenal memiliki kemampuan bahasa yang unggul. Selain menjadi ahli botani, Linnaeus juga seorang dokter dan ahli dalam zoologi

- a. *“Alam tak akan berproses dengan lompatan (serta merta).”*
- b. *“Jika sebuah pohon mati, tanam tanaman lain di tempat itu.”*
- c. *“Jika Anda tidak tahu nama benda-benda itu, pengetahuan tentang mereka juga akan hilang.”*

Atau dalam dua versi lain berikut ini,

“Nomenklatur, dasar botani lainnya, harus memberikan nama sesegera setelah klasifikasi dibuat ... Jika namanya tidak diketahui, pengetahuan tentang hal itu juga akan musnah ... Untuk satu genus, satu nama saja.”

“Langkah pertama dalam kebijaksanaan adalah mengetahui hal ihwal objek-objek tersebut. Maksudnya gambaran sejati tentang objek. Objek dibedakan dan dikenal dengan mengklasifikasikannya secara metodelis dan memberi mereka nama yang tepat. Oleh karena itu, klasifikasi dan pemberian nama akan menjadi dasar sains kita.”

Ungkapan di atas dinyatakan oleh Carolus Linnaeus dalam bukunya yang terkenal *Philosophia Botanica* yang diterbitkan tahun 1751. Ilmuwan yang religius ini menyadari pentingnya sebuah nama untuk menspesifikasi suatu organisme di tengah-tengah keanekaragaman ciptaan Tuhan. Karena dengan mengetahui nama suatu hal, misalnya, segala informasi tentang hal tersebut bisa diungkap.

Kisah Nabi Adam dalam QS. Al-Baqarah ayat 31 memperkuat penjelasan ini. Manusia diunggulkan di hadapan makhluk lain karena diberi kelebihan untuk mengenal ‘nama-nama’ (*asma*) ciptaan Allah. Karena menurut tingkat kecerdasan kognitif sekalipun, ‘menyebutkan atau mengetahui (*knowledge*)’ nama adalah kemampuan kognitif

terendah. Kalau menyebutkan saja tidak mampu, maka akan sulit untuk memahami, menerapkan, menganalisis, dan seterusnya.

وَعَلَّمَ آدَمَ الْأَسْمَاءَ كُلَّهَا ثُمَّ عَرَضَهُمْ عَلَى الْمَلَائِكَةِ فَقَالَ أَنْبِئُونِي بِأَسْمَاءِ
هَٰؤُلَاءِ إِنْ كُنْتُمْ صَادِقِينَ (۳۱)

“Dan Dia mengajarkan kepada Adam nama-nama (benda-benda) seluruhnya, kemudian mengemukakannya kepada para Malaikat lalu berfirman: “Sebutkanlah kepada-Ku nama benda-benda itu jika kalian sejatinya memang orang-orang yang benar!” (QS. Al-Baqarah ayat 31).

Kumpulan kata-kata mutiara para ilmuwan dapat kita telusuri di sini.

<https://quoteinvestigator.com/>

<https://todayinsci.com/>

BAB 6

SAINS DAN TAKDIR

Ungkapan-ungkapan tentang takdir sering menjadi bahan penenteram hati ketika terjadi hal-hal yang tidak menyenangkan, seperti kematian, kegagalan, kecelakaan, dan sebagainya. Sebenarnya hal-hal yang menyenangkan pun juga bagian dari takdir. Bahkan lebih luas lagi, segala peristiwa di alam semesta, baik sains maupun kehidupan, juga tidak lepas dari takdir.

Takdir, atau secara khusus disebut *qodho'* dan *qodar*, merupakan salah satu rukun iman yang wajib kita yaknini. Dalam bahasa Arab, iman artinya percaya. Tetapi bolehlah kita mengajukan pengertian yang lebih spesifik agar penjelasan pada bab ini menjadi lebih mudah, *Insy Allah*.

Ada seorang laki-laki yang tinggal di Sidoarjo bercerita bahwa kemarin dia pergi ke Surabaya, dan sekarang sudah kembali di Sidoarjo. Cerita ini dapat kita percayai tanpa membutuhkan iman, karena hal-hal yang diceritakan bersifat rasional dan dapat diuji (empirik). Bandingkan dengan ada seorang rasul yang tinggal di Mekah pada abad ke-7 bercerita bahwa kemarin malam dia pergi ke Palestina, kemudian terbang ke langit ke-7, dan sekarang sudah sampai di Mekah lagi. Cerita ini aneh dan sulit diterima akal sehat. Cerita ini hanya dapat kita percayai dengan iman. Dengan demikian, iman berarti *percaya tanpa membutuhkan pembuktian empirik dan rasional*.

Menumbuhkan iman biasanya sulit karena manusia adalah makhluk rasional dan berada pada dunia empirik. Kaum para

rasul sering meminta bukti empirik yang dinamakan mukjizat agar kebenaran iman para rasul dapat diterima. Dan tidak hanya kaumnya, para rasul sekali pun, yang sudah mendapatkan wahyu dari Allah ternyata juga masih membutuhkan bukti empirik. Misalnya seperti kisah Nabi Ibrahim berikut ini.

Dan ketika Ibrahim berkata, *“Ya Tuhanku, perlihatkanlah kepadaku bagaimana Engkau menghidupkan orang-orang mati.”* Allah berfirman, *“Belum yakinkah kamu?”* Ibrahim menjawab, *“Aku telah yakin, akan tetapi agar hatiku tetap mantap dengan imanku.”* Allah berfirman, *“Kalau demikian ambillah empat ekor burung, lalu cincanglah semuanya olehmu. Lalu letakkan di atas tiap-tiap satu bukit satu bagian dari bagian-bagian itu, kemudian panggillah mereka, niscaya mereka datang kepadamu dengan segera.”* Dan ketahuilah bahwa Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana. (Al-Baqarah: 260)

Pada ayat di atas, Nabi Ibrahim meminta agar Allah menunjukkan bagaimana Dia menghidupkan orang mati. Di ayat lain (Al A'rof: 143), Nabi Musa meminta agar Allah berkenan menampakkan diri kepadanya. Pada hakikatnya sama, kedua nabi tersebut meminta pembuktian empirik agar iman keduanya menjadi semakin kuat.

Keyakinan terhadap takdir merupakan bagian dari iman, dan iman berarti percaya tanpa pembuktian empirik. Sedangkan sains hanya mampu mempelajari hal-hal yang bersifat empirik. Bagaimana menghubungkan antara iman yang tidak empirik dengan sains yang empirik, terutama dalam memahami takdir?

Dengan memohon petunjuk kepada Allah SWT, penulis memandang sains adalah pintu gerbang untuk memahami takdir-Nya. Seseorang akan lebih arif dalam menjalani takdir bila telah memahami bagaimana sains bekerja. Pada bab ini, kita memulai dengan contoh-contoh takdir dalam dunia sains, kemudian membuat analoginya dalam dunia kehidupan. Terakhir, kita coba merumuskan persamaan

matematika sederhana tentang pemilihan takdir. Semoga dengan cara ini konsep takdir dapat dipahami dan memberi hikmah.

A. Semua Hukum-Hukum Alam adalah Takdir

Mari kita buka kembali bab pertama dalam buku ini. Cerita tentang memilih sampo di atas memberi gambaran kepada kita bahwa sains bermula dari *iqro'*/membaca alam secara konsisten. Pengamatan ini membuahakan pola tertentu yang memungkinkan kita dapat membuat prediksi. Apabila prediksi tersebut bisa diterapkan untuk kondisi-kondisi lain yang dikehendaki, maka jadilah ia sebagai hukum/ketentuan.

Tiada satu pun perkara di alam ini terjadi tanpa peran Allah SWT. Begitulah tingkatan hati memaknai hal ini. Pola-pola kejadian alam yang sering disebut sebagai hukum alam, sebenarnya hukum alam adalah hukum Allah. Alam tidak dapat membuat hukum. Ilmuwan yang beriman tidak akan meyakini bahwa alam semesta menciptakan dirinya sendiri. Ia juga tidak menganggap bahwa Tuhan telah pensiun dari pekerjaan penciptaan dan pengaturannya.

Misal diberikan sebuah pernyataan, 'sebuah batu yang dilepaskan pasti jatuh ke tanah.' Menurut fisika hal ini terjadi karena Hukum Gravitasi Newton. Tetapi ada atau tidak ada istilah Hukum Gravitasi Newton, batu yang dilepaskan akan jatuh ke tanah. Newton tidak dapat membuat hukum. Itu adalah hukum Allah yang dinamai Hukum Gravitasi Newton.

Ada banyak ketentuan alam yang tidak memiliki nama/istilah. Misal: pada tekanan 1 atmosfer air mendidih pada suhu 100°C, tanaman tebu akan tumbuh bila ditanam dari ruas batangnya, logam yang dipanaskan akan memuai, mata bisa melihat jika ada cahaya, komposisi kimia bahan mempengaruhi sifat mekanisnya, dan masih banyak lagi. Tingkatan hati akan mengatakan, semuanya adalah hukum-hukum Allah, semua terjadi karena *sunnatullah*.

Kita boleh saja mengatakan, ‘sebuah batu yang dilepaskan tidak akan jatuh ke bumi’. Hal ini bisa benar bila batu tersebut berada pada ketinggian yang relatif jauh dari permukaan bumi. Pada kondisi ini, batu akan melayang-layang sehingga tidak jatuh ke bumi. Tetapi, apakah ketentuan ini bertentangan dengan *sunnatullah* yang sudah disebutkan di atas: ‘sebuah batu yang dilepaskan pasti jatuh ke tanah’?

Jawabannya tidak. Fenomena ‘sebuah batu yang dilepaskan pasti jatuh ke tanah’ adalah *suatu sunnatullah*, dengan syarat batu tersebut relatif dekat dengan permukaan bumi. Sedangkan ‘sebuah batu yang dilepaskan tidak akan jatuh ke bumi’, adalah *sunnatullah yang lain*, dengan syarat batu tersebut posisinya sangat jauh dari permukaan bumi.



Gambar 6. 1 Melayang-layang di Luar Angkasa

infoastronomy.org

Fenomena batu yang jatuh ini hanyalah satu contoh hukum alam. Allah sudah mencatatkan pengetahuan-Nya tentang segala hukum dengan sangat detail beserta segala prasyaratnya dalam sebuah *kitab*.

