

DARREL HUFF



BERBOHONG dengan STATISTIK

PDF Reducer Demo

BERBOHONG
dengan
STATISTIK

Ada tiga macam kebohongan: *ngibul*, bohong , dan statistik.

- Disraeli

Berpikir statistis suatu hari akan sepenting kemampuan membaca dan menulis bagi kewarganegaraan yang efisien.

- H.G. Wells

Bukan begitu banyak soal yang tidak kita ketahui yang menyusahkan. Hal-hal yang kita ketahuilah yang tidak menyulitkan.

- Artemus Ward

Angka bulat selalu palsu.

- Samuel Johnson

Ada persoalan [statistik] penting yang akan saya tulis, tetapi saya benar-benar merasa kurang cakap untuk membuatnya mudah dipahami tanpa mengorbankan ketepatan dan ketelitiannya.

- Sir Francis Galton

Pasal 44: UU No.7/1987 tentang Hak Cipta

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 100.000.000,- (seratus juta rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat 1 (satu), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 50.000.000,- (lima puluh juta rupiah).

BERBOHONG
dengan
STATISTIK

Darell Huff

Gambar oleh Irving Geis



Jakarta,
KPG (Kepustakaan Populer Gramedia)

How to Lie with Statistics

© 1954 Darell Huff and Irving Geis

Diterbitkan oleh Penguin Books 1991

Berbohong dengan Statistik

Darell Huff dan Irving Geis

KPG 076-2002-51-S

Penerjemah

J. Soetikno Pr.

Christina M Udiani

Desain Sampul

Rully Susanto

Tata Letak

Wendie Arswenda

Cetakan Pertama, Mei 2002

Cetakan Kedua, Agustus 2003

© KPG (Kepustakaan Populer Gramedia)

Perpustakaan Nasional: Katalog Dalam Terbitan (KDT)

HUFF, Darell

Berbohong dengan Statistik

Jakarta; KPG (Kepustakaan Populer Gramedia), 2002

xv + 167 hlm.; 13 cm x 19 cm

ISBN: 979-9023-76-9

Dicetak oleh Percetakan Buana Printing, Jakarta.

Isi di luar tanggungjawab percetakan.

Untuk isteriku
karena alasan yang masuk akal.

Daftar Isi

Daftar Isi	ix
Sekapur Sirih	xi
Ucapan Terimakasih	xv
Pendahuluan	1
Bab 1 Sampel yang Pada Dasarnya Sudah Bias	5
Bab 2 Rata-rata yang Dipilih dengan Benar	28
Bab 3 Angka Kecil yang Tak Ada di Situ	39
Bab 4 Ribut karena Masalah Sepele	57
Bab 5 Grafik yang Sensasional	66
Bab 6 Gambar Satu Dimensi	73
Bab 7 Angka yang Agak Berkaitan	82
Bab 8 <i>Post Hoc</i> itu Muncul Kembali	99
Bab 9 Statistikulasi	115
Bab 10 Cara Balas Menjawab Statistik	141

Sekapur Sirih

Pembaca yang budiman.

Statistik bisa dibilang telah menjadi bagian kehidupan sehari-hari. Kemampuan statistik menampilkan persoalan yang kompleks dalam wujud angka telah menjadikannya metode yang berdayaguna untuk menentukan pilihan. Mulai urusan belanja keluarga, seperti menentukan toko mana yang menjual termurah atau pelayanannya paling memuaskan, hingga urusan belanja negara yang melibatkan ratusan anggota MPR seringkali diselesaikan dengan bantuan angka-angka statistik.

Walaupun demikian statistik bisa membuat fakta tampak berbeda, jika disusun dengan cara yang keliru, jumlah sampel tidak memadai, ataupun keduanya. Masih ingatkah Anda dengan kecelakaan keretaapi yang hampir beruntun di penghujung tahun 2001? Sebuah majalah nasional terkemuka dengan rinci mengulasnya

dalam berlembar-lembar kolom investigasi berjudul "Maut Mengintai di Jalur Besi". Aih, seram betul? Ah, itu belum seberapa. Coba Anda simak keterangan selanjutnya:

Frekuensi kecelakaan keretaapi yang terjadi sepanjang 2001 mencapai 72 kasus. Kalau dirata-rata, berarti setiap lima hari sekali terjadi satu kecelakaan. Angka rata-rata itu makin menyeramkan pada tahun-tahun sebelumnya: nyaris terjadi satu kecelakaan tiap dua hari sekali.

Ampun, ternyata bepergian dengan keretaapi sungguh berbahaya! Tetapi benarkah demikian? Bisa jadi, tetapi bisa juga tidak. Setahu kita sih, lima hari sebelum naskah ini naik cetak, 26 April 2002, tak satupun kecelakaan keretaapi terjadi.

Data yang dikumpulkan oleh wartawan majalah itu mungkin benar, yaitu bahwa pada 2001 terjadi 72 kecelakaan. Tetapi benarkah demikian kesimpulannya? Rata-rata kecelakaan sebenarnya akan lebih menggambarkan keadaan di lapangan seandainya dibandingkan dengan jumlah perjalanan atau panjang perjalanan itu sendiri, bukan dengan jumlah hari dalam setahun. Tidak jelas apakah kekeliruan ini disengaja oleh si penulis agar timbul kesan menyeramkan, tetapi statistik semacam itu bukanlah barang baru, sebagaimana diperlihatkan contoh-contoh dalam buku ini.

How to Lie With Statistics pertamakali terbit pada 1954 dan direvisi pada 1973. Tidak heran, contoh-contoh di dalamnya sebagian berasal dari berbagai suratkabar atau majalah terbitan sebelum 1954 hingga

1973. Beberapa data telah kadaluwarsa memang, tetapi tidak demikian dengan peringatan yang terkandung di dalamnya. Kekeliruan seperti dalam contoh di atas, misalnya, mirip dengan yang terjadi pada berita tahun 1910, yang bisa Anda baca pada halaman 89. Itulah sebabnya buku ini tergolong klasik dan dipujikan oleh banyak ahli statistik. Jika Anda mengetikkan "How to Lie with Statistics" pada mesin pencari www.google.com, Anda akan menjumpai 518.000 link yang mengulas buku klasik ini.

Buku ini adalah terjemahan dari edisi revisi yang dicetak ulang pada 1991. Dalam terjemahan ini kami tidak mengubah berbagai keterangan waktu seperti *25 tahun kemudian, tak lama setelahnya, atau beberapa dekade lalu*, yang sebagian besar dihitung dari tahun 1973. Selain itu kami juga menambahkan beberapa catatan kaki pada beberapa kasus yang dirasa kurang populer untuk pembaca di Indonesia agar konteks persoalan menjadi lebih jelas.

Selamat membaca.

Ucapan Terimakasih

Contoh-contoh kecil dan menarik tentang kesalahan yang fatal dan kelicikan yang dibubuhkan pada buku ini dikumpulkan dari berbagai sumber dan bukannya tanpa bantuan. Sejumlah ahli statistik profesional—percaya-lah pada saya, mereka juga sungguh-sungguh meny-e-salkan penyalahgunaan statistik sama seperti semua orang yang masih hidup—mengirim kepada saya contoh-contoh koleksi mereka untuk menanggapi imbauan yang saya sebarkan melalui Asosiasi Statistik Amerika. Ahli-ahli ini, saya kira, akan senang jika namanya tidak disebutkan di sini. Contoh-contoh yang berharga juga saya temukan dalam sejumlah buku, terutama: *Business Statistics* (Martin A Brambaugh dan Lester S. Kellogg); *Gauging Public Opinion* (Hadley Cantril); *Graphic Pre-sentation* (Willard Cope Brinton); *Practical Business Statistics* (Frederick E. Croxton dan Dudley J. Cowden); *Basic Statistics* (George Simpson dan Fritz Kafka); dan *Elementary Statistical Methods* (Helen M. Walker).

Pendahuluan

DENGAN makin pudarnya pesona ukuran inci, kaki, pon yang dipuja-puja di Inggris, orang-orang dari lembaga jajak pendapat Gallup bertanya-tanya seberapa dikenal ukuran pengganti yang disebut metrik. Mereka mengadakan jajak pendapat seperti biasanya, dan mendapati bahwa 33 persen dari mereka yang pernah kuliah belum pernah mendengar sistem metrik.

Sebuah koran minggu kemudian menyelenggarakan jajak pendapat sendiri dan mengumumkan bahwa 98 persen pembacanya mengenal sistem metrik. Angka ini memperlihatkan, "betapa pembaca kami lebih berpengetahuan" ketimbang masyarakat umumnya, demikian suratkabar tersebut menyombongkan diri.

Bagaimana hasil dua jajak pendapat tersebut bisa sangat berbeda?

Para pewawancara dari Gallup menanyai orang-orang yang telah diseleksi secara ketat untuk mewakili seluruh lapisan masyarakat. Sebaliknya, suratkabar minggu itu dengan naifnya dan karena alasan ekonomis, mendasarkan perhitungan pada formulir yang telah diisi dan dikembalikan oleh pembaca.

Bisa diduga, kebanyakan pembaca yang tidak peduli dengan sistem metrik tentulah tidak begitu mengacuhkan soal tersebut ataupun daftar isian; mereka memilih tidak ikut dalam pengumpulan pendapat dengan tak mau repot mengisi angket. Seleksi-diri ini, dalam istilah statistik, menghasilkan sampel yang bias atau tidak mewakili; yang dari tahun ke tahun akan mengarahkan orang pada setumpuk kesimpulan yang menyesatkan.

Beberapa tahun silam, secara terpisah 12 orang peneliti melaporkan tingkat kemanjuran pil antialergi. Semua memperlihatkan bahwa pil tersebut dapat menghilangkan sebagian besar demam. Timbulah kehebohan, paling tidak dalam iklan, dan meledaklah obat itu. Kehebohan itu sebenarnya akibat harapan yang berlebihan dan juga keengganannya untuk memeriksa angka-angka statistik yang telah lama dikenal. Sebagaimana belum lama berselang dikemukakan oleh Henry G. Felsen, seorang humoris dan bukan dokter, demam akan sembuh dalam waktu tujuh hari bila benar-benar diobati, tetapi bila dibiarkan saja penyakit ini akan bertahan selama seminggu.

Begitulah adanya dalam sebagian besar yang Anda baca atau dengar. Angka rata-rata, korelasi, kecenderungan, dan grafik tidak selalu menunjukkan kondisi sebenarnya. Mungkin angka-angka itu mengandung lebih daripada yang diperlihatkan, tetapi bisa juga jauh lebih sedikit.

Bahasa rahasia statistik, yang begitu memukau bagi orang yang terbiasa dengan fakta, sering dimanfaatkan demi sensasi dan kekacauan, entah dengan melebih-lebihkan atau menyederhanakan kenyataan. Metode dan istilah statistik penting untuk melaporkan seabrek data ekonomi dan sosial, bisnis, pendapat umum, dan sensus. Meskipun demikian, apabila pulinisnya tidak menggunakan istilah tersebut dengan jujur dan penuh pengertian, serta apabila pembaca tidak memahami maksudnya, hasilnya hanyalah setumpuk omongkosong.

Dalam tulisan ilmiah populer, statistik yang disalahgunakan itu hampir selalu mendesak gambaran kenyataan hasil jerih payah para laborat berjas putih yang sering bekerja lembur dalam laboratorium yang kurang cahaya. Seperti “sapuan bedak dan gincu”, statistik sering membuat fakta penting tampak berbeda. Statistik yang dikemas dengan rapi lebih ampuh dari pada “bohong besar Hitler”; statistik tersebut menyesatkan, tetapi Anda tidak dapat dipersalahkan karena menggunakaninya.

Buku ini merupakan pegangan mengenai cara-cara menggunakan statistik untuk mengelabui. Dia bisa saja

nampak sangat mirip dengan buku panduan bagi para penipu. Meskipun demikian, saya dapat membenarkannya, ibarat seorang mantan garong yang menerbitkan memoir buat keperluan kuliah tentang bagaimana membobol gembok dan meredam bunyi langkah: para penjahat tentu sudah mengetahuinya; sementara orang-orang jujur masih harus mempelajarinya untuk membela diri.





Bab 1

Sampel yang Pada Dasarnya Sudah Bias

JIKA Anda mempunyai satu kaleng buncis, sebagian berwarna merah dan sebagian lagi putih, hanya ada satu cara untuk mengetahui dengan tepat jumlah masing-masing: hitung semuanya!

Tetapi ada cara lain yang lebih mudah untuk mengetahui berapa *kira-kira* buncis merah. Ambil se-genggam buncis dari kaleng itu sebagai sampel, hitung, lalu anggaplah proporsi buncis merah dan putih dalam genggaman itu samadengan yang ada di dalam kaleng. Kalau sampel Anda cukup besar dan dipilih dengan cara yang semestinya, sampel itu akan mewakili seluruh

isi kaleng dalam berbagai keperluan. Tetapi jika sampel itu tidak cukup besar dan diambil tidak dengan cara yang semestinya, maka hasilnya akan kalah akurat dibanding tebakan yang cerdas, dan tidak ada yang bisa dipujikan darinya kecuali kesan yang seolah-olah ilmiah. Menyedihkan bahwa kesimpulan yang bias itu—karena salah metode, terlalu sedikit jumlahnya, atau kedua-duanya—biasa terdapat dalam kebanyakan yang kita baca atau kita pikir kita tahu.

Bagaimana sampel menimbulkan bias dengan mudah bisa dilihat pada contoh ekstrem berikut. Misalkan Anda mengirim angket kepada sekelompok orang di kota Anda dengan salah satu pertanyaannya sebagai berikut: "Sukakah Anda mengisi angket?" Hitunglah angket yang kembali, maka kemungkinan besar Anda bisa menyatakan bahwa mayoritas mutlak dari "seluruh lapisan penduduk" mengatakan suka. Agar semakin meyakinkan, angka mayoritas mutlak itu Anda nyatakan hingga beberapa desimal.

Apa yang sesungguhnya terjadi ialah bahwa kebanyakan mereka yang pada dasarnya akan menjawab "tidak" tentu tidak akan mengembalikan angket Anda, melainkan membuangnya ke keranjang sampah terdekat. Sekalipun yang membuang angket itu 90 persen dari sampel, Anda tetap akan mengikuti kebiasaan mengabaikan kenyataan itu ketika Anda mengumumkan hasilnya.

Mungkinkah sampel bias semacam itu—90 persen-

nya membuang angket—bisa benar-benar terjadi? Mungkin sekali.

Beberapa tahun silam, koran dan majalah memberitakan, dalam sepuluh tahun sekitar empat juta pengikut agama Katolik di Amerika beralih menjadi Kristen Protestan. Angka tersebut bersumber dari jajak pendapat yang diselenggarakan oleh Pendeta Daniel A. Poling, editor majalah antar-kepercayaan, *Christian Herald*. Majalah *Time* meringkas berita tersebut seperti di bawah ini:

The Herald memperoleh angka tersebut dari jajak pendapat yang meliputi semua pendeta Protestan di AS. Sebanyak 2.219 pendeta yang menjawab kuesioner (dari 25.000 orang sampel) melaporkan, dalam sepuluh tahun terakhir mereka telah membaptis 51.361 orang Katolik menjadi anggota jemaatnya. Berdasarkan sampelnya, Dr Poling memperkirakan, 4.144.366 orang Katolik di seluruh AS menjadi Protestan dalam satu dekade tersebut. Anggota Episkopal Will Oursler juga menulis, "sekalipun memperhitungkan toleransi kesalahan, angka nasional hampir tidak mungkin kurang dari dua atau tiga juta, bahkan tidak tertutup kemungkinan mendekati lima juta."