۞ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يُعَلِّمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبُرِّ
 وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ مِنَ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِي ظُلْمَةٍ
 الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِي كِتَابٍ مُّبِينٍ ﴿٥٩﴾

Dan pada sisi Allah-lah kunci-kunci semua yang gaib; tidak ada yang mengetahuinya kecuali Dia sendiri, dan Dia mengetahui apa yang di daratan dan di lautan, dan tiada sehelai daun pun yang gugur melainkan Dia mengetahuinya (pula), dan tidak jatuh sebutir biji-pun dalam kegelapan bumi, dan tidak sesuatu yang basah atau yang kering, melainkan tertulis dalam kitab yang nyata (Lauh Mahfudz). (Al An'am: 59).

Bagaimana redaksi kitab dalam menuliskan hukum-hukum alam ini?

Misal: gugurnya sebuah daun.

Banyak hal yang menyebabkan sebuah daun gugur dari pohonnya. Bisa karena sudah tua, tertiup angin kencang, ditarik kuat-kuat, dan masih banyak lagi. Tidak hanya itu, syarat-syarat dari variabel-variabel tersebut harus detail ukurannya. Maka redaksi *sunnatullah* yang tertulis dalam kitab bisa sangat panjang. Misal bila kita buat dalam bentuk implikasi, kalimatnya berbunyi:

Jika ada pada usia tertentu, atau ada angin dengan kekuatan tertentu, atau ada tarikan dengan penarikan tertentu, atau ada hujan dengan tingkat curah hujan tertentu, atau ada panas dengan suhu tertentu, atau ada salju yang jatuh dengan berat tertentu, atau ada lemparan batu dari arah tertentu, , maka daun tersebut akan gugur.

Syarat 'tertentu' pada masing-masing sebab bermakna sangat banyak, lengkap, dan detail. Kesemuanya tidak mungkin dapat diprediksi oleh siapa pun.

Maka dengan memohon petunjuk Allah, merujuk pada QS. Al. An'am ayat 59 di atas, penulis memaknai hal ini sebagai 'semua yang

gaib. Gaib karena ia tidak diketahui banyaknya dan tidak terprediksi syarat-syaratnya. Sementara sains memiliki kelemahan dalam membuat prediksi ini, atau prosedur sains dibatasi oleh syarat-syarat yang sudah diketahui dengan peluang-peluang tertentu. *Wallahu a'lam*.

Tentunya fenomena di alam semesta tidak hanya gugurnya sebuah daun, maka betapa banyaknya hukum-hukum Allah yang tertulis di dalam *kitab* ini.

قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ
كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا ﴿١٠٩﴾

Katakanlah, “Sekiranya lautan menjadi tinta untuk (menulis) kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh habislah lautan itu sebelum habis (ditulis) kalimat-kalimat Tuhanku, meskipun Kami datangkan tambahan sebanyak itu (pula)” (QS. Al-Kahfi: 109).

وَلَوْ أَنَّمَا فِي الْأَرْضِ مِنْ شَجَرَةٍ أَقْلَمٌ وَالْبَحْرُ يَمُدُّهُ مِنْ بَعْدِهِ
سَبْعَةُ آبْحُرٍ مَا نَفِدَتْ كَلِمَاتُ اللَّهِ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ حَكِيمٌ ﴿٢٧﴾

Dan seandainya pohon-pohon di bumi menjadi pena dan laut (menjadi tinta), ditambahkan kepadanya tujuh laut (lagi) sesudah (kering)nya, niscaya tidak akan habis-habisnya (dituliskan) kalimat Allah. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana (QS. Luqman: 27).

Semua ketentuan alam merupakan hukum Allah atau *sunnatullah*. Inilah yang kita kenal dengan sebutan **takdir**. Dalam pembahasan takdir, kita sering mendengar istilah *qodho'* dan *qodar*. Dua istilah yang serupa tapi tak sama. Mempunyai makna yang sama jika disebut salah satunya, namun memiliki makna yang berbeda tatkala disebutkan bersamaan. Jika disebutkan *qodho'* saja maka mencakup makna *qodar*, demikian pula sebaliknya. Namun jika disebutkan bersamaan, maka *qodho'* maknanya adalah sesuatu yang telah ditetapkan Allah pada

mahluk-Nya, baik berupa penciptaan, peniadaan, maupun perubahan terhadap sesuatu. Sedangkan *qodar* maknanya adalah sesuatu yang telah ditentukan Allah sejak zaman azali. Dengan demikian *qodar* ada lebih dulu kemudian disusul dengan *qodho*. Namun, beberapa referensi lain menyebutkan sebaliknya. *Qodho* ditentukan dulu, baru kemudian *qodar*. Di sini penulis tidak memperbedakan penggunaan istilah. Takdir yang dimaksud penulis adalah *qodho* dan *qodar*. Takdir dipersamakan penulis sebagai *sunnatullah*. *Wallahu a'lam*.

Redaksi Takdir

Tidak ada yang tahu pasti bagaimana redaksi takdir Allah pada *kitab* tersebut, penulis hanya berusaha mencari pendekatan logis. Takdir memiliki 2 makna: **ukuran** dan **ketentuan** (aturan). Dua-duanya saling terkait. Ukuran dapat berimbas pada ketentuan. Ketentuan pun dapat menghasilkan suatu ukuran.

Segala sesuatu pasti memiliki ukuran, sekalipun tampaknya tidak terukur, seperti bentuk lonjong, warna biru, permukaan kasar, dan sebagainya. Tetapi sains dapat membahasakan hal ini secara numerik, misal bentuk lonjong dari nilai eksentrisitasnya, warna biru dari ukuran panjang gelombangnya, permukaan kasar dari nilai koefisien geseknya, dan seterusnya. Semuanya berbentuk angka-angka dengan satuan atau skala tertentu yang kita istilahkan sebagai **besaran** (*quantity*).

Dari ukuran-ukuran tersebut, ada aturan sebagai konsekuensi. Misal, jika permukaannya kasar maka ia sulit tergelincir, jika bentuknya lingkaran maka ia dapat berputar, dan sebagainya. Berputar pun juga memiliki ukuran, misal berputar dengan kecepatan tertentu, arah tertentu, yang semuanya dikategorikan sebagai besaran.

Dengan demikian, akan lebih universal jika takdir yang berisi aturan dan ketentuan ini dibahasakan secara matematis. Itulah sebabnya, Galileo Galilei mengungkapkakan bahwa hukum-hukum alam ditulis oleh Tuhan dengan bahasa matematika.

“Filsafat ditulis dalam kitab agung (kumaksud alam semesta) yang terhampar di depan kita. Kitab ini tidak dapat dimengerti kecuali orang belajar memahami bahasanya dan menafsirkan simbol-simbol yang dipakai untuk menuliskannya [Kitab ini] ditulis dengan bahasa matematika dan cirinya adalah segi tiga, lingkaran dan bentuk geometris lainnya. Tanpa pemahaman ini orang akan berputar-putar dalam labirin gelap.” (Galileo Galilei)

Mari kita urai dua redaksi takdir secara berurutan.

Redaksi takdir 1

$$y = c$$

Persamaan di atas dapat dibaca: **suatu hal (y) memiliki nilai (c) yang unik**. Atau dengan kata lain, takdir mengandung makna ukuran, kodrat, atau potensi yang khas, dapat juga berarti batasan yang berikan oleh Allah.

Misal, daun kelor (*Moringa oleifera*) ditakdirkan luasnya tidak lebih dari 1 cm², pohon Redwoods (*Squoia sempervirens*) spesiesnya ditakdirkan ada yang memiliki tinggi lebih dari 100 meter. Orang Eskimo berhidung mancung, sementara orang Negro berkulit hitam, dan seterusnya.

Sains berupaya menelusuri rantai sebab dari ukuran-ukuran ini. Tetapi pada ujung pencarian, sains berhenti dengan kesimpulan ‘ya memang begitulah seharusnya’. Dengan kata lain, ukuran-ukuran tersebut pada akhirnya tercipta karena kehendak Penciptanya, di mana sains tidak dapat menjelaskan hal ini. Misal, pada tekanan 1 atm air ditakdirkan mendidih pada suhu 100°C. Bisakah sains menjelaskan, mengapa pada tekanan 1 atm air mendidih pada suhu 100°C? Sains hanya bisa menjawab ‘ya begitulah seharusnya.’

Yang kedua, ukuran selalu mengandung konsekuensi. Kita membutuhkan redaksi yang kedua.

$$y = f(x)$$

Suatu hal (y) adalah suatu fungsi di alam semesta. Persamaan di atas bisa dibaca: **Jika x maka y ,** atau y dapat terjadi karena bermacam-macam x (x_1, x_2, x_3, \dots). Upaya memilih atau mengusahakan salah satu x untuk terjadinya y , dikenal dengan istilah **ikhtiar**. Sedangkan dampak dari pilihan tersebut disebut **nasib**. Atau dengan kata lain, nasib adalah konsekuensi pemilihan takdir.

Misal, kita lihat bahwa *pohon rambutan bisa tumbuh dari biji atau cangkok*. Maka secara sederhana redaksi takdirnya sebagai berikut.

- 'Jika ditanam melalui bijinya, pohon rambutan akan tumbuh, dengan akar yang kuat dan lama berbuah.'
- 'Jika ditanam melalui cangkokannya, pohon rambutan akan tumbuh, dengan akar yang lemah dan cepat berbuah.'

Bila seorang penanam rambutan memilih takdir yang pertama, maka tumbuhnya pohon rambutan merupakan nasib penanam. Termasuk nasib penanam adalah pohon rambutannya memiliki akar yang kuat dan lama berbuah. Bila seorang penanam rambutan memilih takdir yang kedua, maka tumbuhnya pohon rambutan merupakan nasib penanam. Termasuk nasib penanam adalah pohon rambutannya memiliki akar yang lemah dan cepat berbuah.

Berdasarkan contoh di atas, nasib bisa berupa hal positif maupun negatif. Nasib bisa dipilih yang terbaik bila diketahui secara lengkap redaksi takdirnya. Oleh karena itu, peran dari sains adalah mengupayakan takdir yang terbaik dari segala pilihan takdir yang ada.

Upaya sains dalam memilih atau berpindah ke takdir lain yang jauh berbeda dengan kodratnya pasti sulit. Contoh: *Buah semangka ditakdirkan berbentuk bulat dan berbiji*. Maka untuk mengusahakan semangka yang berbentuk kotak dan tanpa biji tentu membutuhkan

pengorbanan besar. Ini adalah konsekuensi dari usaha mengubah takdir.