Sekalipun berita ini kurang meyakinkan karena tidak memperlihatkan pentingnya fakta, *Time* layak memperoleh sedikit pujian. Majalah ini telah menunjukkan kepada kita bahwa lebih dari 90 persen pendeta yang dipilih menjadi sampel tidak menjawab kuesioner. Untuk menggugurkan samasekali hasil penelitian itu, kita tinggal menambahkan catatan, mengapa kebanyakan dari 90 persen pendeta tersebut membuang

kuesioner adalah karena tidak memiliki angka perpindahan yang bisa dilaporkan.

Berdasarkan asumsi itu, dan juga angka yang dipakai oleh Dr Poling untuk menunjukkan jumlah pendeta yang sedang pastoral, yaitu 181.000 orang, kita dapat membuat perkiraan sendiri. Dengan sampel 25.000 dari 181.000 orang Dr Poling mendapati 51.361 perpindahan. Karena itu, dengan menanya semua orang Anda akan memperoleh angka sekitar 370.000, yaitu dari $181.000/25.000 \times 51.361$.

Angka hasil metode kita yang sederhana ini meragukan. Biarpun demikian, angka itu setidaknya bisa dipercaya sebagaimana angka nasional—yang sebelas kali lebih besar daripada angka kita sehingga jauh lebih menarik.

Karena Mr Oursler telah memberi “toleransi ...untuk kesalahan”, dunia statistik akan bersyukur jika ia berhasil menemukan metode untuk menghapus kesalahan-kesalahan yang tidak ketahuan besarnya.

Berbekal pengetahuan ini, marilah kita baca dengan seksama satu berita yang terbit beberapa tahun silam, manakala penulisnya menyebutkan suatu jumlah yang bahkan terlalu besar untuk masa sekarang: “Alumni Yale angkatan 1924 rata-rata berpenghasilan 25.111 dollar setahun.”

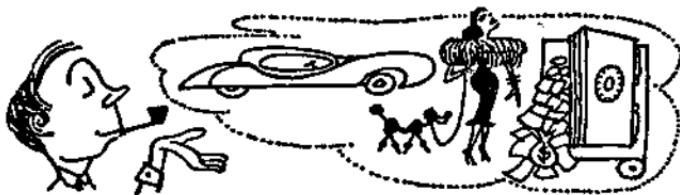
Wah, kaya betul mereka!

Eit, tunggu dulu. Apa sih makna angka yang mengesankan itu? Apakah angka itu seperti tampaknya, yaitu memperlihatkan bahwa jika Anda mengirim putra

Anda ke Yale, atau Oxbridge sepanjang yang saya tahu, maka Anda dan putra Anda tidak perlu bekerja lagi di hari tua?

Ada dua hal dari angka itu yang segera menarik perhatian mereka yang penuh rasa ingin tahu: sangat akurat dan sangat tepat.

Kecil kemungkinan seseorang dapat mengetahui pendapatan rata-rata suatu kelompok yang sangat beragam hingga ke satuan dollarnya. Mustahil mengetahui pendapatan Anda tahun lalu dengan tepat kecuali jika melulu berasal dari gaji. Padahal, penghasilan sebesar 25.000 dollar sering tidak hanya berasal dari gaji. Orang-orang berpendapatan sebesar itu tentu memiliki berbagai macam investasi.



Selain itu, angka rata-rata yang bagus tersebut pasti dihitung berdasarkan jumlah yang *disebutkan* oleh alumni Yale. Sekalipun New Haven pada 1924 telah memiliki suatu sistem kehormatan yang membuat penduduknya dengan rela mematuhi aturan, kita tidak yakin apakah sistem itu masih berfungsi setelah berjalan seperempat abad, sehingga semua laporan itu jujur. Beberapa orang yang ditanya akan membesar-besarkan pendapatan mereka karena gengsi atau op-

timis. Yang lain justru memperkecil, terutama, inilah yang perlu dikhawatirkan, untuk mengurangi pajak pendapatan; dan sekali melakukan hal ini, tentu mereka akan berpikir dua kali untuk menyangkalnya pada kesempatan lain. Siapa sih yang tahu apa yang ada di benak pemilik pendapatan itu? Kecenderungan untuk membesar-besarkan dan mengecilkan mungkin saling mengimbangi, tetapi itupun muskil terjadi. Satu kecenderungan bisa jauh lebih kuat daripada yang lain, dan kita tidak tahu yang mana.

Di atas kita sudah mulai mempersoalkan angka yang menurut akal sehat samasekali tidak mewakili keadaan sebenarnya. Sekarang marilah kita tudingkan jari kita pada sesuatu yang mungkin menjadi sumber kesalahan terbesar itu. Sumber inilah yang dapat menelekkan angka 25.111 dollar sebagai "pendapatan rata-rata" beberapa orang yang sebenarnya berpenghasilan rata-rata sekitar sepanjang 25.111 dollar.



Laporan mengenai alumni Yale tersebut berasal dari sebuah sampel. Kita bisa yakin akan hal ini karena nalar mengatakan tidak ada orang yang dapat meng-

hubungi semua alumni Yale angkatan 1924 yang masih hidup. Pasti banyak di antara mereka yang tidak diketahui alamatnya 25 tahun kemudian.

Mereka yang dapat dihubungipun banyak yang tidak bersedia menjawab kuesioner, lebih-lebih untuk pertanyaan yang bersifat agak pribadi. Untuk angket lewat surat semacam itu, balasan lima hingga sepuluh persen boleh dibilang sudah cukup tinggi. Bisa saja tanggapan para alumni Yale lebih dari itu, tetapi pastilah tidak bakal mencapai seratus persen.

Demikianlah kita memperoleh rata-rata pendapat berdasarkan sampel yang terdiri dari semua alumni yang diketahui alamatnya dan yang menjawab kuesioner. Apakah sampel ini sudah mewakili? Dijumuskan lain, apakah kelompok ini bisa dianggap berpendapat sama dengan kelompok yang tidak terwakili, yaitu yang tidak dapat dihubungi atau yang tidak menjawab?

Siapakah anak domba yang tersesat, yang masuk kelompok "alamat tak dikenal" dalam daftar nama alumni Yale? Apakah mereka orang-orang yang berpendapat besar, para pialang di Wall-Street, direktur perusahaan, eksekutif pada perusahaan manufaktur atau jasa? Bukan; alamat orang kaya tidak akan susah didapat. Banyak anggota "kelompok orang terkaya" dapat ditemukan dalam *Who's Who in America* dan buku acuan lain, sekalipun mereka tidak berhubungan lagi dengan kantor alumni. Tebakan yang jitu jika Anda mengira mereka yang tersesat adalah alumni Yale yang tidak memiliki masa depan cerah setelah 25 tahun

lulus. Mereka menjadi jurutulis, montir, gelandangan, pengangguran pecandu alkohol, penulis atau seniman yang hidupnya pas-pasan... orang-orang yang pendapatannya paling tidak harus berlipat enam kali agar mencapai 25.111 dollar. Mereka dari golongan ini



seringkali tidak mendaftarkan diri dalam reuni alumni karena untuk sekedar membayar ongkos perjalananpun tidak mampu.

Siapakah yang membuang kuesioner ke tempat sampah terdekat? Kita tidak bisa memastikannya. Tetapi paling tidak kita bisa menduga kebanyakan mereka tidak berpenghasilan cukup sehingga pantas disombongkan. Mereka itu hampir senasib dengan karyawan yang mendapati secarik memo dari pemimpinnya pada amplop gaji yang pertama. Memo itu menyarankan agar ia merahasiakan jumlah gajinya dan menganggap hal itu tidak perlu menjadi bahan obrolan rahasia kantor. "Jangan khawatir," katanya kepada si bos, "saya juga seperti Anda, malu dengan gaji sebesar itu."

Jelaslah sampel itu telah mengabaikan dua kelompok yang kemungkinan besar akan memperkecil rata-



rata. Angka 25.111 dollar mulai menjelaskan dirinya sendiri. Jika angka itu dianggap benar, maka kebenaran itu hanyalah untuk kelompok tertentu, yaitu lulusan tahun 1924 yang alamatnya diketahui dan yang bersedia mengatakan besar pendapatan mereka. Itupun harus diandaikan orang-orang terhormat itu mengatakan yang sebenarnya.

Asumsi semacam ini tidak mudah dipenuhi. Pengalaman suatu riset pasar yang menggunakan teknik sampling menunjukkan bahwa asumsi hampir tidak pernah bisa terpenuhi. Satu penelitian dari rumah ke rumah untuk mengetahui minat baca masyarakat terhadap suatu majalah mengajukan pertanyaan kunci berikut: majalah apakah yang dibaca oleh keluarga Anda? Sewaktu hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis, tampaklah bahwa banyak orang menyukai *Harper's*, majalah kalangan atas jika bukan menengah atas, dan

tidak banyak yang membaca *True Story* yang tidak bergengsi. Tetapi pada saat yang hampir bersamaan, beredar angka dari para penerbit yang jelas-jelas menunjukkan bahwa manakala penelitian itu dilakukan, *True Story* terjual jutaan eksemplar, jauh lebih banyak dari pada *Harper's* yang hanya ratusan ribu. Barangkali kami menanyai orang yang keliru, kata perancang penelitian itu pada diri sendiri. Tetapi tidak, mereka telah menanyai segala lapisan masyarakat di seluruh negeri. Jadi satu-satunya kesimpulan adalah cukup banyak responden, begitulah sebutan untuk orang yang menjawab pertanyaan itu, yang tidak mengatakan sebenarnya. Survei itu hanya mengungkap kesombongan.

Alhasil, jika Anda ingin mengetahui bacaan seseorang sia-sia saja menanyainya. Anda dapat tahu lebih banyak dengan mendatangi rumahnya dan mengatakan bahwa Anda ingin membeli majalah bekas. Setelah itu yang harus Anda lakukan hanyalah menghitung berapa eksemplar *Yale Reviews* dan *Love Romances* yang Anda dapat. Tentu saja cara inipun meragukan, karena tidak akan mengatakan apa yang dibaca orang, selain hanya menunjukkan bacaan yang mereka kenal.

Mirip dengan contoh tersebut, Anda akan heran jika pada kesempatan lain membaca berita yang mengatakan bahwa rata-rata orang Amerika (akhir-akhir ini mungkin Anda banyak mendengar statistik mengenai orang Amerika, dan hampir semuanya rada terasa mustahil) menggosok gigi 1,02 kali sehari (angka ini sudah saya olah, tetapi bisa saja mendekati perhitungan

orang lain). Bagaimanakah seseorang dapat mengetahui hal-hal semacam itu? Apakah seorang perempuan akan mengaku kepada orang yang tidak dikenal apabila dia tidak menggosok gigi dengan teratur, padahal ia sudah membaca iklan yang tak terhitung banyaknya, yang menyatakan bahwa orang yang tidak menggosok gigi adalah pelanggar norma kehidupan sosial? Statistik itu mungkin bermakna bagi mereka yang hanya ingin mengetahui pendapat orang tentang gosok gigi, tetapi tidak mengatakan berapa kali bulu-bulu sikat digosokkan pada gigi seri.



Kita sering mendengar orang mengatakan sungai tidak mungkin naik melebihi sumbernya. Tentu saja, kecuali jika ada pompa yang tersembunyi di suatu

tempat. Hal yang sama juga berlaku untuk statistik, yaitu bahwa hasil suatu kajian dengan metode sampling tidak akan lebih baik daripada sampel acuannya. Meskipun demikian, setelah data disaring melalui lapis-lapis manipulasi statistik dan disederhanakan menjadi rata-rata dalam bentuk desimal, hasil statistik itu mulai memancarkan aura keyakinan, sehingga pengamatan yang tak berjarak akan silau dibuatnya.

Agar layak, laporan berdasarkan teknik sampling harus memakai sampel yang mewakili, yang sudah dibersihkan dari segala sumber bias. Itulah penjelasan mengapa data alumni Yale disebut tidak layak. Itu jugalah yang menjadi alasan mengapa banyak hal yang Anda baca di suratkabar dan majalah menjadi kurang bermakna.



Seorang psikiater pernah melaporkan bahwa semua orang adalah penderita neurosis. Lepas dari kenyataan bahwa pemakaian kata neurosis dalam laporan itu merusak makna "neurosis", marilah kita lihat sejenak

sampel psikiater itu. Siapakah yang diamati oleh psikiater itu? Ternyata kesimpulan itu ia peroleh setelah mempelajari para pasien, yang sangat tidak mewakili penduduk. Jika seseorang itu normal, psikiater kita mungkin tidak akan pernah menjumpainya.

Coba pertimbangkan kembali apapun yang Anda baca, maka Anda akan terhindar dari banyak sekali tulisan yang tak bermakna.

Patut juga diingat, kepercayaan atas sampel dapat dihancurkan dengan mudah baik oleh sumber bias yang tak kelihatan maupun yang kelihatan. Maksudnya, meskipun Anda nyata-nyata tidak dapat menemukan sumber bias, biarkanlah diri Anda merasa sedikit skeptis terhadap suatu laporan statistik sepanjang data yang dipergunakan masih mungkin bias. Memang, kemungkinan itu akan selalu ada. Pemilihan Presiden



AS pada 1948 dan 1952 bisa menunjukkannya jika Anda masih ragu.

Untuk mendapatkan bukti yang lebih rinci, mari lah kita kembali ke tahun 1936 dan pada kesalahan fatal *Literary Digest* yang terkenal itu. Sepuluh juta penelpon dan pelanggan *Literary Digest* meramalkan bahwa Landon akan memperoleh 370 suara dan Roosevelt 161 suara. Orang-orang ini, yang berhasil meyakinkan para editor majalah bernasib malang itu, berasal dari daftar orang yang meramalkan dengan tepat hasil pemilihan pada 1932. Bagaimana mungkin daftar yang sudah teruji itu bias? Tentu saja bias, seperti yang ditemukan oleh tesis-tesis perguruan tinggi dan beberapa pemeriksaan segera sesudahnya: orang yang mampu membayar telepon dan pelanggan majalah pada 1936 tidak mewakili seluruh pemilih. Mereka adalah orang-orang berada. Sampel itu bias karena ternyata sebagian besar mereka adalah pemilih Partai Republik. Sampel itu memilih Landon, tetapi para pencoblos berpikir lain.

Sampel dasar adalah yang disebut sampel "acak". Sampel ini terpilih murni berdasarkan kesempatan dalam "semesta", kata yang dipilih ahli statistik untuk menunjukkan suatu keseluruhan dan sampel adalah bagiannya. Contoh cara memperoleh sampel acak adalah mencabut setiap nama kesepuluh dari arsip kartu indeks. Mengambil 50 kertas kecil dari segepok kertas dalam topi. Mewawancarai setiap orang keduapuluhan yang dijumpai di Piccadilly (Tetapi ingatlah bahwa yang terakhir ini bukanlah sampel dari penduduk

dunia, atau AS, atau San Francisco, tetapi hanya dari orang-orang di Piccadilly saat itu. Seorang pewawancara yang sedang melakukan jajak pendapat mengatakan bahwa ia memperoleh semua sampelnya di stasiun, karena "semua jenis orang dapat ditemukan di stasiun". Tapi perlu Anda tunjukkan kepadanya, ibu-ibu yang masih harus mengasuh bayi, misalnya, mungkin kurang terwakili di situ).

Penguji keacakan sampel adalah pertanyaan berikut: apakah semua nama atau barang di kelompok itu memiliki kesempatan yang sama untuk berada dalam sampel itu?

Sampel yang sungguh-sungguh acak hanya sampel yang dapat diuji oleh alat-alat statistik dengan penuh kepercayaan. Tetapi ada satu yang salah dengan cara ini. Uji tersebut sangat sukar dan mahal sehingga bisa gagal hanya karena alasan biaya. Cara lain yang lebih ekonomis, yang hampir selalu digunakan dalam berbagai bidang seperti jajak pendapat dan penelitian pasar, disebut pengambilan sampel acak secara bertingkat.

Untuk mendapatkan sampel yang bertingkat, bagilah semesta Anda menjadi beberapa kelompok menurut proporsi yang lazim. Tepat di sinilah awal mula kesulitan Anda: informasi Anda mengenai proporsi itu mungkin saja salah. Anda perintahkan pewawancara untuk memeriksanya, sehingga mereka berbicara dengan begitu banyak orang kulit hitam, dengan sekian persen orang dari berbagai kelompok pendapatan, dengan sejumlah petani, dan seterusnya. Sementara itu

kelompok itu juga harus dibagi sama antara orang-orang yang berumur lebih dan kurang dari 40 tahun.

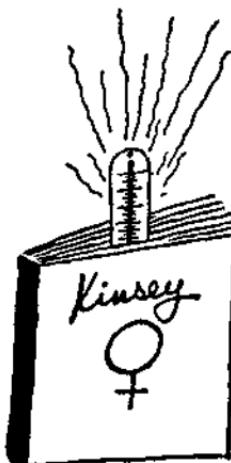
Kelihatannya *sih* semua beres, tetapi apakah yang terjadi? Pewawancara hampir selalu benar saat memilih si kulit hitam atau si kulit pulih. Tetapi pewawancara mungkin akan lebih banyak berbuat kesalahan ketika memilih responden berdasarkan pendapatan. Ketika harus memilih petani, bagaimana cara Anda menge-lompokkan seseorang yang menggunakan sebagian wak-tunya untuk bertani dan sebagian lagi untuk bekerja di kota? Menentukan umurpun bisa jadi masalah, meskipun bisa diselesaikan dengan mudah, yaitu dengan hanya memilih responden yang jelas-jelas berumur jauh di bawah atau di atas 40 tahun. Tetapi dengan cara itu sampel menjadi bias karena tidak mencakup kelompok umur akhir 30-an dan awal 40-an. Anda tidak bisa menang.

Yang paling penting dari semua itu, bagaimanakah cara Anda mendapatkan sampel acak dalam setiap golongan itu? Yang jelas Anda bisa mulai dengan daftar nama semua orang dan menemui beberapa orang yang dipilih secara acak dari daftar itu. Tetapi itu terlalu mahal, karenanya Anda memilih pergi ke jalan dan membiarkan sampel Anda bias karena mengabaikan orang yang tinggal di rumah. Anda pergi dari pintu ke pintu pada siang hari dan melewatkannya sebagian besar karyawan. Anda beralih ke wawancara pada malam hari, sehingga mengabaikan orang-orang yang suka pergi ke bioskop dan tempat hiburan malam.

Alhasil, pengumpulan data itu berubah menjadi pertempuran melawan sumber bias, yang terus dilakukan oleh semua organisasi pengumpul data ternama. Yang harus diingat oleh para pembaca laporan, bahwa pertempuran itu tidak pernah dimenangkan oleh pengumpul data. Kesimpulan bahwa "67 persen rakyat Amerika menentang" sesuatu hendaknya selalu dibaca sambil bertanya: 67 persen dari rakyat Amerika yang mana?

Begitu juga bila Anda membaca *Female Volume* dan *Male Volume* karya Dr Alfred C Kinsey.* Para perintis yang disebut dalam buku tersebut merasa telah menjadi korban kutukan sampling yang samasekali tidak acak. Sungguh menyedihkan, karena ternyata daftar sampel tersebut terlalu didominasi oleh mereka yang berkuliah (75 persen dari perempuan) dan peng-

* Alfred C. Kinsey adalah perintis studi kuantitatif di bidang seksualitas manusia. Ia memulai karirnya sebagai profesor zoologi di Indiana University setelah meraih gelar Ph D di Harvard University pada 1919. Minatnya pada seksualitas manusia mulai tersalurkan pada 1938, ketika Indiana Association of Women Students mengusulkan pada universitas untuk membuka program nonkredit tentang perkawinan. Kinsey menjabat koordinator program sambil mengajar matakuliah dimensi biologis seks dan perkawinan. Pada saat yang sama, Kinsey juga meneliti seksualitas manusia, soal yang ketika itu masih seperti hutan perawan. Sampelnya mula-mula adalah siswa di kelasnya, kemudian melebar ke siswa dari fakultas lain, dan terakhir siapapun yang bersedia diwawancara. Dengan biaya pribadi, Kinsey juga mewawancara penduduk di kota-kota di daerah Midwest lain, sehingga menambah sampel dengan orang-orang dari kelas sosial yang berbeda.



huni penjara. Kelemahan lain yang lebih fatal adalah sampel tersebut kemungkinan besar sangat condong pada mereka yang tergolong *sexual exhibitionist*. Hal ini sangat sulit dimaafkan, karena pengalaman seksual orang yang dengan sukarela menceritakan perilaku seks dirinya mungkin sangat jauh berbeda dengan mereka yang lebih pendiam, yang telah menarik dirinya sendiri keluar dari sampel dengan mengatakan "tidak" kepada pewawancara.

Pada 1948, Kinsey menerbitkan *Sexual Behavior In The Human Male* dan lima tahun kemudian *Sexual Behavior In The Human Female*. Dalam setahun masing-masing terjual lebih dari 250.000 eksemplar dan sudah diterjemahkan ke dalam berbagai bahasa. Buku-buku ini, yang kemudian dikenal sebagai Laporan Kinsey, mengungkap berbagai soal yang masa itu masih tergolong tabu bagi masyarakat Amerika. Beberapa di antaranya adalah seks pranikah, homoseksual, biseksual, seks oral, masturbasi, dan prostitusi (*peny.*).

Studi yang dilakukan oleh A.H. Maslow dari Brooklyn College menegaskan bahwa dugaan tentang condongnya sampel bukan sekedar spekulasi. Di antara murid-murid perempuan yang menjadi sampel dalam penelitian tersebut, belakangan banyak yang menjadi sukarelawan untuk Lembaga Kinsey yang berdiri sejak 1947. Maslow juga mendapati bahwa mereka pada umumnya bukanlah gadis yang konvensional, tetapi sudah berpengalaman di bidang seks.

Problem dalam membaca buku Kinsey, atau studi lain mengenai perilaku seksual di bidang itu, adalah bagaimana mengkajinya tanpa terlalu banyak belajar soal-soal yang tak perlu. Bahaya yang ditimbulkan oleh riset sampling sudah akut, dan bisa semakin akut manakala Anda meringkas buku-buku acuan atau laporan riset utama ke dalam bentuk yang populer.

Pasalnya, sekurang-kurangnya ada tiga tingkat pengambilan sampel yang terlibat dalam penelitian mirip riset Kinsey. Seperti telah diuraikan, sampel yang diambil dari populasi (tingkat pertama) sangat jauh dari acak, sehingga tidak mewakili populasi apapun. Yang sama pentingnya untuk diingat, kuesioner apapun hanyalah sampel dari pertanyaan yang mungkin diajukan (tingkat kedua); dan jawaban yang diberikan oleh para tuan dan nyonya itu tidak lebih dari sekedar sampel dari perilaku dan pengalaman mereka terhadap setiap pertanyaan (tingkat ketiga).

Bisa saja pada penelitian seperti yang dilakukan Kinsey, seperti ditemukan di mana-mana, latarbelakang



pewawancara mengaburkan hasil tanya-jawab dengan cara yang menarik. Beberapa puluh tahun silam, pada satu kesempatan ketika Perang Dunia II masih berlangsung, Pusat Penelitian Pendapat Nasional Amerika mengirim dua kelompok pewawancara untuk mengajukan tiga pertanyaan kepada 500 orang kulit hitam di suatu kota di daerah selatan. Satu kelompok penanya berkulit putih dan kelompok lain berkulit hitam.

Salah satu pertanyaannya adalah "Apakah orang kulit hitam di sini akan diperlakukan lebih baik sean-

dainya Jepang menaklukkan AS?" Pewawancara berkulit hitam melaporkan, sembilan persen responden menjawab "lebih baik". Pewawancara kulit putih mendapati jawaban "lebih baik" hanya dua persen. Sebaliknya, ketika penanya kulit hitam mendapatkan 25 persen responden mengira orang kulit hitam akan diperlakukan lebih buruk, penanya yang berkulit putih mengumpulkan 45 persen.

Ketika "orang Jepang" diganti dengan "Nazi" hasilnya serupa.

Pertanyaan ketiga menyelidiki sikap yang mungkin dilakukan seturut perasaan yang terungkap dalam dua jawaban terdahulu. "Apakah Anda anggap lebih penting berkonsentrasi mengalahkan negara-negara poros atau membuat demokrasi di negeri ini berlangsung lebih baik?" Jawaban "mengalahkan negara-negara poros" menurut pewawancara kulit hitam mencapai 39 persen dan 62 persen menurut pewawancara berkulit putih.

Itulah contoh bias karena faktor-faktor yang tak diketahui. Tampaknya dari faktor-faktor tersebut yang paling berpengaruh adalah dorongan untuk memberi jawaban ABS (Asal Bapak Senang). Kecenderungan ini harus dipertimbangkan dalam membaca laporan jajak pendapat. Apakah mengherankan jika seorang kulit hitam di Selatan mengatakan kepada si kulit putih sesuatu yang bagus-bagus saja ketimbang yang sungguh-sungguh diyakininya saat menjawab pertanyaan mengenai ketidaksetiaan di masa perang? Bisa juga kelompok

pewawancara yang berbeda akan memilih orang yang berbeda pula untuk diajak berbicara.

Dalam banyak kasus, hasil wawancara jelas-jelas sangat bias sehingga samasekali tak berarti. Anda dapat menilai sendiri betapa banyak kesimpulan hasil jajak pendapat yang bias, yang tidak bermakna—tetapi tidak ada cara pengujian untuk membeberkannya.

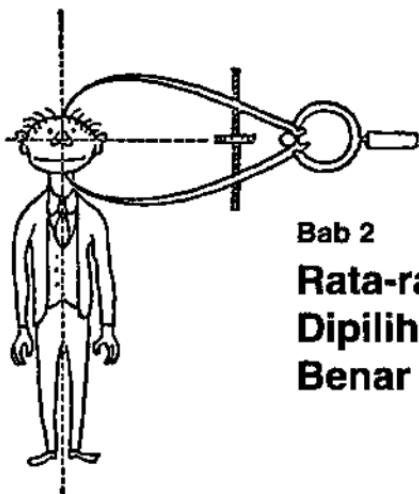
Anda punya cukup bukti untuk menduga bahwa jajak pendapat umumnya bias ke suatu arah tertentu, sebagaimana kesalahan *Literary Digest*. Bias mengarah kepada orang yang lebih kaya, lebih berpendidikan, memiliki akses informasi lebih besar dan waspada, berpenampilan baik, berperilaku konvensional dan memiliki kebiasaan yang lebih mapan ketimbang rata-rata populasi yang diwakilinya.

Dengan mudah Anda dapat melihat apa yang menimbulkan bias itu. Misalkan Anda seorang pewawancara yang ditugaskan di satu tikungan jalan. Anda melihat dua orang yang tampaknya memenuhi kriteria: berusia di atas 40, kulit hitam, orang kota. Yang satu berpakaian dinas, serasi, rapi. Yang lain kotor dan bermuka masam. Karena tuntutan tugas, tentu Anda mendekati orang yang tampak lebih patut, dan rekan-rekan Anda di seluruh negeri juga akan melakukan yang serupa.

Penolakan jajak pendapat yang terkuat datang dari kalangan liberal atau lingkaran sayap kiri. Mereka ini percaya bahwa jajak pendapat umumnya diakali. Anggapan ini muncul karena ternyata hasil jajak pendapat

seringkali tidak selaras dengan pendapat orang yang tidak konservatif. Orang-orang ini memperlihatkan bahwa jajak pendapat sepertinya akan memilih calon dari Partai Republik meskipun tak lama sesudahnya para pemilih berbuat lain.

Sebetulnya, seperti sudah kita ketahui, jajak pendapat tidak perlu ditipu dengan memperumit hasilnya sehingga menimbulkan kesan yang salah. Kecenderungan sampel yang selalu bias ke arah tertentu saja sudah menipu jajak pendapat dengan sendirinya.



Bab 2

Rata-rata yang Dipilih dengan Benar

SAYA yakin Anda bukan snob dan sudah barang tentu saya juga bukan agen real-estat. Tetapi andaikanlah kita begitu, dan Anda berniat membeli rumah di sepanjang jalan yang sudah saya kenal.

Setelah menimbang-nimbang siapa Anda, saya berusaha keras meyakinkan Anda bahwa pendapatan rata-rata penduduk di kompleks tersebut kira-kira 150 juta rupiah setahun. Keterangan ini nampaknya menarik minat Anda untuk tinggal di kompleks itu. Anda membeli rumah di daerah itu dan angka yang indah tersebut terus melekat pada ingatan Anda. Karena kita sudah sepakat dalam kasus ini Anda snob, hampir bisa dipastikan Anda akan mengumbar angka itu pada saat

bercerita di mana Anda tinggal.

Kira-kira setahun kemudian kita bertemu kembali. Sebagai anggota komite pembayar pajak, saya mengedarkan petisi agar pemerintah tidak menaikkan pajak, menurunkan harga, atau ongkos bis. Alasan saya, kita tidak mampu membayar kenaikan itu karena pendapatan rata-rata di daerah ini hanya 30 juta rupiah setahun. Dalam hal ini Anda mungkin akan sepakat dengan saya dan anggota komite yang lain, karena Anda tidak hanya suka pamer tetapi juga pelit. Meskipun demikian, Anda pastilah tidak dapat menyembunyikan kekagetan demi mendengar 30 juta rupiah itu. Apakah saya sedang berbohong atau saya sudah berbohong tahun lalu?

Anda tidak dapat menyalahkan saya sekarang ataupun sebelumnya. Itulah keindahan yang sesungguhnya dari berbohong dengan statistik. Kedua angka itu adalah rata-rata yang sah dan diperoleh seturut aturan. Keduanya menggambarkan data yang sama, orang yang sama, pendapatan yang sama. Meskipun begitu, jelaslah bahwa sekurang-kurangnya satu di antaranya pasti sangat menyesatkan, menandingi kebohongan yang sempurna.