Gambar 6. 2 Semangka Kotak dan Cara Pembuatannya

news.bbc.co.uk, stresseffect.files.wordpress.com

Maka dari semua uraian ini, adakah hikmah dibalik ukuran dan ketentuan yang telah digariskan oleh Allah? Kita tahu ada banyak tetapan alam, dan semuanya memiliki ukuran yang *rigid* tak terelakkan: konstanta gravitasi ditakdirkan seharga $6,673 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$, massa elektron seharga $9,1083 \times 10^{-31} \text{ kg}$, kecepatan cahaya sebesar $3 \times 10^8 \text{ m/s}$. Maka tak bisakah alam semesta memilih ukuran yang lain? Bagaimana tingkatan mata, tingkatan otak, dan tingkatan hati memaknai hal ini?

B. Semua Hukum-Hukum Kehidupan adalah Takdir

Hukum sebab akibat juga berlaku pada kebiasaan umum dalam kehidupan manusia sebagaimana di dunia sains. Hal ini juga bagian dari takdir. Di bawah ini beberapa contoh kebiasaan umum dengan berbagai redaksi. Tentunya inti dari setiap redaksi adalah ukuran dan ketentuan.

- Hemat pangkal kaya.
- *Witing trisno jalaran soko kulino* (tumbuhnya cinta karena terbiasa).
- Sebuah toko yang bersih, indah, dan menawan akan lebih laris daripada toko yang kumuh dan kotor.

- *Man shabara zhafiraa* (siapa yang bersabar akan beruntung).
- *Wanita-wanita yang keji adalah untuk laki-laki yang keji, dan laki-laki yang keji adalah buat wanita-wanita yang keji (pula), dan wanita-wanita yang baik adalah untuk laki-laki yang baik dan laki-laki yang baik adalah untuk wanita-wanita yang baik (pula)* (QS. An-Nur 26).
- Mahasiswa yang rajin akan mendapatkan IPK tinggi.
- Pria yang mapan akan lebih cepat menikah.

Kebiasaan umum seperti contoh-contoh di atas lebih mudah dipahami sebagai takdir. Tetapi hal-hal yang tidak umum pun juga merupakan takdir (atau takdir yang lain). Menyelisih kebiasaan umum bisa dilakukan, tetapi sebagian orang pasti menganggapnya tidak wajar karena menentang *sunnatullah*.

Misal suatu *sunnatullah* menyatakan, '*pria yang tampan akan lebih mudah mempersunting gadis cantik*'. Kemudian ditemukan seorang pria yang tidak tampan menikah dengan seorang gadis cantik. Hal ini bisa saja terjadi, tapi masyarakat akan berkata sinis, "*Kok bisa ya?*" karena terlihat ganjil.

Ketika dihadapkan pada pertanyaan ini, sains mencari tahu variabel apa yang membuat si pria yang tidak tampan ini bisa menikahi gadis cantik. Setelah diketahui, ternyata gadis cantik ini lebih menyukai pria yang cerdas, perhatian, dan menentramkan hati, daripada pria yang tampan. Pria yang tidak tampan ini mengetahui 'takdir lain' tersebut dan memanfaatkannya. Akhirnya dia berhasil dengan nasibnya.



Gambar 6. 3 Menentang Kewajaran: Pria Tidak Tampan Menikahi Gadis Cantik

beritatrendz.com

Dari contoh di atas, memilih jodoh ternyata sangat berhubungan dengan sains. Tidak berlebihan jika hal ini dibilang kalkulatif. Misal, ada seorang pria melamar seorang wanita. Maka wajar disadari bahwa di dalam pikiran pria tersebut sudah ada analisisnya, misal karena wanita ini shalihah, cantik, kaya, wanita karir, jarak rumah dekat, satu pekerjaan, sudah kenal lama, nasabnya baik, dan sebagainya. Sebaliknya, hal yang wajar bagi seorang ayah yang putrinya dilamar oleh seorang pria, mempertanyakan pria ini anaknya siapa, pekerjaannya apa, pendidikannya sampai mana, punya hapalan Quran atau tidak, dan sebagainya. *Sunnatullah* berjalan demikian. Dan peran sains adalah memilih dan mengusahakan *sunnatullah-sunnatullah* ini.

Maka seseorang yang mencari hikmah akan mengenali berbagai hukum kehidupan dan memilihnya secara arif. Kalau ingin kaya, maka menabunglah. Kalau ingin menikahi wanita shalihah, maka jadilah pria yang shalih. Kalau ingin mendapatkan nilai 100 dalam ujian, maka belajar keraslah. Akan ada banyak pilihan takdir yang dapat diupayakan untuk meraih tujuan. Mengetahui tiap-tiap takdir dan memanfaatkan dengan bijak adalah peran dari sains.

Puasa: Aktualisasi Potensi Kehendak Bebas

Tetapi ada satu hal yang perlu diperhatikan dalam menganalogikan takdir dalam dunia sains dan takdir dalam kehidupan manusia. Memahami takdir kealaman lebih mudah karena alam tidak memiliki pilihan lain selain sebab musababnya sendiri. Alam tidak memiliki inisiatif atau kehendak bebas (*free will*) untuk memilih takdir. Pada manusia, dirinya sendiri yang memilih takdir. Sedangkan pada alam, takdirnya ada yang sudah ditentukan oleh Allah, dan ada yang dipikirkan oleh manusia.

Contoh, gerakan bulan, matahari, dan benda-benda langit adalah takdir yang ditentukan oleh Allah, manusia tidak dapat ikut campur. Sedangkan takdir tumbuhnya pohon rambutan, bisa dipikirkan manusia untuk kepentingannya sendiri (misalnya dari cangkok atau biji).

Dengan memohon petunjuk Allah, kemampuan untuk memilih takdir ini penulis istilahkan sebagai *amanah*. Satu-satunya makhluk di alam semesta yang diberi amanah oleh Allah hanyalah manusia.¹⁴

إِنَّا عَرَضْنَا الْأَمَانَةَ عَلَى السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالْجِبَالِ فَأَبَيْنَ أَنْ
يَحْمِلَهَا وَأَشْفَقْنَ مِنْهَا وَحَمَلَهَا الْإِنْسَانُ إِنَّهُ كَانَ ظَلُومًا جَهُولًا ﴿٧٢﴾

Sesungguhnya Kami telah mengemukakan amanah kepada langit, bumi dan gunung-gunung, maka semuanya enggan untuk memikul amanah itu dan mereka khawatir akan mengkhianatinya, dan dipikullah amanah itu oleh manusia. Sesungguhnya manusia itu amat zalim dan amat bodoh. (Al-Ahzab: 72)

14 Selain manusia, sebenarnya jin juga diberi amanah atau kebebasan memilih takdir. Tetapi kita tidak dapat menganalisis perilaku jin karena wujudnya yang gaib (non fisik).

Dalam hierarki ketaatan kepada Allah, entitas-entitas fisik yang paling taat pada ketentuan Allah adalah benda-benda langit, dan yang paling tidak taat adalah manusia. Mengapa demikian?

Benda-benda langit dikatakan yang paling disiplin, sebab ketika sudah ditentukan takdir tentang pola pergerakannya oleh Allah, benda-benda langit itu tidak pernah menyalahinya. Mereka teramati bergerak konsisten, sehingga kita sebagai pengamat bisa membuat prediksi dari pola tersebut. Contoh, kita bisa memprediksi posisi Bulan dengan sangat tepat hingga pada ratusan tahun di masa depan. Hal ini karena Bulan tidak punya kehendak bebas, ia patuh dengan aturan Allah. Sedangkan pada manusia, ia bisa menyalahi aturan Allah karena diberi kehendak bebas.

Tetapi *wallahu a'lam*, ada hikmah di balik ini, kedudukan manusia yang mengikuti aturan Allah lebih tinggi daripada benda-benda langit maupun entitas-entitas fisik lainnya, sebab manusia mengikuti aturan Allah karena pilihannya sendiri.

Namun, bukankah manusia juga bagian dari alam yang dikendalikan dengan hukum sebab akibat? Kita tahu otak manusia terdiri dari sekumpulan *neurotransmitter* yang bekerja berdasarkan mekanisme elektromagnetik. Kita tahu terdapat berbagai hormon yang mengendalikan aktivitas tubuh yang tidak sadar. Bukankah hal ini telah cukup membuktikan bahwa manusia juga merupakan entitas yang tidak berkehendak bebas?

Untuk menjawabnya kita simak cerita berikut.

Pada suatu siang yang terik, seorang petani baru pulang dari sawah. Dia berteduh di sebuah gubuk di mana di dekatnya ada penjual es kelapa muda. Melihat es kelapa muda di cuaca yang sangat panas, ada sebuah hormon yang keluar di dalam tubuh seorang petani yang menaikkan kadar garam di dalam sel-sel tubuhnya. Untuk menyeimbangkan konsentrasi akibat kenaikan kadar garam tersebut, tubuh membutuhkan tambahan air sehingga timbul rasa haus. Oleh

karena itu ada perintah dari *hipotalamus* (pengendali hormon) di dalam otak sang petani. **“Minumlah!”** Tetapi kehendaknya dengan tegas menjawab, **“Tidak!”** Mengapa? “Karena saya sedang **berpuasa**. Kalau saya minum puasa saya bisa batal.”



Gambar 6. 4 Bersandar di siang hari yang panas sambil memandangi es kelapa muda

agrowindo.com ; metroterkini.com

Mengapa demikian? Tertulis di dalam takdir bahwa ‘*setiap kondisi yang mengubah kadar air atau keseimbangan garam di dalam tubuh bisa memicu rasa haus.*’ Tetapi pada saat berpuasa, seseorang bisa menentang takdir tersebut. Ibadah puasa ternyata bisa membuktikan bahwa manusia adalah makhluk yang punya kehendak bebas. Mari kita dengar bisikan dzikir dari petani yang shalih ini:

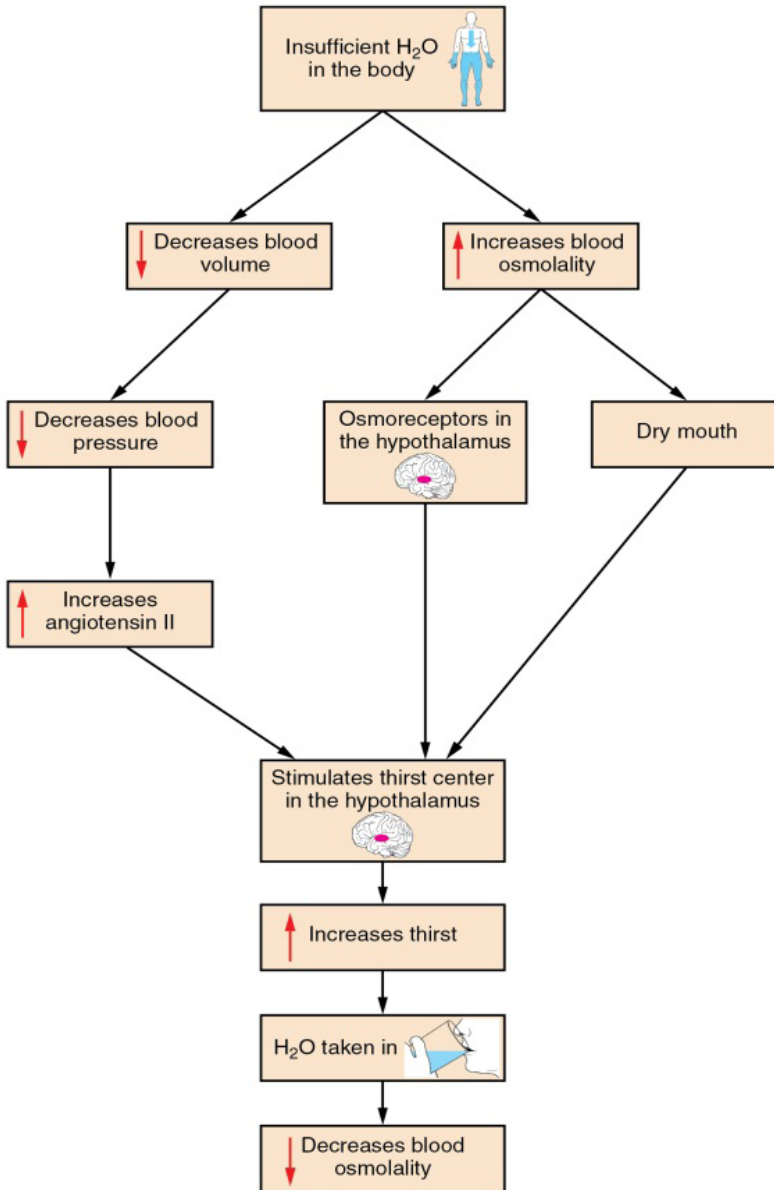
“Ketika ku berpuasa, tiada yang bisa memerintahku kecuali Allah dan hanya diriku.”

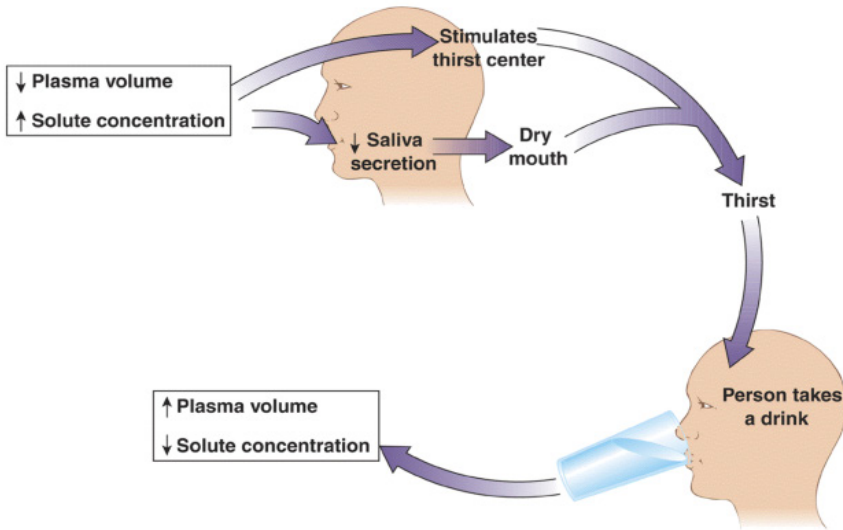
“Ketika ku berpuasa, ku bukan jajahan siapa pun, bukan tirani Hipotalamus, bukan pula hawa nafsuku.”

“Ketika ku berpuasa, ku merasa merdeka, aku penguasa tunggal diriku, dan aku menyerahkan diriku hanya kepada-Mu.”

Inilah hikmah dari puasa. Mungkin dari tingkatan mata, orang memandang puasa sebagai ibadah yang mengekang karena dilarang makan dan minum. Orang yang berpuasa terkesan sayu, lemah, dan pantas dikasihani. Tetapi dari tingkatan hati, puasa justru menunjukkan ‘kemerdekaan’ seseorang dari ‘jajahan’ *hipotalamus*

yang mengendalikan dirinya secara hormonal (tidak sadar). Puasa menunjukkan kemenangan seseorang dari nafsu hewani menuju penyerahan diri kepada Allah SWT.





Gambar 6. 5 Diagram Respons Rasa Haus dalam Tubuh

opentextbc.ca

Dari ibadah puasa, kita belajar tentang kelebihan manusia dibandingkan makhluk lain. Manusia diberi kemampuan untuk meninggalkan suatu perbuatan kendati perbuatan itu sesuai dengan naluri alamiah dan dorongan biologisnya. Akan tetapi, ia meninggalkannya setelah memperhitungkan besar kecilnya kebaikan pada pilihannya. Manusia juga diberi kemampuan untuk memilih melaksanakan suatu perbuatan yang ia ketahui berlawanan sepenuhnya dengan wataknya atau kecenderungannya sendiri. Sebab ia berpikir dan melihat adanya kebaikan dalam hal itu. Dan pilihan kebaikan yang terbaik adalah yang sesuai dengan kehendak Allah SWT.

C. Model Matematika Takdir

Pada awal peradaban Islam, pernah terjadi perbedaan penafsiran tentang iman kepada takdir, yaitu tentang ada atau tidaknya kehendak bebas bagi manusia.

Pertama, terdapat sekelompok orang yang mengagung-agungkan paham kebebasan manusia serta ikhtiarnya. Paham ini dikenal dengan istilah Qadariyah. Kelompok yang mendukung paham ini disebut Mu'tazilah. Aliran Qadariyah mengingkari *qadha'* dan *qadar* serta campur tangan Tuhan terhadap segala kejadian. Ia juga menganggap kehendak bebas (*free will*) terbebas dari hukum kausal.

Kedua, kelompok yang mendukung paham takdir gaib yang amat ketat menguasai segala perbuatan manusia yang tidak bisa diubah. Paham ini dikenal dengan istilah Jabariyah, dan kelompok yang mendukungnya disebut Asy'ariyah.

Aliran Jabariyah mengatakan bahwa manusia tidak sedikit pun memiliki ikhtiar (kebebasan memilih takdir). Ia meyakini determinisme, yakni segala sesuatu sudah ditentukan oleh takdir awal. Bahkan konsekuensinya, segala perbuatan buruk yang dilakukan seseorang dinisbatkan karena takdir, atau dengan kata lain Allah telah menghendaki demikian. Dan orang-orang yang terzalimi pun beranggapan bahwa segala sesuatu yang menimpanya, pada hakikatnya, adalah dari Allah langsung. Melepaskan diri dari hal itu dianggap bukan akhlak seorang muslim, yaitu tidak ridha dan pasrah.

Masing-masing kelompok mengaku berdasar pada ayat-ayat Al-Quran. Namun, keduanya dianggap sesat karena menafsir ayat-ayat Al-Quran dengan menolak kebenaran ayat-ayat Al-Quran yang lain. Padahal di dalam Al-Quran jelas-jelas tidak ada kontradiksi.

لِمَنْ شَاءَ مِنْكُمْ أَنْ يَسْتَقِيمَ ﴿٢٨﴾ وَمَا تَشَاءُونَ إِلَّا أَنْ يَشَاءَ اللَّهُ
رَبُّ الْعَالَمِينَ ﴿٢٩﴾

(yaitu) bagi siapa di antara kamu yang mau menempuh jalan yang lurus. Dan kamu tidak dapat menghendaki (menempuh jalan itu) kecuali apabila dikehendaki Allah, Tuhan semesta alam (At-Taqwir: 28-29).

Tentunya pembahasan lengkap tentang hal ini membutuhkan buku tersendiri. Keyakinan yang benar menurut Ahlus Sunnah adalah, semua bentuk ketaatan, kemaksiatan, kekufuran, dan kerusakan terjadi dengan ketentuan Allah. Manusia tidaklah dipaksa dalam setiap yang ia kerjakan, bahkan manusialah yang memilih untuk melakukannya.

Dengan memohon petunjuk Allah SWT, penulis membuat analogi dari dua kelompok di atas. Sains membahasakan pemilihan takdir ditentukan oleh 2 komponen: takdir Allah (yang awal) dan kehendak bebas manusia. Persamaan matematis yang dianggap penulis paling mendekati upaya memilih takdir, dengan meminjam cara 'cocokologi' pada Bab Sains dan Makna Kehidupan, dituliskan sebagai berikut.

$$v_t = v_o + at \quad (1)$$

Mari kita perhatikan, bukankah persamaan di atas adalah rumus kecepatan akhir pada Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)? Pada persamaan di atas,

v_t = kecepatan pada saat waktu t ,

v_o = kecepatan awal,

a = percepatan, dan

t = waktu.

Persamaan ini dipilih penulis karena yang paling mudah dipahami dan termasuk yang paling populer dalam ilmu fisika tingkat dasar. Analoginya dijelaskan sebagai berikut.

v_t = nasib atau takdir akhir yang dipilih;

v_o = takdir awal, potensi awal, kodrat, atau *sunnatullah* yang terjadi tanpa campur tangan oleh manusia;

- a = upaya menjalani, memilih, atau mengubah takdir awal. Nilai a bisa (+) atau (-) sebagaimana percepatan. Upaya (+) adalah pilihan yang mendekatkan kepada takdir akhir, dan sebaliknya upaya (-) adalah pilihan yang menjauhkan.
- t = waktu.