Kiat saya adalah menggunakan rata-rata yang berbeda pada setiap kesempatan, karena "rata-rata" memang sangat longgar artinya. Kiat ini umum dipakai, kadang dengan tanpa rasa bersalah, tetapi sering juga dengan rasa bersalah oleh orang-orang yang ingin mempengaruhi pendapat umum atau menjual ruang

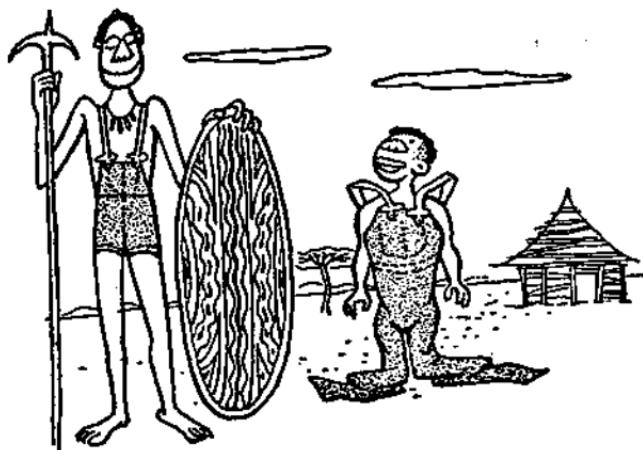
iklan. Ketika diberitahu sesuatu dalam wujud rata-rata, Anda belum banyak mengetahuinya sampai Anda temukan rata-rata macam apakah itu. Mean (rata-rata aritmatik), median, atau mode?

Rata-rata 150 juta rupiah yang saya gunakan, karena menginginkan jumlah yang besar, adalah mean pendapatan keluarga di daerah itu. Mean diperoleh dengan menjumlahkan semua pendapatan dan membaginya dengan jumlah keluarga yang ada. Angka yang lebih kecil adalah median. Angka ini mengatakan kepada Anda bahwa sebagian keluarga di daerah tersebut berpendapatan lebih dari 30 juta rupiah setahun dan separonya lagi kurang dari jumlah itu. Saya juga bisa menggunakan mode, angka yang paling sering dijumpai dalam sekumpulan angka. Jika di daerah tersebut keluarga yang berpendapatan 45 juta rupiah setahun lebih banyak daripada yang tidak berpendapatan sebesar itu, maka rata-rata mode menjadi 45 juta rupiah.

Dalam contoh ini, seperti yang biasa terjadi pada angka pendapatan, "rata-rata" yang tidak disertai keterangan apapun samasekali tidak berarti. Ada satu hal lagi yang bisa menambah kebingungan. Pada informasi tertentu, semua rata-rata tersebut jatuh pada angka yang sangat berdekatan sehingga tidak perlu dibedakan bila tidak terlalu penting.

Kalau Anda baca tinggi rata-rata lelaki suku primitif tertentu hanya 150 centimeter, Anda sudah mendapat gambaran yang memadai tentang perawakan masyarakat itu. Anda tidak perlu bertanya apakah itu

mean, median, atau mode; kira-kira semuanya akan sama. (Tentu saja, jika Anda berbisnis membuat seragam kerja untuk orang Afrika, Anda mungkin akan memerlukan lebih banyak keterangan daripada sekedar yang dapat ditemukan pada suatu rata-rata, seperti kisaran dan penyimpangan yang akan kita bicarakan dalam bab berikut).



Rata-rata yang berbeda akan mirip satu sama lain apabila Anda berurusan dengan data, misalnya mengenai ciri-ciri manusia, yang beruntung terletak dekat pada apa yang disebut distribusi normal. Jika ditarik garis untuk menampilkan rata-rata itu, Anda akan mendapatkan kurva berbentuk seperti lonceng. Itu berarti mean, median, serta mode akan jatuh pada titik yang sama.

Oleh karena itu, satu rata-rata bisa saja akan sebaik

rata-rata lain dalam menggambarkan tinggi orang, tetapi tidak tepat untuk menunjukkan pendapatan. Jika Anda mendaftar pendapatan tahunan semua keluarga di kota tertentu, Anda mungkin akan menemukan pendapatan mereka sangat beragam, mulai dari yang hanya beberapa juta rupiah hingga barangkali 300 juta rupiah, dan hanya segelintir keluarga yang berpendapatan sangat besar. Lebih dari 95 persen pendapatan itu mungkin kurang dari 75 juta rupiah, sehingga menempatkan mereka pada bagian kiri kurva. Kurva jadi tidak simetris seperti lonceng, tetapi doyong. Bentuknya agak menyerupai papan luncur anak-anak, tangganya naik dengan tajam hingga ke puncak, dan bidang luncur melandai ke bawah sedikit demi sedikit. Mean jadi agak jauh dari median. Anda dapat melihat apa pengaruh perbedaan ini terhadap kesahihan perbandingan mean pada tahun tertentu dengan median pada tahun berikutnya.

Di daerah tempat saya menjual rumah kepada Anda, kedua rata-rata itu berbeda jauh karena pendapatan warganya berbeda jauh satu sama lain seperti bumi dan langit. Kebetulan kebanyakan tetangga Anda adalah petani gurem atau buruh tani upahan yang bekerja di desa tetangga terdekat atau kepada orangtua pensiunan. Tetapi, ada tiga penghuni jutawan yang tinggal hanya tiap akhir pekan. Ketiganya mendongkrak jumlah seluruh pendapatan, sehingga mean jadi sangat besar. Mereka mendongkrak mean sedemikian tinggi hingga praktis pendapatan setiap orang di daerah tersebut jauh di bawahnya. Anda pun menghadapi

kasus nyata yang kedengarannya seperti lelucon atau kiasan: hampir setiap orang berpendapatan di bawah rata-rata.



Itulah sebabnya apabila Anda membaca pengumuman dari para eksekutif atau pemilik perusahaan bahwa gaji rata-rata pekerja di lembaganya sangat besar, mungkin saja angka itu benar, tapi bisa juga tidak. Jika rata-rata yang dimaksud adalah median, Anda bisa belajar sesuatu yang penting dari angka itu: sebagian karyawan berpendapatan di atas rata-rata itu dan sebagian lagi di bawahnya. Tetapi jika angka itu adalah mean (dan percayalah kepada saya, angka tersebut pastilah mean jika tidak ada penjelasan lain) Anda tidak akan memperoleh apapun selain rata-rata pendapatan pemilik yang mencapai 375 juta rupiah dan gaji anak buah yang sangat rendah. "Rata-rata upah tahunan 57 juta rupiah" bisa jadi akan menyembunyikan gaji 21 juta rupiah dan keuntungan pemilik berupa gaji yang luarbiasa menggelembung.

Betapa rapinya kerja rata-rata mengubah suatu cerita—semakin jelek cerita semakin indah kelihatannya—tampak dalam laporan beberapa perusahaan. Mari kita coba memeriksa satu di antaranya secara cepat.



375 juta



114 juta



82,5 juta



52,080 juta



52,5 juta



37,5 juta



31,5 juta

(Nilai tengah. Nilai 12 orang
di atasnya dan 12 di
bawahnya)



21 juta

Anda adalah seorang dari tiga pemilik satu usaha manufaktur. Ini adalah hari terakhir tahun yang sangat menguntungkan. Anda membayar gaji 90 karyawan bagian produksi dan ekspedisi kursi atau berbagai produk lain sebesar 1,485 milyar rupiah. Anda dan rekan-rekan Anda juga menerima gaji masing-masing sebesar 82,5 juta rupiah. Tahun itu perusahaan memperoleh keuntungan sebanyak 315 juta rupiah, yang dibagi rata di antara Anda bertiga. Bagaimanakah Anda menggambarkan hal itu? Agar mudah dipahami, Anda menggunakan rata-rata. Karena semua karyawan melakukan pekerjaan yang kira-kira sama dengan gaji yang kira-kira juga sama, maka tidak berbeda apakah Anda menggunakan mean atau median. Inilah hasilnya:

Rata-rata upah karyawan 16,5 juta rupiah

Rata-rata gaji dan keuntungan pemilik 187,5 juta rupiah

Tampak mengerikan, bukan? Marilah kita coba dengan cara lain. Ambillah 225 juta rupiah dari keuntungan dan bagikan itu kepada ketiga pemilik sebagai bonus. Kali ini, kalau Anda menghitung rata-rata upah, masukkan juga upah Anda dan rekan-rekan Anda. Pastikan Anda menggunakan mean.

Rata-rata upah atau gaji 21,045 juta rupiah

Rata-rata keuntungan pemilik 30 juta rupiah

Nah, sekarang kelihatan lebih baik. Tidak sebaik yang bisa Anda buat, tetapi sudah mencukupi. Keuntungan pemilik kini menjadi kurang dari enam persen dari seluruh uang untuk gaji dan keuntungan. Anda bisa

meneruskan cara ini dan kemudian memberitakan hasilnya kalau suka. Yang jelas, Anda sekarang mempunyai angka untuk diumumkan, ditempel pada papan buletin, atau ditulis dalam penawaran.

Perhitungan ini agak kasar karena contohnya sudah disederhanakan. Tetapi itupun belum seberapa dibandingkan dengan yang telah dilakukan atas nama pembukuan. Dalam satu perusahaan dengan jenjang hierarki yang rumit dan panjang, mulai dari pengetik pemula sampai presiden direktur dengan bonus beberapa ratus ribu dollar, segala hal dapat ditutupi dengan cara ini.

Oleh karena itu, kalau Anda menjumpai rata-rata upah, lebih dulu bertanyalah, rata-rata apa? Siapakah yang termasuk di dalamnya? Perusahaan Baja Amerika Serikat pernah melaporkan, rata-rata upah mingguan karyawannya naik 107 persen dalam waktu kurang dari satu dekade. Itu betul. Tetapi sesuatu yang janggal dalam lonjakan itu akan nampak bila Anda perhatikan data periode sebelumnya yang lebih banyak mencakup karyawan paruh waktu. Jika Anda bekerja paruh waktu selama setahun dan bekerja sehari penuh pada tahun berikutnya, penghasilan Anda pasti akan lipat dua. Meskipun demikian kenaikan itu tidak menunjukkan apapun terhadap tingkat upah Anda.

Anda mungkin pernah membaca di suratkabar bahwa pada tahun tertentu pendapatan rata-rata keluarga di Amerika 6.940 dollar. Anda jangan pura-pura mengerti dengan angka itu kalau tidak mengetahui apa

yang dimaksud "keluarga" dan rata-rata macam apa itu. (Siapakah yang mengatakan itu, dan siapa yang tahu dan seberapa tepat angka itu).

Boleh jadi angka tersebut berasal dari Biro Sensus. Jika memiliki laporan biro tersebut secara lengkap, Anda tidak akan kesulitan memperoleh informasi lain yang diperlukan, seperti: ini median; "keluarga" berarti "dua orang atau lebih yang saling berhubungan dan hidup bersama". Anda juga akan mengerti, jika Anda baca kembali daftar itu bahwa rata-rata tersebut dihitung berdasarkan sampel, dan dari 20 peluang yang ada, 19 di antaranya berkisar pada angka rata-rata tersebut dengan toleransi kurang atau lebih dari 71 dollar.

Peluang dan toleransi tersebut mencerminkan bagusnya perkiraan itu. Petugas Biro Sensus memiliki cukup ketrampilan dan duit untuk membawa penelitian dengan metode sampling pada tingkat ketepatan rata-rata. Di samping itu, mereka mungkin juga tidak memiliki kepentingan pribadi. Tidak semua angka yang Anda temui lahir dari keadaan yang menguntungkan semacam itu, dan tidak semua angka disertai keterangan yang menunjukkan tingkat ketepatannya. Hal inilah yang akan kita bicarakan lebih lanjut dalam bab berikut.

Sementara itu, mungkin Anda ingin menguji rasa ingin tahu Anda atas beberapa hal yang dimuat dalam "Surat dari Penerbit" di majalah *Time*. Majalah ini mengatakan tentang pelanggan barunya sebagai berikut: "Umur median mereka 34 tahun dan pendapatan rata-rata keluarga mereka 7.270 dollar setahun." Suatu

penelitian yang dilakukan oleh "karyawan TIME lama" menemukan, "umur median mereka 41 tahun Pendapatan rata-rata 9.535 dollar ..." Pertanyaan yang wajar, mengapa sementara median dipakai untuk menunjukkan rata-rata umur hingga dua kali, jenis rata-rata pendapatan tidak dinyatakan dengan jelas? Mungkinkah yang dipakai itu adalah mean karena menunjukkan angka yang lebih besar, sehingga mengejarkan karakter pembaca yang lebih kaya di hadapan pemasang iklan?

Anda boleh juga mencoba permainan rata-rata macam apa yang digunakan untuk mengukur kekayaan alumni Yale angkatan 1924 yang dilaporkan pada bagian awal Bab 1.



Bab 3

Angka Kecil yang Tak Ada di Situ

SEORANG ahli statistik menyarankan, bila Anda diberitahu hasil suatu penelitian sebaiknya bertanyalah, "Berapa juri yang sudah Anda tanyai sebelum menemukan angka itu?"

Seperti telah dikemukakan, sampel yang bias dapat digunakan untuk menghasilkan apapun sesuai dengan keinginan siapapun. Dalil ini juga berlaku untuk sampel acak jika sampel tersebut tidak mencukupi dan Anda berusaha keras mengolahnya.

Pengguna melaporkan, demikian bunyi suatu iklan yang ditulis dengan huruf kapital, 23 persen karang gigi mereka berkurang setelah memakai pasta gigi Doakes. Karena tertarik dengan angka 23 persen itu, Anda lanjutkan membaca. Ternyata angka itu adalah hasil

penelitian satu laboratorium independen yang terpercaya dan keuangannya telah diperiksa oleh akuntan publik yang bersertifikat. Apalagi yang Anda inginkan?

Jika Anda bukan orang yang benar-benar gampang ditipu atau sangat optimis, Anda akan belajar dari pengalaman bahwa tidak pernah satu pasta gigi jauh lebih baik daripada yang lain. Jika demikian, bagaimana orang-orang Doakes bisa melaporkan hasil seperti itu? Apakah mereka berbohong dengan huruf-huruf kapital itu? Tidak, dan memang tidak perlu. Ada cara yang lebih mudah dan lebih efektif.

Yang membuat informasi itu menyesatkan terutama adalah sampel yang menurut statistik tidak memadai, tapi itu justru menguntungkan bagi Doakes. Para penguji, yang semuanya pemakai Doakes, hanya terdiri dari 12 orang saja. Keterangan ini Anda dapatkan setelah membaca tulisan dengan huruf yang sangat kecil. (Dalam hal ini Anda patut memuji Doakes, karena mereka telah memberi Anda kesempatan untuk menilai kebenaran iklannya. Beberapa pemasang iklan sering menghilangkan informasi itu dan sengaja membiarkan data-data statistik yang canggih jadi bahan tebak-tebakan, sehingga menjadi penipuan yang terencana. Sampel Doakes yang hanya 12 orang itu juga tidak begitu jelek, karena begitulah yang biasa terjadi. Beberapa tahun lalu, sebuah produk yang disebut Serbuk Gigi Dr Cornish dilempar ke pasar. Produsennya mengaku telah menunjukkan "sukses besar dalam memperbaiki... gigi berlubang" karena serbuk itu mengan-

dung urea. Menurut pemeriksaan laboratorium, urea dapat memperbaiki gigi lubang. Walaupun demikian, pengakuan itu tak berarti apapun karena percobaan itu barulah penjajagan dan hanya diterapkan pada enam kasus).

Marilah kita kembali kepada soal betapa gampangnya Doakes menulis judul berita tanpa berbohong dan semua orang mengesahkannya. Biarkan sekelompok kecil orang menghitung gigi mereka yang berlubang secara rutin selama enam bulan, lalu minta mereka menggunakan Doakes. Satu dari tiga perubahan ini pasti akan terjadi: lebih banyak lubang, kurang, atau kira-kira sama jumlahnya. Kalau yang terjadi adalah yang pertama atau yang terakhir, Doakes & Company akan menyimpan angka itu (di suatu tempat supaya tidak diketahui), dan mencoba lagi. Cepat atau lambat, dengan bekerjanya kesempatan, sekelompok sampel akan menunjukkan perbaikan yang berarti sehingga pantas dijadikan judul berita dan barangkali dikampanyekan secara besar-besaran melalui iklan. Padahal hal itu pasti terjadi, tidak peduli apakah mereka menggunakan Doakes atau soda api atau tetap saja memakai pasta gigi yang lama.

Pentingnya menggunakan kelompok kecil seperti di atas adalah karena jika menggunakan kelompok besar, setiap perbedaan yang dihasilkan oleh kesempatan pastilah terlihat kecil dan tidak berarti. Perbaikan sebesar dua persen tidak akan banyak menaikkan penjualan pasta gigi.

Bagaimana angka yang tidak menunjukkan apapun dapat dihasilkan melulu oleh kesempatan bisa Anda uji sendiri dengan biaya kecil. Mulai sajalah melempar satu uang logam seratus perak. Berapa kali koin itu akan jatuh dengan gambar angka di atas? Setengah dari jumlah lemparan, tentu saja. Setiap orang tahu itu.

Baik, marilah kita periksa.... Saya baru saja men-



coba sepuluh lemparan dan mendapat sisi angka delapan kali. Ini membuktikan bahwa 80 persen lemparan akan menghasilkan sisi angka di atas. Nah, begitulah dengan statistik pasta gigi. Sekarang cobalah sendiri. Anda mungkin mendapatkan hasil 50 persen, tetapi mungkin juga tidak. Hasil Anda, seperti hasil saya, mungkin sekali sangat jauh dari 50 persen. Tetapi jika Anda bersabar hingga seribu lemparan, hampir pasti (meskipun tidak persis begitu) Anda akan mencapai hasil yang sangat mendekati 50 persen, yakni persentase

yang menggambarkan kemungkinan sebenarnya. Hukum rata-rata berguna untuk menggambarkan atau meramalkan hasil hanya jika percobaan tersebut dilakukan dalam jumlah yang memadai.

Berapa kali percobaan dianggap memadai? Itupun sulit dijawab karena bergantung antara lain pada banyak dan ragam populasi yang sedang Anda selidiki. Kadang-kadang jumlah sampel itupun tidak memperlihatkan yang sebenarnya.



Contoh yang sangat jelas adalah kasus tes vaksin polio. Percobaan itu, seperti percobaan medis lain, terkesan berskala luas: sebanyak 450 anak di suatu daerah divaksin dan 680 yang lain dibiarkan tidak memperoleh kekebalan untuk digunakan sebagai pengontrol. Tidak lama setelah percobaan, wabah menyerang masyarakat di lingkungan itu. Tidak satupun anak-anak yang telah divaksin terkena polio yang biasa dikenal.

Demikian juga yang terjadi pada kelompok pengontrol. Yang diabaikan atau tidak dipahami oleh penyelenggara percobaan itu adalah rendahnya jang-

kitan polio paralitik. Biasanya dalam kelompok sebesar itu hanya ada dua kasus yang terjadi. Itulah sebabnya percobaan tes vaksin itu sejak awal sudah terkutuk menjadi tak bermakna. Kira-kira diperlukan 15 hingga 25 kali sebanyak anak-anak itu untuk memperoleh hasil yang berarti.

Banyak sekali, meski hanya sepintas, penemuan pengobatan disiarkan dengan cara serupa. "Segeralah menggunakan obat baru ini sebelum terlambat," kata seorang dokter.

Kesalahan semacam itu tidak hanya menjangkiti dunia kedokteran. Tekanan masyarakat dan jurnalis yang ceroboh sering pula "meluncurkan" pengobatan yang belum terbukti, lebih-lebih bila permintaan banyak sementara data statistik yang menunjukkan keberhasilannya masih kabur. Begitulah yang terjadi dengan vaksin penyakit demam dan pil antihistamin yang populer beberapa dekade lalu. Kebanyakan popularitas "obat-obat" yang kurang berhasil itu berasal dari sifat penyakit itu sendiri dan kurangnya logika. Biarkanlah beberapa saat lagi, demam Anda akan sembuh dengan sendirinya.

Bagaimana agar Anda tidak sampai dibodohi oleh kesimpulan-kesimpulan yang meragukan? Haruskah setiap orang menjadi ahli statistik dan mempelajari semua data mentah? Tidak usah begitu. Ada uji signifikan yang mudah dimengerti. Uji ini hanyalah cara pelaporan untuk mengetahui seberapa besar kemungkinan suatu angka hasil pengujian menggambarkan

keadaan yang sebenarnya dan bukan karena kebetulan saja. Inilah angka kecil yang jika tak ada Anda sebagai pembaca awam tak akan tahu, atau baru tahu kalau ada maksud tertentu yang akan dicapai.

Jika sumber informasi Anda juga menyertakan tingkat signifikansi itu, Anda akan mendapat gambaran yang lebih baik tentang letak Anda berpijak. Tingkat signifikansi dinyatakan dalam probalitas, seperti ketika Biro Sensus mengatakan kepada Anda bahwa 19 dari 20 angka mereka memiliki tingkat ketepatan tertentu. Untuk kebanyakan tujuan, tingkat signifikansi hingga lima persen sudah cukup baik. Tetapi beberapa keperluan menuntut tingkat signifikansi satu persen, yang berarti 99 dari 100 kemungkinan perbedaan yang tampak, atau apapun namanya, bukan khayalan. Apa saja yang mungkin seperti ini kadang-kadang dianggap "pasti".



* Procrustes ialah putra Poseidon, dewa Yunani yang jahat. Ia sering memaksa para pengembara tidur di ranjangnya, lalu meregangkan atau memangkas tubuh para pengembara itu agar sesuai dengan ukuran ranjang.

Ada angka lain yang bila tidak ada juga dapat merugikan. Angka itu menyatakan kisaran atau penyimpangan suatu angka dari rata-rata yang ditentukan. Seringkali suatu rata-rata, apakah itu mean atau median, dirinci atau tidak, sangat disederhanakan sehingga bukan hanya tidak berguna, tapi lebih buruk dari itu. Tidak tahu tentang suatu pokok persoalan seringkali lebih baik ketimbang tahu tapi bukan yang sebenarnya. Mengetahui serba sedikit juga berbahaya.

Sebagai contoh, semua perumahan di Amerika belakangan ini dirancang untuk keluarga, yang menurut statistik, rata-rata beranggotakan 3,6 orang. Bila diterjemahkan, itu berarti satu keluarga terdiri dari tiga atau empat orang, sehingga memerlukan dua kamar tidur. Jumlah keluarga beranggota tiga atau empat orang semacam ini, meskipun "rata-rata", sebenarnya minoritas. "Kami membangun rumah rata-rata untuk keluarga rata-rata," kata seorang pengembang sambil mengabaikan keluarga terbanyak yang berukuran lebih besar atau lebih kecil. Oleh karena itu di beberapa daerah tertentu persediaan rumah berkamar dua sangat berlebih sedangkan rumah yang lebih kecil atau lebih besar tidak mencukupi. Inilah statistik yang menyesatkan karena tidak lengkap sehingga membawa konsekuensi yang mahal. Tentang hal ini Asosiasi Kesehatan Masyarakat Amerika mengatakan, "manakala kita melihat kepada kisaran sebenarnya yang tidak tercermin pada mean itu, kita akan tahu bahwa keluarga beranggota tiga atau empat orang hanya 45 persen dari

jumlah seluruh keluarga; keluarga dengan satu atau dua orang 35 persen; dan yang beranggota lebih dari empat orang 20 persen."

Entah bagaimana, akal sehat jadi tak berdaya di hadapan angka 3,6 yang ketepatan dan kewenangannya amat meyakinkan. Bagaimanapun juga angka ini mengungguli apa yang diketahui orang dari hasil mengamati, bahwa kebanyakan keluarga adalah keluarga kecil dan sedikit sekali keluarga besar.

Dengan cara yang mirip, hilangnya angka kecil itu dari apa yang disebut "norma Gesell" telah menimbulkan malapetaka bagi para orangtua. Orangtua pembaca artikel pada koran Minggu yang menyatakan "anak kecil" belajar duduk tegak pada umur sekian bulan, tentu akan segera teringat pada anaknya sendiri. Seandainya anak itu belum bisa duduk setelah berumur



seperti yang ditentukan, bapak atau ibu itu pasti berkesimpulan bahwa anaknya "terbelakang" atau "tidak normal" atau apapun yang tidak menyenangkan. Karena sepanjang anak-anak pasti belum bisa duduk pada umur tersebut, banyak orangtua yang baik dibuat tidak senang. Tentu saja secara matematis ketidaksenangan itu diimbangi oleh 50 persen orangtua lain yang mengetahui bahwa anak-anak mereka berkembang "lebih cepat". Tetapi kerugian dapat timbul dari usaha para orangtua yang tidak senang. Mereka memaksa anak-anaknya menyesuaikan diri dengan norma-norma itu sampai anak-anaknya tidak terbelakang lagi.

Semua itu bukanlah kesalahan Dr Arnold Gesell ataupun metodenya. Kesalahan terletak pada proses penyaringan informasi, dari peneliti kepada penulis yang sensasional atau salah menerima informasi itu, dan kepada pembaca yang tidak merasa kehilangan beberapa angka (informasi) yang seharusnya ada dalam informasi itu. Banyak salah paham dapat dihindarkan jika pada "norma" atau rata-rata itu ditambahkan angka kisaran. Orangtua yang mengetahui bahwa anak mereka termasuk dalam kelompok normal tidak akan mengeluhkan lagi perbedaan-perbedaan kecil yang tidak berarti. Nyaris tidak ada orang yang tepat normal, sama seperti seratus perak yang dilemparkan, jarang sekali tepat lima puluh yang jatuh dengan bagian angka di atas dan lima puluh dengan bagian belakangnya.

Mengaburkan "normal" dengan "diinginkan" bisa memperburuk situasi. Dr Gesell hanya mengemukakan

beberapa fakta yang diamatinya. Orangtualah yang menarik kesimpulan bahwa anak kecil yang terlambat berjalan sehari atau sebulan pasti terbelakang, setelah membaca buku dan artikel.



Banyak kritik bodoh ditujukan kepada laporan Dr Kinsey yang terkenal (meski jarang sekali dibaca baik-baik) karena normal dianggap sama dengan baik, benar, diinginkan. Dr Kinsey dituduh merusak kaum muda karena dianggap telah menyodorkan gagasan bahwa kebiasaan seksual yang umum terjadi tetapi dilarang adalah praktik yang normal. Padahal ia hanya mengatakan bahwa berbagai kegiatan itu adalah hal yang biasa, yang ia maksudkan dengan normal, dan ia tidak meneranya dengan meterai persetujuan apapun. Apa-

kah mereka nakal, bukan kompetensi Dr Kinsey untuk menilainya. Dr Kinsey telah menyenggung sesuatu yang sering menyusahkan banyak pengamat: berbahayalah mengutarakan suatu pokok persoalan yang peka jika tidak segera mengatakan posisi Anda, setuju atau menentang.

Yang mengecoh dari angka kecil itu adalah ketidakhadirannya sering tak diketahui. Tapi itulah rahasia kesuksesannya. Kritik jurnalisme, seperti yang sekarang bermunculan, menyesalkan langkanya pewarta yang masih mau bermandi keringat untuk mengumpulkan berita. Mereka juga mengritik keras "korresponden kakitangan Washington", yang hidup dari menulis kembali siaran pers pemerintah dengan tidak kritis. Contoh jurnalisme yang cuma membebek bisa diambil dari daftar "Perkembangan Industri" dalam majalah *Fortnight*. Judulnya, "Bak pengeras baru yang dingin, yang melipat-tigakan kekerasan baja, dari Westinghouse".

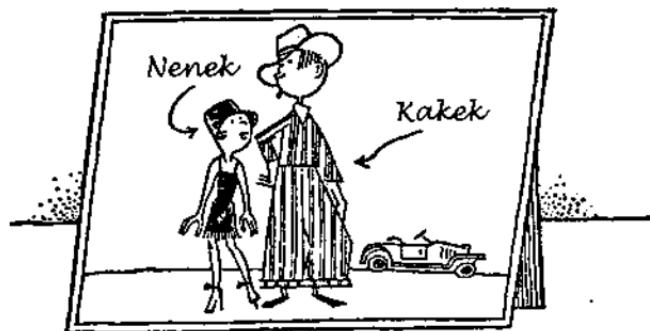
Nah, tampak seperti kemajuan bukan? Sampai Anda benar-benar memahaminya, barulah makna iklan itu terasa sukar ditangkap seperti gelembung air raksa. Apakah bak baru itu membuat segala macam baja tiga kali lebih keras daripada sebelum dicuci? Atau apakah bak baru itu menghasilkan baja tiga kali lebih keras daripada baja lainnya? Atau, apakah yang dibuatnya? Rupanya si reporter telah melewatkannya beberapa kata tertentu tanpa mencari tahu artinya, dan Anda diharapkan membaca tulisan itu sama-sama tidak kritisnya agar

timbul angan-angan yang menyenangkan karena telah mengetahui sesuatu. Cara ini benar-benar mengingatkan kita kepada definisi kuno mengenai cara mengajar di ruang kelas, yakni suatu proses pemindahan isi buku pelajaran dari si pengajar ke buku catatan pelajar tanpa melalui kepala kedua pihak.

Beberapa menit yang lalu, sewaktu mencari sesuatu mengenai tulisan Dr Kinsey di *Time*, tak sengaja saya membaca tulisan semacam itu. Setelah saya perhatikan dengan teliti, pernyataan itu, yang terpampang dalam iklan sekelompok perusahaan listrik pada 1948, tak ada maknanya samasekali. "Dewasa ini, tenaga listrik telah tersedia bagi lebih dari tiga perempat daerah pertanian di Amerika Serikat...." Hebat! Perusahaan listrik itu memang baik kinerjanya. Kalau ingin nakal, Anda dapat mengubah tulisan itu menjadi: "Dewasa ini, hampir di seperempat daerah pertanian di AS tidak tersedia tenaga listrik". Akan tetapi justru pada kata "tersedia" itulah tipuannya. Dengan menggunakan kata itu perusahaan tersebut dapat mengatakan apa saja yang mereka suka. Sudah jelas yang dimaksud tulisan itu bukanlah bahwa semua petani benar-benar sudah menggunakan tenaga listrik. Atau barangkali ini yang dimaksudkan iklan itu? Mereka hanya mengatakan "tersedia", dan setahu saya, itu bisa saja berarti bahwa kawat-kawat listrik itu terentang melalui tempat-tempat pertanian atau hanya sejauh sepuluh sampai seratus mil dari situ.