Dengan kata lain, suku pertama di ruas kanan adalah takdir awal (V_o), sedangkan suku kedua adalah kehendak bebas manusia (at) yang bergantung pada kerja keras (a) dan lama waktu berupaya (t). Semakin keras dan atau semakin lama proses berupaya, maka akan semakin mendekatkan kepada takdir akhir (V_t). Aliran Qadariyah adalah paham yang tidak mengakui kontribusi V_o , sedangkan aliran Jabariyah adalah paham yang tidak mengakui kontribusi at . Dan Ahlus Sunnah adalah paham yang mengakui kontribusi keduanya. *Wallahu a'lam fastaghfirullah...*

Pada hakikatnya Pers. (1) memberi nasihat bahwa peran manusia untuk berhasil hanyalah mengaktualisasi potensi (V_o) yang merupakan pemberian Allah SWT. Jika potensi tersebut sulit atau tidak bisa diubah, berarti secara matematis nilai V_o jauh lebih kecil atau jauh lebih besar dari at .

Melalui persamaan di atas, kita bisa menilai keberhasilan dan kegagalan orang lain dengan bijak, terutama sebagai nasihat bagi diri sendiri. Misal saat kita melihat seseorang yang kaya raya. Kita akan berkomentar mungkin dia bekerja sangat keras (a), atau telah bekerja bertahun-tahun (t). Bila kedua itu tidak kita peroleh, mungkin dia memang punya bakat yang khas (V_o) sehingga tidak perlu bekerja dengan keras. Atau saat kita melihat siswa kita gagal dalam ujian. Maka belum tentu siswa tersebut tidak belajar keras (a). Bisa jadi karena belum lama dia belajar keras (t). Bisa pula dia memang ter-takdir memiliki kemampuan yang terbatas (V_o). Sekarang, apabila

seseorang sudah memperhitungkan segala kemampuan awalnya, juga sudah mengupayakan segala kerja keras demi mengubah dan memilih takdir yang diinginkan, bisakah takdirnya berubah? Adakah jalan lain untuk mengubah takdir?

Hanya doa dan pasrah kepada Tuhan yang menguasai takdir.

Tidak ada yang dapat menolak takdir Allah selain doa. Dan Tidak ada yang dapat menambah (memperpanjang) umur seseorang selain (perbuatan) baik (HR. Tirmidzi No. 2065).

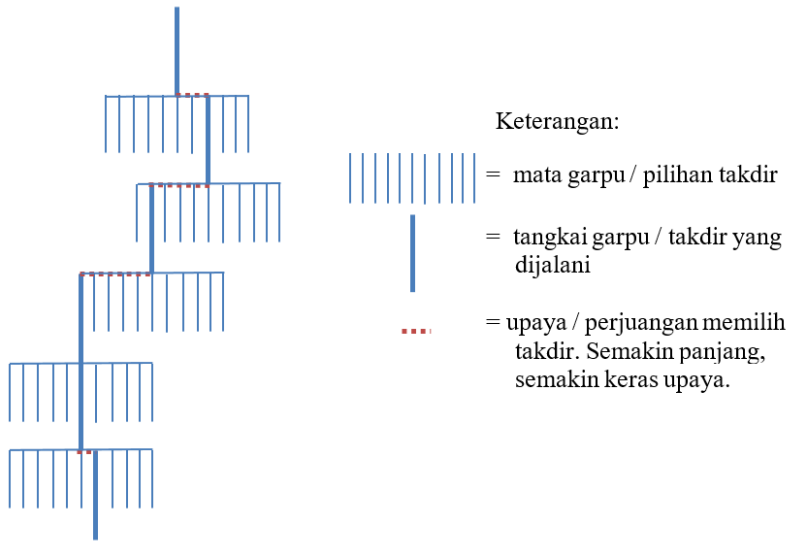
Doa adalah senjata orang beriman dan tiang (pilar) agama serta cahaya langit dan bumi (HR. Abu Ya'la).

D. Model Garpu Kehidupan

Pada dasarnya manusia selalu hidup di simpang jalan, dan selalu bertanya jalan mana yang akan ditempuh. Kehidupan menawarkan berbagai jalan-jalan takdir. Manusia bisa memilih untuk berbuat atau tidak berbuat sama sekali. Setiap pilihan yang bijak selalu memperhitungkan potensi, usaha, dan dan konsekuensinya. Memilih takdir yang jauh berbeda dari takdir awalnya membutuhkan upaya yang lebih keras. Penulis memodelkan hal seperti sebuah garpu, atau diberi nama Model Garpu Kehidupan.

Pada awalnya manusia selalu berada di sebuah tangkai garpu, inilah gambaran potensi awal. Setiap tangkai garpu akan bertemu dengan bermacam-macam mata garpu, inilah pilihan takdir. Dan setiap mata garpu akan menjadi tangkai garpu untuk mata garpu berikutnya.

Pindah dari tangkai garpu ke mata garpu yang segaris sama dengan memilih takdir yang tidak memerlukan upaya, atau dengan kata lain menjalani hidup apa adanya. Misal, seorang petani akan menurunkan generasi petani, anak pejabat akan menjadi pejabat, anak seorang dosen bisa sekolah sampai S3, dan hal-hal yang wajar lainnya.



Gambar 6. 6 Model Garpu Kehidupan

Sementara pindah dari tangkai garpu ke mata garpu yang tidak segaris sama dengan memilih takdir yang penuh perjuangan. Semakin bergeser jauh dari tangkai garpu awal, semakin keras upaya yang dibutuhkan. Misalnya, seorang presiden yang lahir dari keluarga petani, anak orang miskin yang menjadi pejabat, putra lulusan SD bisa sekolah sampai S3, dan sebagainya. Maka kita perlu berhati-hati dalam memilih mata garpu tersebut. Bergeser sedikit saja, bisa jadi 10-20 tahun ke depan bisa sangat berbeda nasibnya.

“Memilih takdir bagai membidikkan anak panah. Sedikit saja sudut bergeser, yang tertancap sudah jauh menyimpang.”

Semua manusia pasti mengharapkan berada pada takdir yang terbaik. Karena diberi kemampuan berkehendak bebas, manusia harus memilih sendiri jalan takdirnya. Masalahnya manusia sering tidak tahu mana yang terbaik buat dirinya. Manusia juga sering tidak mengerti mana yang harus diperjuangkan dengan keras, dan mana yang harus

diterima dengan sabar. Tetapi alangkah beruntungnya, bila setiap pemilihan takdir Allah selalu hadir memberi petunjuk. Rasulullah mengajarkan sebuah doa yang sangat baik agar petunjuk Allah selalu datang saat kita harus memilih.

“Wahai Dzat Yang Mahahidup lagi Maha Berdiri dengan sendiri-Nya, dengan rahmat-Mu aku mohon pertolongan. Perbaikilah urusanku seluruhnya dan jangan Engkau serahkan aku kepada diriku walau hanya sekejap mata.” (HR. An-Nasai dalam al-Sunan al-Kubra)

E. Sains, Takdir, dan Hikmah

Hikmah di Balik Konstanta-Konstanta Alam

Kita telah memulai buku ini dengan memandangi diri kita tak lebih dari ruang-ruang kosong yang diberi kehidupan oleh Tuhan. Kita telah belajar dari jagat raya yang terbentuk dalam 3 menit pertama kemudian berkembang-kembang menjadi 10-40 sekstillion bintang hingga berumur 13,8 milyar tahun, dan dimuat dalam ruang waktu berukuran 92 milyar tahun cahaya. Tetapan-tetapan alam ini dirancang begitu rupa, cermat, dan rapi. Ada konstanta gravitasi, kecepatan cahaya, massa elektron, serta beragam tetapan lain termasuk hukum-hukum yang berlaku pada masing-masingnya. Adakah hikmah di balik takdir-takdir ini?

Mungkin kita bertanya, mengapa alam semesta harus setua itu: 13,8 milyar tahun untuk menjadi seperti sekarang ini? Mengapa materi harus sebanyak itu: 10-40 sekstillion bintang dalam ukuran 92 milyar tahun cahaya? Tidakkah ia *mubadzir*? Dan mengapa Tuhan memilih ukuran itu pada tetapan-tetapan-Nya, bukankah Tuhan bisa saja memilih ukuran lain?

Tak ada yang tetap di bawah langit, kata orang bijak zaman dulu. Daun-daun berguguran tumbuh yang baru. Di lantai hutan yang gelap dan lembab, dedaunan membusuk pelan-pelan dan beralih

rupa menjadi potongan-potongan intan. Pulau lama tenggelam, pulau baru bermunculan. Makhluk hidup berkembang biak beraneka rupa. Namun, di dasar segala sesuatu yang terus berubah, terletak fakta dasar yang bukan saja tidak berubah, tetapi perubahannya membuat hidup mustahil.

Alam semesta dirancang ibarat meracik ramuan khusus. Sedikit saja bahan-bahan racikan berbeda dari takarannya, alam semesta yang seperti ini, bukan hanya tidak terbentuk, tetapi peluang keberadaan manusia tidak akan ada. Kita mungkin bisa berandai-andai memunculkan jagat-jagat yang lain (*multiverse*) dengan hukum-hukum sains yang berbeda bila tetapan-tetapan itu berubah, tetapi apakah jagat pengandaian itu terjamin lebih baik? Jawaban *post factum* berikut mungkin lebih menenteramkan hati, bahwa itulah *sunnatullah* agar kita bisa melihat kebesaran-Nya.

Dari semua itu kita jadi mengakui, bahwa hakikat manusia serta semua makhluk di jagat raya ini hanyalah suatu kontingensi. Kita bisa ada bisa saja tidak ada. Kita bisa tidak ada bila sebab-sebab keberadaan kita berbeda dari yang seharusnya. Hanya Dia-lah Yang *Wujud*, kehendak-Nya terbebas dari segala sebab.

Hikmah di Balik Rantai Makanan

Tetapi dari perenungan ini, kita bisa mengoreksi pandangan kita tentang takdir, terutama menyangkut ketidakberdayaan kita menangkap hikmah di balik takdir-takdir yang tak sesuai dengan kehendak. Manusia sering menilainya sebagai takdir yang buruk, biarpun takdir ini berlaku bagi makhluk lain yang bukan menjadi pilihannya.

Manusia kadang mempertanyakan keadilan Allah. Kalau memang Allah adalah perancang yang hebat, mengapa masih ada orang cacat di muka bumi? Kalau memang Allah adalah pemelihara yang baik, mengapa masih ada bencana gunung meletus, gempa bumi, dan tsunami? Kalau memang Allah Maha Penyayang, mengapa seekor

hewan harus ditakdirkan mati dikonsumsi hewan lain? Dan pertanyaan-pertanyaan lain yang serupa.