Ijinkanlah saya mengutip satu judul artikel di satu majalah populer: "Sekarang Anda dapat mengatakan SEBERAPA TINGGI ANAK ANDA AKAN TUMBUH". Artikel itu disertai sepasang diagram yang menyolok, satu untuk anak laki-laki dan satu untuk anak perempuan. Diagram juga menunjukkan persentase kenaikan tinggi seorang anak setiap tahun. "Untuk mengetahui tinggi anak Anda nanti pada saat dewasa," bunyi salah satu keterangannya, "periksalah tinggi badannya sekarang pada diagram."

Yang lucu, artikel itu sendiri mengatakan kelebihan yang fatal pada diagram itu. Tidak semua anak mengalami pertumbuhan yang sama. Ada yang tumbuh relatif tetap atau tumbuh lambat dan kemudian bertambah cepat. Selain itu, ada pula yang tumbuh dengan cepat dalam waktu singkat lalu lambat laun menjadi stabil. Diagram itu, barangkali seperti yang Anda kira, didasarkan pada rata-rata pengukuran yang dilakukan berulang kali. Karena rata-rata atau jumlah ketinggian tubuh anak-anak itu diambil secara acak, tak disangka, ukuran itu cukup tetap. Akan tetapi orangtua hanya berkepentingan dengan ukuran tinggi anak pada satu waktu, sehingga diagram seperti itu sebenarnya tidak ada artinya. Kalau ingin mengetahui anak Anda akan tumbuh sampai seberapa tinggi, barangkali Anda bisa membuat perkiraan yang lebih baik dengan melihat orangtua dan kakek-neneknya. Cara ini tidak ilmiah dan teliti seperti diagram itu, tetapi setidaknya memiliki keakuratan yang sama.

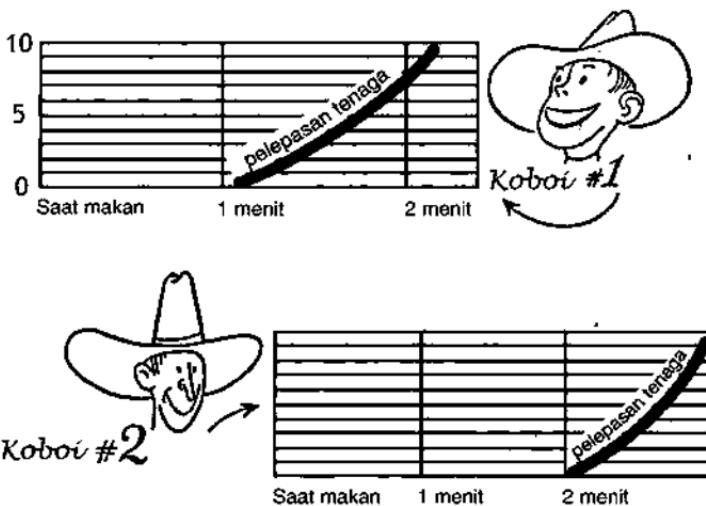


Saya geli setelah tahu bahwa menurut diagram itu saya mestinya sudah setinggi 177 cm jika diukur dari tinggi badan saya saat mendaftarkan diri ke Sekolah Menengah Militer pada umur 14 tahun. Ketika itu saya menempati barisan terbelakang regu yang terpendek. Sekarang tinggi saya 156 cm. Melenceng 21 cm pada ukuran tinggi orang membuat perkiraan itu merosot jadi sekedar tebakan ngawur.

Di hadapan saya ada dua kotak kripik jagung. Keduanya berbeda seperti ditunjukkan oleh keterangan pada kotaknya. Yang satu berbunyi "Pete Tenaga-Rangkap" dan yang lain, "Kalau Anda ingin seperti Hoppy ... makanlah seperti Hoppy!" Keduanya disertai diagram untuk menunjukkan ("Para ilmuwan telah membuktikan kebenarannya!") bahwa kripik itu "mulai memberi Anda tenaga dua menit setelah dimakan!"

Pada kotak pertama, grafik yang bersembunyi di balik "hutan tanda seru" itu dilengkapi dengan angka pada sumbu vertikal sebelah kiri. Pada kotak lain, angka itu dihilangkan. Meskipun demikian dua-duanya sama

saja, karena angka-angka itu samasekali tidak bermakna. Kedua grafik memperlihatkan garis merah yang naik tajam (“pelepasan tenaga”), tetapi yang satu mulai melepaskan tenaganya satu menit sesudah kripik dimakan, sedangkan yang lain dua menit setelah dimakan.

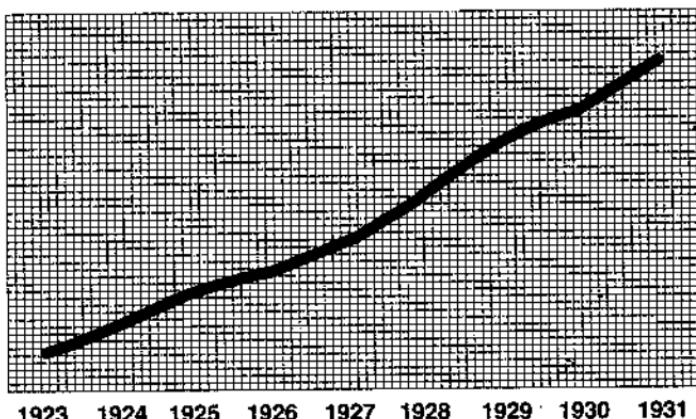


Garis yang satu naik kira-kira dua kali lebih cepat daripada yang lain, menunjukkan perancangnya pun berpikir grafik itu tidak ada artinya.

Tentu saja kebodohan seperti itu hanya mungkin ditemukan pada barang-barang untuk anak kecil atau orangtuanya yang masih terkantuk-kantuk di pagi hari. Tidak ada kiranya yang akan menghina kecerdasan usahawan besar dengan omong kosong statistik seperti itu ... atau jangan-jangan ada? Inilah cerita tentang grafik

yang dipakai untuk mengiklankan kantor agen iklan (semoga kalimat ini tidak membingungkan) pada kolom yang dirancang agak istimewa di majalah *Fortune*.

Garis pada grafik menunjukkan bahwa kecenderungan bisnis agen itu naik dengan mengesankan dari tahun ke tahun. Tidak ada angka-angka. Dengan sama



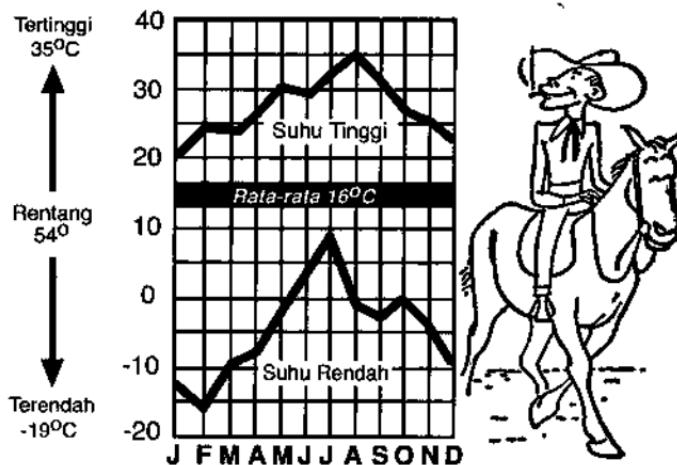
Jujurnya grafik itu juga dapat menggambarkan pertumbuhan suatu bisnis yang luarbiasa, yang menjadi lipat dua atau melonjak berjuta-juta dolar setahun. Tetapi bisa juga grafik itu memperlihatkan perkembangan suatu perusahaan yang berkembang lambat seperti keong, dan hanya menambah satu atau dua dollar pada neraca tahunannya. Biarpun demikian, grafik itu membuat gambar jadi memikat.

Jangan begitu percaya kepada rata-rata atau grafik atau kecenderungan bila angka-angka kecil yang penting itu tidak ada. Kalau tidak, Anda sama butanya

dengan orang yang memilih tempat berkemah hanya karena membaca laporan mengenai suhu rata-rata.

Anda mungkin menganggap suhu tahunan rata-rata 16°C sangat nyaman, sehingga Anda memilih California, tepatnya di antara gurun-gurun pedalaman dan Pulau San Nicolas di lepas pantai Selatan. Tetapi Anda bisa beku atau terbakar jika mengabaikan rentang perbedaannya. Suhu udara di San Nicolas 8°C sampai 30°C , tetapi untuk gurun $-9,4^{\circ}\text{C}$ sampai 40°C .

Oklahoma boleh mengaku bersuhu rata-rata $15,6^{\circ}\text{C}$ selama 60 tahun terakhir. Tetapi seperti Anda lihat dari diagram di bawah ini, angka rata-rata yang tampak sejuk dan menyenangkan itu menyembunyikan rentang 54°C .





Bab 4

Ribut karena Masalah Sepele

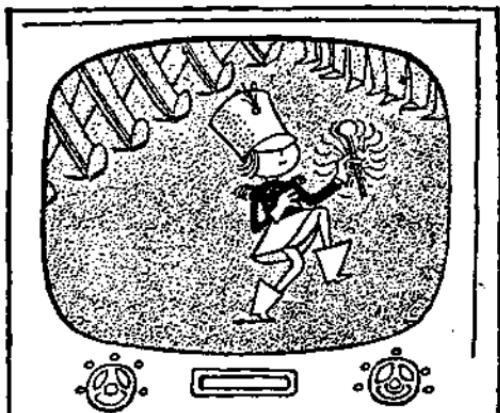
SIR Josiah Stamp* menggambarkan suasana saat Lord Randolph memeriksa laporan pendapatan. Ketika itu sekretaris pribadi Randolph mengawasi dari balik pundaknya. Randolph berseri gembira mendapati pendapatannya naik hingga 34 persen dibanding periode yang sama tahun lalu.

* Sir Josiah Stamps ialah Kepala Inland Revenue Department, lembaga yang mengurus pajak dan asuransi di Inggris, pada 1896-1919. Ucapannya yang terkenal adalah "*The government are very keen on amassing statistics. They collect them, add them, raise them to the Nth power, take the cube root and prepare wonderful diagrams. But you must never forget that every one of these figures comes in the first instance from the village watchman who puts down what he damn well pleases.*"(peny.)

Sekretaris membetulkannya sambil menunjukkan bahwa kenaikan hanya .34 (0,34) persen.

"Apa bedanya?" tanya Lord Randolph.

Ketika dijelaskan bahwa angka yang pertama seratus kali lipat yang kedua, Randolph berkata, "Saya sudah sering mendapati titik kecil busuk itu sebelum ini, tapi sampai sekarang saya tidak pernah mengerti maknanya."



Bukan titik, tetapi perbedaan kecil lagi busuk lain yang tiba-tiba nongol dan mengganggu perbandingan nilai-nilai ujian.

Untuk mengetahui bagaimana bisa demikian, kalau Anda tidak keberatan, saya akan mulai dengan menghadiahkan dua orang anak kepada Anda. Peter dan Linda (boleh juga kita beri mereka nama lain yang modis) telah mengikuti tes kecerdasan di sekolah seperti lazimnya para siswa. Karena tes mental macam apapun dewasa ini sudah menjadi semacam barang

keramat, Anda mungkin harus sedikit bersitegang agar bisa mengetahui hasil tes itu. Informasi itu sangat esoteris sehingga seringkali hanya dirasa aman di tangan para psikolog dan pendidik saja, dan dalam hal ini mungkin mereka benar. Bagaimanapun Anda kini tahu bahwa IQ Peter 98 dan Linda 101. Anda juga pasti tahu bahwa IQ seratus disebut rata-rata atau "normal".

Nah, Linda lebih cerdas kan? Bukan hanya itu, kecerdasannya juga di atas rata-rata. Peter tidak mencapai rata-rata, tetapi janganlah kita terpaku di situ.

Kesimpulan apapun macam itu cuma omong kosong belaka.

Untuk menghindari salahpaham, hendaklah pertama-tama kita ingat bahwa apa saja yang diukur dengan tes kecerdasan tidak sama dengan yang biasa kita maksud kecerdasan. Tes kecerdasan mengabaikan hal-hal penting seperti kepemimpinan dan imajinasi kreatif. Tes kecerdasan juga tidak memperhitungkan penilaian sosial, bakat musik atau seni, dan yang tidak kalah penting, soal-soal kepribadian seperti ketekunan dan keseimbangan emosi. Tetapi kelemahan yang terpenting, bahwa tes yang paling sering diberikan di sekolah adalah yang cepat dan murah. Tes semacam ini sangat mengandalkan ketrampilan membaca sehingga yang tidak pandai membaca tidak mempunyai peluang.

Andaikan saja kita sudah tahu kelemahan-kelemahan itu dan sepakat bahwa IQ hanyalah satu ukuran mengenai kemampuan menangani abstraksi yang telah terekam dalam ingatan. Andaikan juga Peter dan Linda

juga sudah diuji dengan tes yang dipandang terbaik, yaitu tes Stanford-Binet yang sudah direvisi. Edisi revisi sudah disesuaikan untuk setiap pemakai sehingga tidak memerlukan kemampuan membaca tertentu.

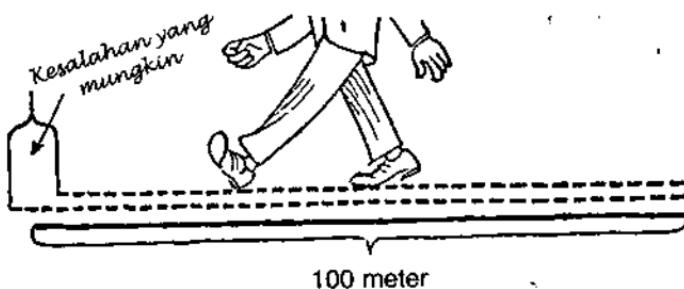
Sekarang tes IQ itu dimaksudkan sebagai metode pengambilan sampel kecerdasan. Seperti hasil metode pengambilan sampel apapun, IQ mengandung kesalahan statistik (*statistical error*) yang mengungkapkan ketepatan atau keandalan angka itu.

Mengajukan pertanyaan tes ini boleh dikatakan seperti memperkirakan mutu padi di sawah dengan berjalan keliling dan mencabut sebulir di sini dan sebulir di sana secara acak. Setelah Anda kuliti dan amati seratus bulir, misalnya, Anda akan memperoleh gambaran yang lebih baik tentang seluruh sawah itu. Informasi Anda sudah cukup tepat untuk dipakai membandingkan sawah itu dengan sawah lain asalkan keduanya tidak serupa benar. Kalau kedua sawah itu serupa, mungkin Anda harus mengamati lebih banyak bulir lagi sambil memperingkatnya dengan standar mutu tertentu yang tepat.

Keakuratan sampel Anda mewakili seluruh sawah dapat dinyatakan sebagai angka kesalahan yang mungkin (*probable error*) dan kesalahan baku (*standard error*).

Andaikanlah Anda bertugas menghitung luas berhektar-hektar sawah dengan mengukur panjang pagarnya dalam satuan langkah. Yang pertama bisa Anda lakukan adalah memeriksa keakuratan sistem peng-

ukuran Anda, yaitu dengan melangkah sejauh jarak yang Anda anggap seratus meter sampai beberapa kali. Anda mungkin akan menemukan bahwa jarak yang Anda tempuh rata-rata meleset tiga meter. Artinya, dari sepanjang percobaan, titik yang Anda perkirakan telah mencapai seratus meter ternyata kurang tiga meter, dan pada sepanjang percobaan lain kelebihan tiga meter.