Dari pertanyaan-pertanyaan itu, mungkin kita bisa mengintrospeksi diri kita dari cerita di bawah ini.

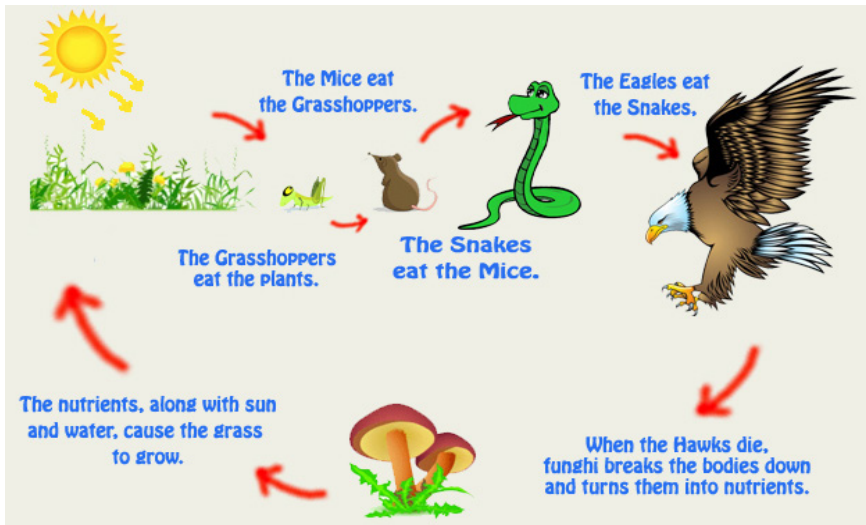
Pada suatu sore, seorang pria sedang menonton tayangan dunia satwa di saluran TV Discovery Channel. Dia menontonnya di ruang tamu sambil makan sate kambing. Tayangan itu menampilkan kehidupan sekelompok kijang di suatu padang rumput di Afrika. Ada beberapa kijang sedang makan di semak-semak, sementara yang lainnya sedang minum di sungai. Dari kejauhan, ada seekor singa sedang mengintai kawanan kijang tersebut. Singa tersebut berjalan mengendap-endap mendekati seekor kijang yang sedang minum. Hingga pada jarak yang sangat dekat, si kijang mulai menyadari kehadiran sang singa, kemudian dia berlari secepatnya. Tetapi sayangnya sudah terlambat. Sang singa sudah lebih dahulu menerkam kijang tersebut. Si kijang meronta-ronta. Sekujur tubuhnya terluka parah akibat cakaran dan gigitan sang singa.

Melihat adegan ini, pria tersebut berkata, “Alangkah kejamnya singa itu.” Atau dengan bahasa yang lain, *“Alangkah kejamnya sunnatullah, yang menakdirkan bahwa kijang harus mati dimakan singa.”*

Cerita di atas menjadi bukti adanya sifat egois dalam diri manusia. Kalau suatu kejadian sesuai dengan keinginannya, manusia menganggapnya sebagai takdir yang baik. Kalau tidak sesuai, berarti takdir yang buruk. Coba kita cermati, pria tersebut mengatakan ‘alangkah kejamnya singa yang memangsa kijang’, sementara dia sendiri sedang menikmati makan sate kambing. Dia lupa bahwa memakan sate kambing juga serupa dengan memangsa. Tetapi mengapa ‘kekejaman’ itu tidak disematkan juga kepada manusia karena menyembelih seekor kambing?

Rantai makanan adalah takdir Allah yang luar biasa, di mana logika manusia tidak akan sampai untuk menjelaskan rencana besar-

Nya. Misal, sebuah *sunnatullah* menyatakan, 'hewan yang terbang akan lebih mudah dimangsa oleh hewan yang juga terbang'. Hal ini rasional. Contohnya jangkrik, belalang, dan kupu-kupu, mereka menjadi mangsa burung pemakan serangga. Namun, bagaimana menjelaskan seekor cicak yang hanya bisa diam merayap di dinding mampu memangsa seekor nyamuk yang punya kemampuan terbang? Maka di sinilah kegaiban takdir Allah yang berupa jalan-jalan rizki bagi makhluk-Nya.



Gambar 6. 7 Rantai Makanan

www.kullabs.com

Tentu pada kasus-kasus tertentu manusia boleh mempertanyakan mengapa Allah berkehendak demikian, karena inilah cara sains memandang alam semesta. Tetapi alangkah baiknya jika sains tersebut diarahkan agar tak terburu menghakimi takdir yang berbeda dengan keinginan, seolah merasa lebih tahu dari Allah tentang *sunnatullah*-Nya. *Subhannallah*. Demikianlah kelemahan tingkatan mata dalam sains. Sesungguhnya tugas sains tidak untuk menilai apa yang mesti diperbuat Tuhan terhadap alam semesta, tetapi sains tersebut ada untuk menangani dan menata apa yang kita katakan tentang alam semesta.

Kita meyakini sepenuh hati bahwa Allah lebih mengetahui tentang apa-apa yang ditakdirkan-Nya. Kehendak-Nya selalu membawa rahmat, dan Allah telah menjanjikan diri-Nya tidak akan menzalimi makhluk-Nya.

Mungkin bila kita memandang rantai makanan sebagai bagian dari sistem yang lebih luas, kita akan dapat menjangkau hikmahnya. Rantai makanan tersebut haruslah berlaku agar keseimbangan dunia bisa terjadi.

Atau yang lebih baik lagi, kita maknai rantai makanan melalui cerita yang menyentuh hati, yakni dari terbunuhnya seekor kijang karena menjalani takdirnya. Kita tahu bahwa kijang, nyamuk, singa, cicak, dan semua entitas di alam semesta (selain manusia) tidak punya pilihan terhadap takdir. Ia hidup dan mati hanya sekadar menjalani ketentuan yang sudah digariskan oleh Allah. Saat kijang dalam keadaan terluka parah akibat cakaran dan gigitan sang singa, kita seolah mendengar kijang berteriak memuji Asma Allah,

“Ya Allah, segala puji bagi-Mu.”

“Engkau telah mencukupkan rizkiku dari rerumputan, dedaunan dan semak-semak yang aku makan.”

“Engkau telah menjadikanku washilah bagi kelahiran anak cucuku agar bertebaran ciptaan-ciptaan-Mu.”

“Engkau pun yang membuat aku bermanfaat sebagai penyubur tanah melalui kotoran-kotoranku.”

“Dan Engkaulah yang menakdirkanku mati sebagai jalan rizki bagi singa yang juga makhluk-Mu.”

“Ya Allah, kini telah kupenuhi semua takdirku. Maka sekarang izinkanlah aku kembali ke hadirat-Mu.”

“Asyhadu an laa ilaaha illallah. Wa asyhadu anna muhammadan rasuulullah.”

Betapa beruntungnya kijang yang akhirnya mati dalam keadaan berserah diri.



Gambar 6. 8 Rantai Makanan: Singa dan Kijang

3.bp.blogspot.com

Jika semua entitas bisa menyerahkan hidup dan mati sepenuhnya hanya kepada Allah, mestinya manusia bisa lebih baik dari itu dalam menjalani kehidupan yang tidak menyenangkan.

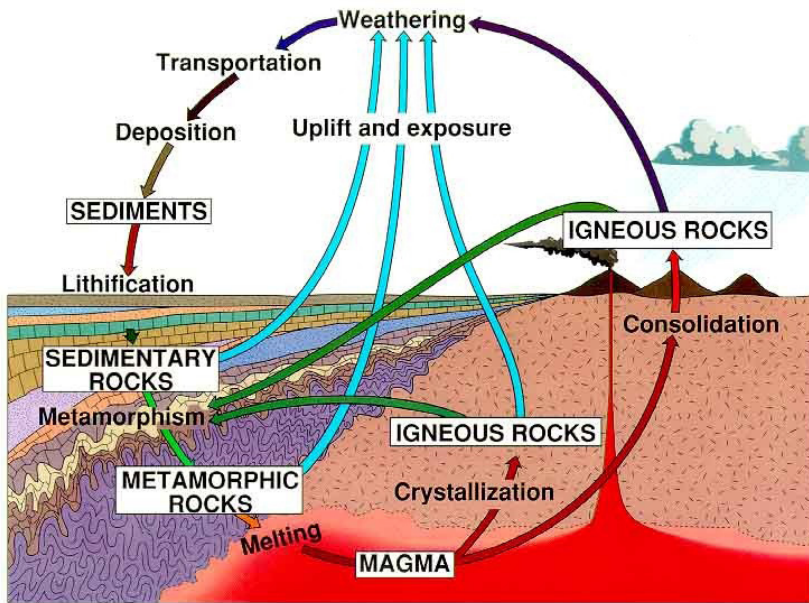
Hikmah di Balik Gunung Meletus

Atau kita bisa menempatkan posisi sebagaimana makhluk-makhluk lain yang justru lebih mengharapkan situasi ini. Misal, kita sering menggerutu saat hujan turun karena membuat pakaian basah, badan sakit, dan banyak rencana yang berubah. Tetapi jika kita renungkan, ternyata makhluk-makhluk Allah yang mendapat rizki dari turunnya hujan jauh lebih banyak. Atau pada saat siang yang terik dengan udara kemarau yang panas. Kita pun perlu sadar bahwa meskipun panas, panas yang kita rasakan ini didambakan oleh orang-orang di belahan bumi yang lain, yang ketika panas jauh lebih panas, ketika dingin jauh lebih dingin.

Dengan ini kita tidak akan memecahi hegemoni Tuhan dengan mengandaikan ada Tuhan pencipta, Tuhan pemelihara, atau Tuhan perusak . *Subhanallah*. Hanya ada Tuhan Yang Esa, Dia bebas berkehendak dengan kebijaksanaan-Nya.

Contohnya dalam memaknai peristiwa gunung meletus. Tingkatan mata menilai bahwa gunung meletus adalah sebuah bencana. Gunung meletus dapat memicu gempa yang dahsyat yang memporak-porandakan segalanya. Dari gunung meletus banyak korban berjatuhan terkena laharnya, pengungsian besar-besaran, objek wisata ditutup, dan banyak kerugian lainnya. Dari sini kita berkesimpulan, berarti ‘Tuhan perusak’ sedang bekerja. *Subhanallah*.