Kesalahan yang mungkin adalah tiga meter dari seratus meter, atau tiga persen. Sejak itu dan seterusnya, setiap kali panjang pagar telah mencapai seratus meter menurut hitungan langkah Anda, jarak itu bisa dicatat sebagai 100 ± 3 meter. (Kebanyakan ahli statistik sekarang lebih suka memakai alat ukur lain tetapi masih serupa, yaitu kesalahan baku. Kesalahan baku terjadi pada sekitar dua pertiga percobaan, bukan lagi tepat separonya, dan secara matematis jauh lebih mudah digunakan. Untuk keperluan kita, kita dapat tetap memakai kesalahan yang mungkin, yang masih digunakan sehubungan dengan tes Stanford-Binet).

Seperti pada langkah-langkah hipotetis kita di atas, kesalahan yang mungkin pada tes IQ Stanford-Binet telah diketahui 3 persen. Angka ini tidak ada urusannya dengan seberapa baik tes itu, tetapi berkaitan dengan konsistensi ukuran itu terhadap apa yang telah diukurnya. Oleh karena itu IQ Peter bisa dinyatakan secara lengkap sebagai 98 ± 3 dan IQ Linda 101 ± 3 .

Itu berarti bahwa IQ Peter bisa jatuh pada suatu angka di antara 95 dan 101. Peluang IQ Peter lebih besar atau kurang dari 98 sama besar. Peluang IQ Linda berada dalam kisaran 98 hingga 104 juga tidak lebih baik daripada limapuluhan-limapuluhan. Dari sini Anda dapat dengan cepat mengetahui bahwa ada satu dari empat peluang IQ Peter sebenarnya di atas 101 dan IQ Linda di bawah 98. Dengan demikian Peter tidak lebih rendah tetapi lebih tinggi daripada Linda, dengan toleransi tiga angka lebih tinggi.

Alhasil, satu-satunya cara untuk menyatakan IQ dan banyak hasil metode sampling lain adalah dalam kisaran. "Normal" bukanlah seratus, melainkan berkisar antara 90 sampai 110, misalnya, dan mungkin juga ada angka tertentu untuk membandingkan seorang anak dalam kisaran itu dengan anak lain pada kisaran yang lebih rendah atau lebih tinggi. Tetapi membandingkan angka-angka yang hanya berselisih kecil tidak ada artinya. Anda harus selalu ingat akan plus dan minus itu, sekalipun (atau lebih-lebih) kisaran itu tidak dinyatakan.

Mengabaikan kesalahan itu, yang selalu terkandung dalam semua penelitian berdasarkan sampel, membuatkan perilaku yang sangat bodoh. Ada editor majalah yang menganggap hasil penelitian tentang profil pembaca sebagai wahyu hanya karena tidak memahaminya. Karena ada laporan bahwa suatu artikel dibaca oleh 40 persen pembaca pria dan artikel lain 35 persen, mereka minta lebih banyak artikel seperti yang pertama.

Bagi redaksi suatu majalah, perbedaan 35 persen dan 40 persen mungkin penting. Akan tetapi perbedaan yang dihasilkan oleh suatu penelitian bisa saja tidak nyata. Pertimbangan biaya menyebabkan sampel pembaca dipangkas menjadi hanya beberapa ratus orang, terutama dengan tidak mengikutsertakan mereka yang samasekali tidak membaca majalah itu. Untuk majalah yang terutama menarik bagi wanita, jumlah sampel pria mungkin sedikit sekali. Ketika sampel itu dibagi-bagi dalam kelompok yang "membaca semua", "membaca sebagian besar", "membaca sekilas" atau "tidak membaca" artikel tersebut, kesimpulan 35 persen itu mungkin didasarkan pada satu kelompok acuan yang kecil. Bisa saja kesalahan yang mungkin yang tersembunyi di belakang angka-angka mengesankan itu begitu besar, sehingga seperti bergantung pada kayu lapuk bila editor itu masih saja mempercayainya.

Kadang-kadang kita ribut dengan suatu selisih yang secara matematis benar dan dapat dibuktikan tetapi sangat kecil sehingga menjadi tidak penting.

Sikap ini bertentangan dengan pepatah kuno yang mengatakan bahwa beda hanya menjadi perbedaan kalau menjadikan berbeda. Contohnya adalah kehebohan tentang sesuatu yang sebenarnya tidak jadi soal, yang berhasil ditimbulkan oleh produsen rokok Old Gold sehingga memberinya keuntungan.

Keributan ini kebetulan berasal dari editor *Reader's Digest* yang suka merokok tetapi menganggap semua rokok sama saja. Perusahannya mulai bekerja dan menyuruh sepasukan peneliti di laboratorium untuk menganalisis asap beberapa merek rokok. Majalah itu kemudian mengumumkan hasilnya lengkap dengan kadar nikotin atau zat-zat lain pada masing-masing merek. Kesimpulan yang tertulis di situ, yang didukung oleh angka-angka terperinci, bahwa semua merek itu sebenarnya sama saja dan rokok apapun yang Anda hisap tidak ada bedanya.

Anda mungkin menganggap laporan itu memukul para produsen rokok dan penulis pariwara yang sedang menyusun iklan baru di kantor periklanan. Tulisan itu tampaknya menggugurkan segala iklan tentang usaha menyejukkan tenggorokan dan melegakan daerah T.

Tetapi seseorang mengendus peluang dari pengumuman tersebut. Dalam daftar tersebut tertera kandungan racun setiap rokok. Kendati kadar racun hampir berdekatan, satu merek pastilah berada di urutan terendah, dan itulah rokok Old Gold. Telegram segera dikirimkan. Iklan berukuran besar yang ditulis dengan huruf kapital segera muncul di suratkabar. Baik judul

maupun isinya hanya mengatakan, dari semua rokok yang diuji oleh majalah nasional terkemuka itu, asap Old Gold-lah yang paling sedikit mengandung zat yang tidak diinginkan. Semua angka disingkirkan, termasuk yang menunjukkan bahwa perbedaan itu dapat diabaikan.

Akhirnya produsen rokok Old Gold diperintahkan untuk "berhenti dan tidak meneruskan" pemasangan iklan yang begitu menyesatkan. Tetapi itu sudah tidak ada artinya lagi. Semua keuntungan atas ide tersebut telah diperah jauh sebelumnya.





Bab 5

Grafik yang Sensasional

ADA teror di dalam angka. Humpty-Dumpty* pernah menyampaikan keyakinannya kepada Alice bahwa ia benar-benar menguasai kosakata yang digunakannya. Keyakinan semacam rasanya tidak akan dimiliki oleh banyak orang untuk angka. Barangkali kita merasa trauma dengan angka gara-gara pengalaman masa kecil kita dengan matematika.

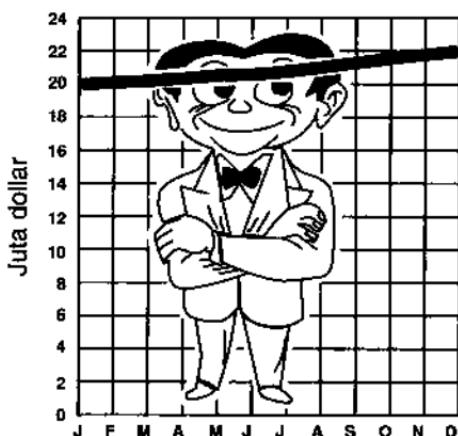
Apapun penyebabnya, trauma ini sudah mendatangkan masalah nyata bagi penulis yang ingin sekali

* Humpty Dumpty dan Alice adalah tokoh dalam kisah *Alice's Adventures in Wonderland*, karya Lewis Carroll (1832-1898). Lewis, yang bernama asli Charles Lutwidge Dodgson, pertama kali menulis kisah ini pada 4 Juli 1862 (peny.).

karyanya dibaca, pemasang iklan yang berharap barangnya terjual, penerbit yang ingin buku atau majalahnya populer. Manakala tabel angka sudah menjadi tabu dan kata-kata tidak dapat menjelaskan dengan baik seperti yang sering terjadi, hanya tinggal satu jalan keluarnya: gambar.

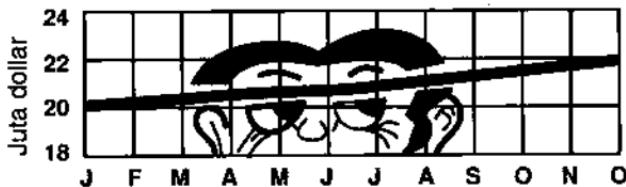
Gambar atau grafik statistik yang paling sederhana adalah grafik garis. Grafik sangat berguna untuk menunjukkan suatu kecenderungan, yaitu sesuatu yang hendak ditunjukkan, diketahui, dilihat, disesali, atau diramalkan oleh semua orang. Marilah kita buat grafik yang menunjukkan peningkatan pendapatan nasional sebesar sepuluh persen setahun.

Ambillah kertas grafik. Tulis nama bulan di sepanjang garis mendatar terbawah dan angka jutaan dollar di sisi vertikal. Tentukan titik-titik Anda dan tariklah garis, maka grafik Anda akan tampak seperti ini:



Nah, sekarang menjadi jelas, bukan? Grafik ini menunjukkan apa yang terjadi sepanjang tahun dari bulan ke bulan. Siapa pun yang hanya melihat selintas akan tahu dan paham karena grafik ini proporsional dan mencantumkan garis nol pada sumbu mendatarnya sebagai acuan. Kenaikan sepuluh persen terlihat sebagai sepuluh persen—kecenderungan yang meningkat itu bermakna tetapi barangkali tidak berlebihan.

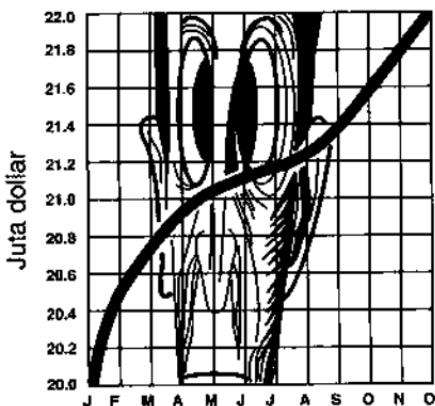
Cara ini sudah mencukupi bila yang Anda inginkan adalah menyampaikan informasi. Tetapi lain ceritanya bila Anda berharap memenangkan perdebatan, mengguncang pembaca, mendorong seseorang untuk bertindak, atau menjual barang. Untuk keperluan semacam itu, grafik ini kurang sentimental: Tebaslah bagian bawahnya.



Sekarang hasilnya lebih mirip grafik di atas. (Dengan cara ini Anda juga menghemat kertas. Alasan ini bisa Anda kemukakan jika ada rekan yang keberatan dengan grafik menyesatkan itu.) Grafik ini sama dengan grafik sebelumnya, demikian pula dengan kurvanya. Tak ada yang salah dengan kurva ini, kecuali kesan yang ditampilkan. Pembaca yang ceroboh kini mendapati garis pendapatan nasional selama 12 bulan naik hingga

hampir mencapai separo kertas karena bagian terbesar grafik itu tak ada lagi. Meskipun demikian, "gambar itupun bisa dimengerti", seperti Anda memahami bagian yang hilang pada suatu pidato yang sedang dibahas dalam pelajaran tatabahasa. Tentu saja mata tidak "mengerti" apa yang tidak nampak dalam grafik itu, dan kenaikan kecil secara visual tampak besar.

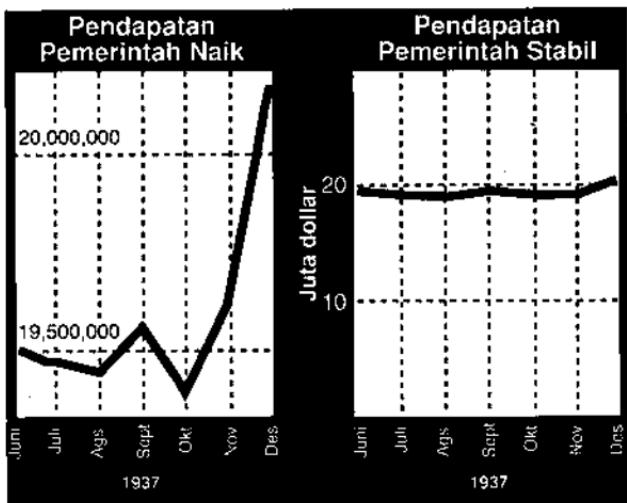
Nah, karena Anda telah mempraktikkan cara mengelabui, mengapa berhenti memangkas-mangkas? Ada lagi cara yang dua belas kali lebih lihai daripada itu yang dapat Anda pakai. Cara ini akan membuat kenaikan sebesar sepuluh persen yang sedang-sedang saja menjadi kelihatan lebih menggairahkan daripada kenaikan seratus persen. Ubah saja perbandingan ordinat dan absisnya. Tidak ada aturan yang melarang hal itu sehingga bentuk grafik Anda akan jadi lebih menarik. Yang harus Anda lakukan hanyalah membuat setiap garis batas di sebelah kiri menunjukkan sepersepuluh nilai sebelumnya.



Benar-benar mengesankan, bukan? Siapa pun yang melihatnya betul-betul dapat merasakan denyut keberhasilan dalam urat nadi seluruh negeri. Cara ini sama halusnya dengan menyunting “Pendapatan nasional naik sepuluh persen” menjadi “... melonjak tinggi sepuluh persen”. Bukan hanya itu, gambar itu akan lebih efektif, karena tidak menggunakan kata sifat atau keterangan yang dapat merusak angan-angan obyektif. Tidak ada satu pun tuduhan yang dapat dilontarkan orang kepada Anda.

Apalagi Anda bekerja di perusahaan terkemuka, setidak-tidaknya disegani. Suatu majalah telah memakai cara ini untuk menunjukkan bahwa harga saham naik melampaui nilai tertinggi. Grafik dipangkas sedemikian rupa sehingga kenaikan terlihat jauh lebih memusingkan ketimbang keadaan sebenarnya. Sebuah iklan Jaringan Gas Kolumbia memuat kembali grafik “dari laporan tahunan kami yang terbaru.” Kalau membaca angka pada grafik itu dan menganalisisnya, Anda akan mengetahui bahwa dalam waktu sepuluh tahun biaya hidup naik sekitar 60 persen dan biaya gas turun empat persen. Gambar ini menyenangkan, tetapi rupanya tidak begitu menguntungkan bagi Gas Kolumbia. Grafik mereka potong hingga 90 persen (tanpa memberi bidang kosong atau petunjuk lain) sehingga inilah yang diberitahukan mata kepada Anda: biaya hidup telah naik lebih dari lipat tiga, dan biaya gas turun sepertiga!

Perusahaan-perusahaan baja telah membuat grafik yang menyesatkan untuk membela pendapat umum menentang kenaikan upah. Akan tetapi cara itu sama sekali bukan barang baru. Sudah tersiar luas pula, tidak hanya dalam terbitan-terbitan yang sangat teknis hanya untuk para ahli statistik, bahwa grafik itu tidak memadai. Seorang penulis tajuk rencana *Dun's Review* pada 1938 mencuplik bagan sebuah iklan yang membela kegiatan periklanan di Washington D.C. Argumen yang disajikan dengan cantik tertera pada judul bagan: PENDAPATAN PEMERINTAH NAIK!