Padahal di balik itu, gunung meletus adalah bagian dari takdir yang disebut **siklus batuan**. Dari gunung meletus tercipta batuan beku (*igneous rocks*), dari batuan beku tercipta batuan sedimen (*sedimentary rocks*), dari batuan sedimen tercipta batuan malihan (*metamorphic rocks*), dan pada akhirnya kembali lagi menjadi batuan beku. Siklus yang berlangsung ribuan tahun ini berperan menjaga keseimbangan bumi. Dari sini muncul pelbagai batuan, mineral, serta perhiasan yang beraneka rupa manfaatnya. Apakah dengan ini kita berkata, berarti bukan ‘Tuhan Perusak’, tetapi ‘Tuhan pemelihara’ yang sedang bekerja? *Subhanallah*.



Gambar 6. 9 Siklus Batuan

sciencing.com

Apa jadinya jika tuhan-tuhan itu saling berebut kekuasaan pada setiap kejadian alam? Tentu alam semesta akan binasa. Dengan sains pun kita memahami hanya boleh ada Satu Tuhan dengan kebijaksanaan yang tunggal.

Takdir diciptakan dengan kehendak-Nya untuk menebarkan rahmat-Nya. Tetapi saat manusia bisa mengetahui bahwa takdir tersebut akan membuat hal-hal yang tidak baik bagi dirinya, manusia bisa memilih untuk meninggalkannya atau membuat upaya lain.

Ilustrasi ini mengawali pembahasan kita tentang pandangan yang salah tentang takdir. Adakalanya kita memang harus bersabar menerima takdir, tetapi pada saat yang lain kita harus berupaya mengubah takdir. Kesalahan sering muncul ketika ketika keliru membedakan keduanya.

F. Miskonsepsi tentang Sains dan Takdir

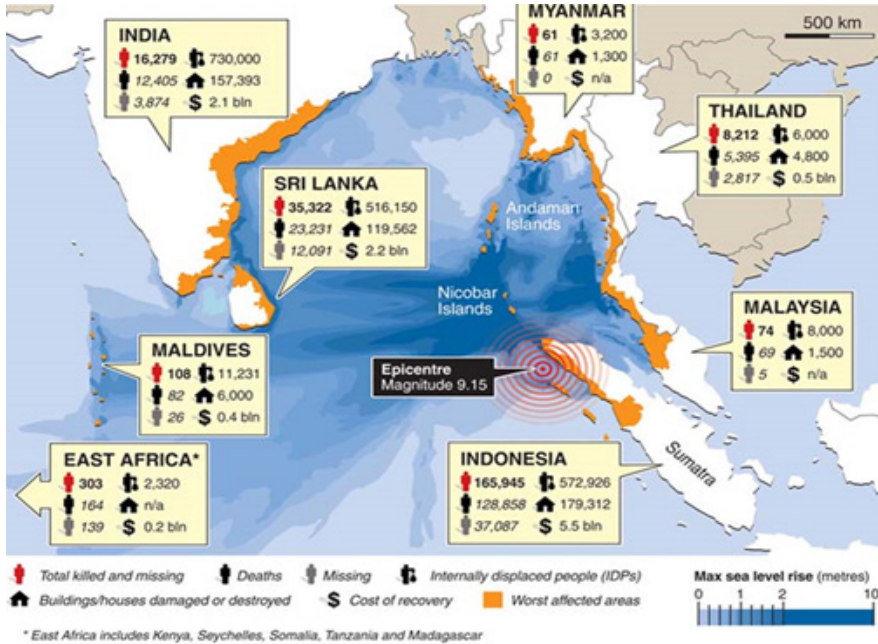
Ada seorang siswa bertanya kepada temannya, “Mengapa tsunami Aceh 2004 memakan banyak korban?” Temannya menjawab, “Sudah takdir Allah.” Kemudian jawaban tersebut berhenti sampai di sini.

Tsunami memang terjadi karena takdir Allah, tetapi kita perlu mempelajari mekanismenya. Dengan mempelajari mekanismenya kita bisa mengetahui sebab-sebabnya sehingga ada peluang untuk memilih takdir lain yang lebih selamat. Apabila kita berhenti dengan alasan takdir sebelum mengetahui sebab-sebabnya, kita tidak akan pernah belajar. Kita tidak akan tahu ada cara lain untuk menolak nasib buruk. Saat kita puas dengan jawaban ‘Takdir Allah’ sebelum berhasil mempelajarinya, diam-diam kita sedang mendekati pada aliran Jabariyah. *Na’udzubillah...*

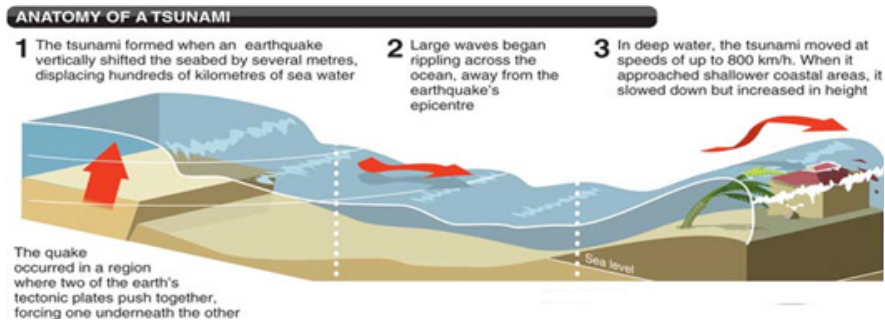
Tsunami Aceh tahun 2004 didahului oleh gempa tektonik berkekuatan 9,15 SR dengan pusat gempa di bawah perairan Samudra Hindia di selatan Provinsi Nangroe Aceh Darussalam (NAD). Akibatnya timbul patahan sepanjang 1.500 km dari Aceh sampai Andaman.

Gempa ini membuat kepanikan luar biasa masyarakat Aceh. Banyak dari mereka yang keluar ruangan, turun dari gedung bertingkat untuk menyelamatkan diri. Beberapa saat setelah gempa, garis pantai selatan Provinsi NAD bertambah. Air laut terlihat surut sejauh beberapa kilometer. Karena penasaran, orang-orang berlairan menuju pantai untuk menyaksikan surutnya air laut. Tetapi tiba-tiba dari arah laut ada gelombang setinggi lebih dari 20 m datang dengan sangat cepat. Orang-orang yang ada di pantai tidak sempat melarikan diri.

Bisakah menolak takdir banyaknya korban tsunami?



Gambar 6. 10 Lokasi Gempa Pemicu Tsunami Aceh 2004



Gambar 6. 11 Mekanisme Tsunami Aceh 2004

abc.net.au

Bisa, kita berpindah dari takdir Allah ke takdir Allah yang lain yang disebut **ikhtiar**.

Caranya dengan meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang mitigasi bencana, memasang perangkat khusus sebagai peringatan dini

tsunami, atau menanami lahan pantai dengan tanaman mangrove yang dapat menahan hempasan gelombang, semua itu dapat kita lakukan. Saat ini sains memang belum dapat memprediksi datangnya gempa. Namun setidaknya jika masyarakat memahami bahwa surutnya air laut setelah gempa adalah pertanda tsunami, mungkin korban bisa diminimalkan. Demikianlah memilih takdir dengan sains.

Miskonsepsi yang kedua bersumber dari sifat sains yang selalu berhasrat menjelaskan sebab-sebab segala ketentuan. Termasuk hasrat tersebut adalah mewujudkan segala imajinasi dan menolak kemustahilan. Sains memandang kemustahilan adalah bagian dari takdir awal (v_0) yang masih berpeluang untuk diubah dengan cara (at) sehebat apapun.

Dari hasrat tersebut, sains merasa boleh membebaskan diri dari aturan moral dan agama. Dengan pikiran ini, sains dapat membenarkan operasi plastik, LGBT, donor sperma, clonning manusia, dan lainnya. Mudahnya, kalau semangka yang berbiji boleh dibuat tidak berbiji dengan kecanggihan teknologi, mengapa mengubah wajah manusia menjadi lebih indah dengan kecanggihan teknologi tidak boleh dilakukan? Diam-diam pikiran ini membawa kita kepada paham Qadariyah.

Bahkan aturan agama pun juga hendak didebat oleh sains. Misal, Allah berkehendak bahwa babi dihukumi haram. Kemudian sains mencoba menjelaskan alasan keharamannya, misal karena babi sangat kotor, dagingnya susah dicerna, mengandung benih cacing pita yang sangat banyak, membuat orang yang mengkonsumsinya menjadi rakus dan hilang rasa cemburunya, dan seterusnya.

Dengan alasan tersebut, sains pun dapat menawarkan solusi. Jika suatu hari tercipta teknologi canggih yang bisa mengantisipasi alasan-alasan tersebut; misal bisa diupayakan babi yang sangat bersih dan sehat, dagingnya sangat mudah dicerna, cacing pitanya sudah

dihilangkan sebersih-bersihnya, gen sifat rakusnya sudah dilenyapkan; apakah hukum keharaman babi berubah?

Tentu tidak. Meskipun sains adalah dasar dalam memilih takdir, tetapi sains tunduk kepada aturan-aturan agama. Pada bagian awal telah dijelaskan, bahwa keimanan adalah keyakinan tanpa perlu pembuktian empirik dan rasional. Di sinilah sains harus mengikuti keimanan. Allah tidak berhutang alasan rasional kepada manusia dalam membuat aturan-Nya. Mungkin kita bisa menemukan hikmah setelah kita taat, tetapi tanpa itu pun aturan Tuhan tetap berlaku.

Dua miskonsepsi di atas mengisyaratkan ada takdir yang bisa diupayakan dengan mudah, dan takdir yang tidak bisa diubah dengan upaya sehebat apa pun. Orang yang penuh hikmah adalah orang yang bisa membedakan antar keduanya. Pernyataan ini dikutip dari sebuah doa yang ditulis oleh seorang teolog Kristen Reinhold Niebuhr.

“Tuhan, berikanlah aku keberanian untuk mengubah hal-hal yang dapat kuubah, kebesaran jiwa untuk menerima hal-hal yang tidak dapat kuubah, dan hikmah/kebijaksanaan untuk membedakan keduanya”

Dari doa di atas, kita mengerti bahwa hikmah adalah penghubung antara keberanian mengubah takdir dan kesabaran menerima takdir. Orang yang bijaksana memahami dengan baik, takdir mana yang harus dia ubah, dan takdir mana yang harus dia terima dengan sabar.

Pada akhirnya, penulis menyudahi pembahasan ini dengan menegaskan bahwa takdir adalah rahasia Allah. Tulisan ini hanyalah renungan bagi diri sendiri, bahwa siapa pun tidak bisa lari dari takdir Allah. Sains hanyalah jalan untuk mencari hikmah di balik takdir.

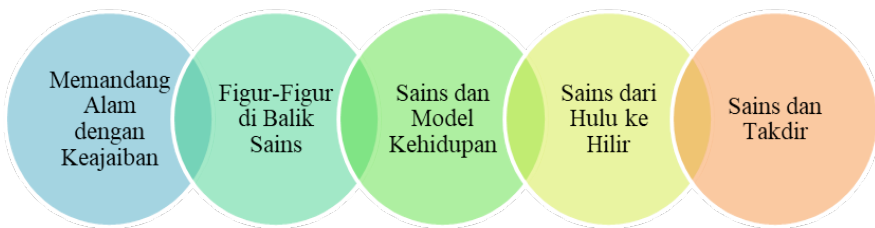
Sekalipun tanpa sains, ketentuan-Nya pasti yang terbaik bagi makhluk-Nya.

Pandangan penulis pada bab ini bisa benar bisa salah. Maka penulis menyerahkan kebenarannya hanya kepada Allah. Manusia hanya sekadar berupaya memilih, dan setiap pilihan selalu memiliki risiko. Maka alangkah beruntungnya, jika setiap pilihan selalu dituntun oleh-Nya. Semoga...

EPILOG

Telah banyak yang kukatakan, padahal makna satu kata pun tidak kupahami hakikatnya. Dan, satu hakikat pun —seandainya dapat kuraih— tidak kupahami bagaimana mengatakannya. Setiap kata yang dibuat manusia berisiko keliru, begitu pula diamnya. Lalu apa yang harus kukatakan?

Tuntas sudah penulis mengantar pembaca sampai gapura perpisahan. Lima pesan hikmah dari alam semesta telah paripurna. Penulis berharap pembaca dapat meraih cahaya kebijaksanaan yang terbaik dari jalan-jalan sains maupun pintu-pintu kehidupan yang dipilih, dan boleh jadi cahaya hikmah para pembaca sangat jauh lebih terang.



Gambar 7. 1 Mengajar IPA Menebar Hikmah

Siapa pun yang menulis harus siap menanggung risiko disalahpahami dan dibaca secara keliru. Tanpa diutarakan semua pembaca pasti maklum, buku ini menyimpan banyak cacat yang

terbuka maupun tersembunyi, yang tentu jauh lebih banyak daripada yang penulis sadari, baik dari sisi keluasan wawasan, kebenaran informasi, kelurusan penalaran, maupun penarikan kesimpulan.

Kedalaman maksud suatu buku sering menjadi kebanggaan penulisnya yang naif. Namun wewenang penilaian tetap pada mata, pikiran, dan hati pembaca. Tentu tidak bijaksana bila untuk suatu kekeliruan, manusia yang masih punya waktu untuk memperbaiki hanya bisa meminta maaf. Lebih bahagia dan menenteramkan hati, bila kealpaan dikoreksi sedari awal, agar ia tidak berkembang biak dan gagasan ini dapat berkembang baik.

Penulis berharap sekali, jika para pembaca menemukan bagian tulisan yang cacat atau sesat, alangkah baiknya apabila kita saling berbagi, berdialog, dan bersahabat. Upaya penulis untuk menghimpun jalan-jalan hikmah dari sains dan alam semesta ini, tidak lain hanyalah mempercepat penyadaran diri bahwa penulis sama sekali tidak tahu apa-apa. Maka penulis mengakhiri catatan pencarian hikmah ini dengan menunduk di hadapan-Nya.

*...IyyaKa na'budu wa iyyaKa nasta'in. Ihdina as-shirathal
mustaqim...*

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahim, M. I. 1997. Al-Quran Merangsang Pengembangan Ilmu dan Teknologi dalam Mukjizat Al-Quran dan AsSunnah tentang Iptek. Jakarta: Gema Insani.
- Al-Quran Al-Karim.
- Al-'Utsaimin. 2007. *Prinsip Ilmu Ushul Fiqih*. Diterjemahkan oleh Abu Shilah & Ummu Shilah. Tholib
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R., et al (Eds.). 2001. A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. USA: Allyn & Bacon.
- Armstrong, K. 2011. Sejarah Tuhan: Kisah 4000 Tahun Pencarian Tuhan dalam Agama-Agama Manusia. Diterjemahkan oleh Zaimul Am. Jakarta: Mizan.
- Autumn, K. 2006. Properties, Principles, and Parameters of the Gecko Adhesive System. USA: Springer Verlag.
- Baidya, D. 2016. "Application Analysis of Swietenia Mahagoni (Mahogany) Seed's Unique Aerodynamical Landing Characteristics." *American Journal of Aerospace Engineering*. Vol. 3(3): 31-35.
- Denton, Michael. 2016. *Evolution: A Theory in Crisis (1985)*. USA: Discovery Institute.
- Eibl-Eibesfeldt, Irenaus. 1961. "The fighting behavior of animals". *Scientific American*. Vol. 205(6): 112-122.

- Eisner, Thomas, et al. 1977. "Chemistry of defensive secretions of bombardier beetles (Brachinini, Metriini, Ozaenini, Paussini)." *J. Insect Physiol.* Vol. 23: 1382-1386.
- Evans, M. D. 1998. *Whitehead and Philosophy of Education: The Seamless Coat of Learning*. Amsterdam: Rodopi.
- Faz, A. T. 2007. *Titik Ba: Paradigma Revolusioner dalam Kehidupan dan Pembelajaran*. Bandung: Mizan.
- Fillah, S. A. -. *Lapis-Lapis Keberkahan*. Yogyakarta: Pro-U Media.
- Gole, R. S & Kumar. P. 2006. "Spider's silk: Investigation of spinning process, web material and its properties." *UG Project, Sciences and Bioengineering*, IIT Kanpur
- Haekal, M. H. -. *Sejarah Hidup Muhammad*. Diterjemahkan oleh Ali Audah. Litera Antar Nusa.
- Halliday, D., Resnick, R., & Walker, J. 2004. *Fundamentals of Physics 7th Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Haven, Kendall. 2006. *100 greatest science discoveries of all time*. USA: Libraries Unlimited.
- Hawking, Stephen. 2002. *The Theory of Everything: The Origin and Fate of The Universe*. Diterjemahkan oleh Ikhlusal A. Nugroho. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ibrahim, M. & Sukartiningsih, W. 2014. *Model Pembelajaran Pemaknaan (Belajar Perilaku Positif dari Alam)*. Surabaya: Unesa Press.
- Kasdan, Junaidi, et al. 2015. "Ikan (Pisces) dalam Peribahasa Melayu: Analisis Semantik Inkuisitif". *International Journal of the Malay World and Civilisation (Iman)*. Vol. 4(1). 31-42.
- Koch, G.W et al. 2004. "The limits to tree height". *Nature* 428. 851-854, 22 April 2004.
- Kusmaryanto. 2001. *Problem Etis Kloning Manusia*. Jakarta: Grasindo.

- Lah, S. C. & Norizan, E. 2015. *Ilmu, Tradisi dan Kelestarian dalam Kearifan Tempatan*. Malaysia: Universiti Sains Malaysia.
- Leiter, Darryl. 2003. *Notable Scientists: A to Z of Physicists*. USA: Facts On File, Inc.
- Maghfirah, Nurul. 2015. *99 Fenomena Menakjubkan Dalam Al-Quran*. Jakarta: Mizan.
- Mariana, I. M. A. & Praginda, Wandu. 2009. *Hakikat IPA dan Pendidikan IPA untuk Guru SD*. P4TK IPA.
- McConnell, D. et al. 2008. *The Good Earth: Introduction to Earth Science*. USA: McGraw-Hill.
- McElroy, Tucker. 2003. *Notable Scientists: A to Z of Mathematicians*. USA: Facts On File, Inc.
- Pranggono, Bambang. 2006. *Percikan Sains dalam Al-Quran: Menggali Inspirasi Ilmiah*. Bandung: Ide Islami
- Rahimsyah, .- .Kisah 1001 Malam Abu Nawas Sang Penggeli Hati. Jombang: Lintas Media.
- Reece, J. B. et al. 2012. *Campbell biology: concepts & connections*. USA: Pearson Benjamin Cummings
- Schueller, Gretel H. 2009. *Animal Behavior: Animal Migration*. USA: Infobase Publishing.
- Supelli, Karlina. 2016. "Kosmos dan Masalah Kebebasan Tuhan". *Komunitas Salihara*. Sabtu 18 Juni 2016.
- Tomecek, S. M. 2009. *Animal Behavior: Animal Communication*. USA: Infobase Publishing
- Trefil, J. & Hazen, M. H. 2010. *The Science An Integrated Approach (Sixth Edition)*. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Weiner, B. 1972. "Attribution theory, achievement motivation, and the educational process." *Review of educational research*. Vol. 42(2): 203-215.

Yahya, Harun. 2003. *Keajaiban Pada Atom*. Diterjemahkan oleh Ary Nilandari. Bandung: Dzikra.

Yount, Lisa. 2003. *Notable Scientists: A to Z of Biologists*. USA: Facts On File, Inc.

Sumber Internet:

<http://adnanhidayat.com/seberapa-besar-alam-semesta/>

<http://blog.efpsa.org/2013/04/30/the-origins-of-scientific-publishing/>

<http://www.toptenz.net/top-10-geniuses-shockingly-horrible-people.php>

<https://en.wikiquote.org/>

<https://exploredia.com/top-10-greatest-accidental-inventions-that-changed-the-world/>

<https://quoteinvestigator.com/>

<https://todayinsci.com/>

Untuk beberapa informasi, dengan tidak mengurangi rasa hormat terhadap pemilik sumber, penulis mohon maaf sebab sudah kehilangan jejak asal informasi tersebut dari internet sehingga penulis tidak dapat menampilkannya.

TENTANG PENULIS



Terlahir dengan nama Dinar Maftukh Fajar, pria kelahiran Jombang, Jawa Timur ini pernah menempuh studi S1 Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya, kemudian melanjutkan S2 Magister Pengajaran Fisika Institut Teknologi Bandung. Pernah mengabdikan diri menjadi guru fisika di SMA Trensains Tebuireng Jombang. Dari ilmu dan pengalaman dalam dunia pendidikan, sains, dan pesantren, saat ini ia sedang mengabdikan diri sebagai pengajar di Program Studi Tadris IPA IAIN Jember, Jawa Timur.