Garis pada grafik itu sepakat dengan tanda seru pada judul, meskipun angka-angka di belakangnya tidak. Yang ditunjukkan grafik itu adalah kenaikan dari

sekitar 19.500.000 dollar menjadi 20.000.000 dollar. Tetapi kurvanya meluncur dengan mulus dari dekat dasar grafik ke puncak dan membuat kenaikan kurang dari empat persen menjadi terlihat seperti lebih dari 400 persen. Bersama dengan grafik tersebut, majalah itu juga mencantumkan grafik versi mereka, lengkap dengan kurva yang dengan jujur menggambarkan kenaikan empat persen di bawah judul: PENDAPATAN PEMERINTAH STABIL!



Bab 6

Gambar Satu Dimensi

SEKURANG-kurangnya satu generasi yang lalu kita banyak mendengar cerita tentang "wong cilik", istilah untuk menyebut kebanyakan dari kita. Ketika sebutan ini mulai kedengaran terlalu merendahkan, kita berubah menjadi orang biasa. Tidak berselang lama sebutan itu pun dilupakan, yang mungkin baik juga akibatnya. Akan tetapi, sebutan "wong cilik" masih melekat pada ingatan kita. "Wong cilik" menjadi tokoh pada diagram.

Diagram dengan orang kecil yang mewakili satu juta orang, sekantong atau setumpuk uang logam untuk menggambarkan seribu atau semilyar dolar, rangka lembu jantan muda untuk mewakili persediaan daging

Anda tahun depan, disebut grafik gambar. Grafik itu sungguh bermanfaat. Dia memiliki, inilah yang saya khawatirkan, daya tarik, sehingga berpotensi menjadi pembohong yang sukses, pintar bicara, dan berkelit.

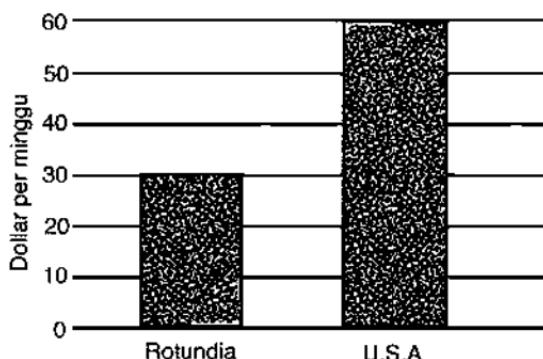
Bapak diagram gambar adalah diagram batang biasa, yakni sarana yang mudah dan populer untuk menggambarkan perbandingan kuantitas dua hal atau lebih. Diagram batang juga bisa mengelabui. Lihatlah dengan rasa curiga jika lebar ataupun tinggi batang berubah manakala menampilkan satu faktor atau jika batang itu menggambarkan benda-benda tiga dimensi yang volumenya tidak mudah dibandingkan. Diagram batang yang dipangkas memiliki, dan memang pantas, reputasi yang sama dengan grafik garis yang dipangkas seperti sudah kita bicarakan. Habitat diagram batang adalah buku geografi, laporan badan usaha, dan majalah berita. Hal yang sama juga terjadi pada turunannya yang sedap dipandang.

Kebetulan saya ingin membandingkan dua angka, upah mingguan rata-rata tukang kayu di Amerika Serikat dengan, misalnya, di Rotundia. Yang pertama sekitar 30 dollar dan yang kedua 15 dollar.

Saya ingin mata Anda terpikat dengan perbedaan ini, jadi saya tidak puas dengan hanya menuliskan angkanya. Saya buat diagram batang. (Oh ya, kalau angka 30 dollar itu tidak sesuai dengan jumlah yang Anda keluarkan ketika babi Anda memerlukan kandang baru pada musim panas tahun lalu, ya anggap saja, mungkin sewaktu bekerja untuk Anda tukang kayu itu

tidak bekerja sebaik biasanya. Bagaimanapun saya tidak mengatakan rata-rata macam apa yang ada dalam pikiran saya atau bagaimana saya bisa memperoleh angka itu. Karena itu memperdebatkan masalah sepele ini tidak ada gunanya. Anda tahu kan, betapa mudahnya bersembunyi di belakang statistik yang sangat jorok jika Anda tidak memasukkan informasi lain pada angka angka itu. Mungkin Anda mengira saya membuat contoh di atas sekedar untuk memberi ilustrasi, tetapi saya berani bertaruh Anda tidak akan berpikir begitu seandainya saya mengganti angka itu dengan 29,35 dollar.)

Inilah dia, diagram dengan angka dalam dollar-per-minggu pada sumbu vertikal. Gambar ini jelas dan jujur. Uang berjumlah dua kali lipat dalam gambar juga nampak dua kali lipat.



Tetapi diagram itu kurang memikat mata, bukan? Saya dapat membuatnya menarik dengan memakai sesuatu yang lebih terlihat seperti uang daripada batang:

kantong uang. Sekantong uang untuk upah orang Rotundia yang malang dan dua kantong untuk upah orang Amerika. Bisa juga tiga untuk si Rotundia dan enam untuk si Amerika. Dua diagram gambar itu tetap jujur dan jelas sehingga tidak akan menipu pandangan Anda yang ceroboh. Itulah cara membuat diagram gambar yang jujur.

Grafik itu sebenarnya sudah lumayan sekiranya saya hanya ingin menyampaikan informasi. Tetapi bukan hanya itu yang saya inginkan. Saya hendak mengatakan, pekerja Amerika jauh lebih kaya daripada pekerja Rotundia, dan semakin saya dapat mendramatisasi perbedaan antara 15 dan 30, semakin terlihat kokoh pendapat saya. Jujur saja (ini *sih* sebenarnya tidak saya maksudkan), saya ingin Anda tidak memperoleh kesan yang dilebih-lebihkan, tetapi saya tidak ingin tipu muslihat saya terbuka. Ada satu cara, dan itulah yang kini dipakai setiap hari untuk mengelabui Anda.

Saya gambar saja satu kantong uang untuk mewakili 15 dollar uang orang Rotundia. Setelah itu saya gambar kantong lain yang dua kali besarnya untuk mewakili 30 dollar uang orang Amerika. Perbandingan yang sesuai bukan?



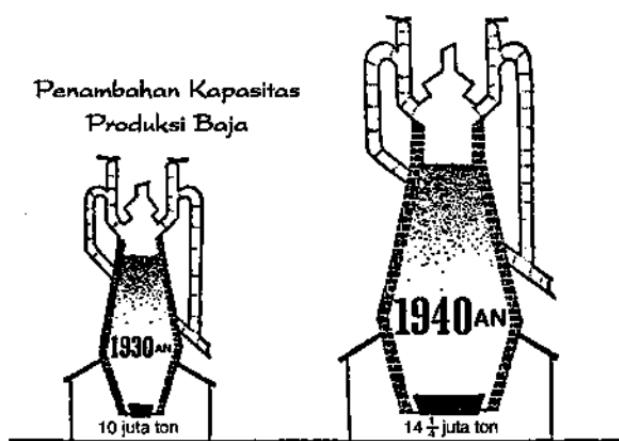
Gambar ini sekarang memberikan kesan yang saya cari. Upah buruh Amerika mengerdilkan upah rekannya dari Rotundia.

Penjelasannya begini. Karena kantong yang kedua dua kali lebih tinggi daripada yang pertama, kantong itu juga dua kali lebih besar. Kantong itu menempati ruang halaman yang lebih luas, tidak dua kali tetapi empat kali. Angka perbandingan masih menunjukkan dua lawan satu, tetapi kesan visual yang paling dominan menunjukkan perbandingan satu lawan empat atau lebih buruk lagi. Karena ini adalah gambar benda berdimensi tiga, yang kedua juga mesti dua kali lebih tebal daripada yang pertama. Seperti dikatakan oleh buku geometri Anda, volume benda padat akan berubah sebesar pangkat tiga perubahan sisinya. Dua kali dua kali dua adalah delapan. Jika kantong yang satu berisi 15 dollar, yang lain, karena memiliki volume delapan kali lipat, pasti tidak 30 dollar tetapi 120 dollar.



Itulah kesan yang diberikan oleh diagram kecil saya yang banyak akal itu. Meskipun mengatakan "dua kali", saya tetap meninggalkan kesan berlebihan yang tahan lama, 1 banding 8.

Anda juga akan kesulitan menuduh saya bertindak kriminal. Saya hanya melakukan apa yang dilakukan oleh kebanyakan orang. Satu majalah terkemuka telah menggunakan kantong-kantong uang seperti contoh kita. Lembaga Besi dan Baja Amerika juga melakukannya dengan sepasang tanur. Maksudnya adalah hendak menunjukkan bahwa kapasitas produksi industri baja antara 1930-an hingga 1940-an sudah berkembang pesat, sehingga industri itu dapat menyelesaikan urusannya sendiri tanpa campurtangan pemerintah.



Diadaptasi dari STEELWAYS

Sekalipun rapuh, gagasan ini lebih pantas dipuji daripada cara mereka menyajikan gambar. Tanur yang menggambarkan sepuluh juta ton pada 1930-an di-gambar sedikit lebih tinggi daripada dua pertiga tinggi tanur untuk empatbelas seperempat juta ton pada 1940-an. Mata melihat dua tanur, yang satu hampir tiga kali lebih besar daripada yang lain. Mengatakan "hampir satu setengah" tetapi terdengar "tiga" itulah yang dapat dicapai oleh gambar satu dimensi.

Karya seni orang-orang dari lembaga ini menyimpan beberapa hal yang menarik. Bagaimanapun tanur yang kedua lebih gemuk daripada tanur sebelahnya. Ruas hitam untuk menggambarkan besi lebur menjadi satu setengah kali sepanjang ruas hitam pada gambar dekade sebelumnya. Pada diagram ini, kenaikan yang diketahui hanya 50 persen digambar sebagai 150 persen untuk memberikan kesan visual hingga lebih dari 150 persen (jika ketebalan juga diperhitungkan). Ilmu hitung menjadi abstrak.

(Terlalu kejam jika mengatakan empat halaman warna yang mengkilat itu juga memberi contoh grafik garis yang dipangkas, mulai dari yang sedang-sedang sampai yang canggih. Satu kurva melebih-lebihkan pertumbuhan kapasitas pembuatan baja per kapita dengan menghilangkan seboro bagian bawah grafik. Cara ini memang menghemat kertas dan melipat-duakan rata-rata kenaikan.)

Munculnya beberapa gambar ini mungkin saja karena perancangan yang ceroboh. Tetapi kejadian ini

mirip penipuan dengan memberi uang kembalian kurang daripada yang seharusnya. Jika kekeliruan itu disengaja oleh si kasir, pastilah Anda tak bisa menahan rasa ingin tahu Anda.

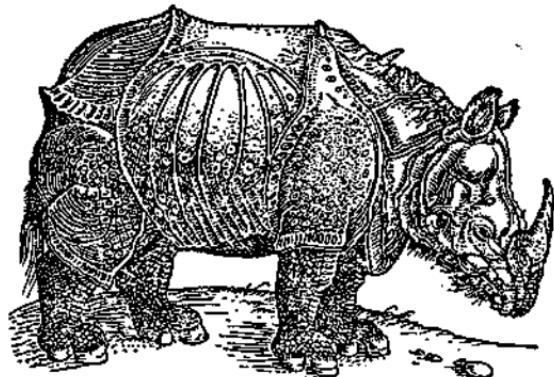
Newsweek pernah menunjukkan bagaimana "Orangtua di AS Menjadi Lebih Tua" dengan bagan yang menampilkan dua lelaki. Satu orang menggambarkan harapan hidup manusia dewasa ini yang mencapai 68,2 tahun. Orang kedua mewakili harapan hidup manusia pada tahun 1879-1889 yang mencapai 34 tahun. Inilah cerita lama yang berulang: badan yang satu dua kali setinggi yang lain sehingga beratnya menjadi delapan kali. Gambar itu memberi sensasi pada fakta agar cerita menjadi lebih baik. Saya menyebutnya "jurnalisme kuning". Dalam nomor yang sama majalah itu juga memuat grafik garis yang sudah dipangkas-pangkas dan sensasional.

Masih ada jenis bahaya lain jika kita membedakan ukuran benda pada bagan. Tampaknya pada 1860 ada kira-kira lebih dari delapan juta lembu perah di Amerika Serikat dan pada 1936 ada lebih dari 25 juta.



Menggambar dua ekor lembu, yang satu tiga kali lebih tinggi dari yang lain, untuk menunjukkan kenaikan tersebut hanya akan menimbulkan kesan yang berlebihan dengan cara yang telah kita bicarakan. Tetapi efek gambar itu terhadap orang yang hanya melihat sekilas bisa lebih aneh lagi. Orang itu mungkin akan pergi dengan membawa kesan sapi sekarang lebih besar daripada sapi dulu.

Terapkanlah teknik yang memperdayakan itu pada apa yang menimpa populasi badak, maka inilah yang Anda dapatkan. Ogden Nash pernah merimakan *rhinosterous* dengan *preposterous* (absurd). Itu pulalah yang berlaku dengan metode ini.



1515



1936



Bab 7

Angka yang Agak Berkaitan

"JIKA kamu sudah beranjak dewasa," kata seorang hakim di India kepada pegawai sipil muda berkebangsaan Inggris yang bersemangat, "kamu tidak akan mengutip data statistik India begitu saja." Pemerintah India memang bersemangat dengan angka-angka statistik yang menakjubkan itu. Mereka mengumpulkan-nya, menjumlahkannya, membilangnya hingga bilangan ke-n, menarik akar kuadrat, dan menyusun diagram yang memikat. Tetapi Anda jangan lupa, semua angka dalam data-data itu pertama-tama muncul dari *chowty dar* (kepala Rukun Tetangga) yang hanya mencantumkan apapun seenak beroknya."

Jika tidak dapat menunjukkan apa yang ingin Anda buktikan, perlihatkanlah sesuatu yang lain dan berpura-puralah bahwa pengganti itu sama saja. Dalam

keadaan lingkung,karena akal sehat bentrok dengan statistik, hampir tidak ada yang akan melihat perbedaannya. Angka yang agak berkaitan dijamin bermanfaat bagi Anda. Selalu.

Manakala Anda gagal membuktikan apakah obat Anda dapat menyembuhkan demam, Anda dapat mengumumkan (dengan huruf besar) laporan laboratorium tersumpah bahwa dalam sebelas detik setengah ons obat Anda dapat membunuh 31.108 kuman dalam tabung reaksi. Meskipun demikian, sebelum mengumumkan, pastikan laboratorium itu memiliki nama baik dan mengesankan. Salinlah laporan itu selengkapnya. Potret seorang model dengan pakaian putih seperti dokter dan tempatkan foto itu di sampingnya.

Akan tetapi jangan ceritakan kebenaran iming-iming yang Anda pakai itu. *Toh* bukan tanggungjawab Anda untuk memperlihatkan bahwa obat pencegah infeksi yang mujarab dalam tabung reaksi mungkin tidak bekerja dengan baik dalam tenggorokan manusia, lebih-lebih setelah obat itu diencerkan sesuai petunjuk pemakaian agar jangan membakar jaringan sel tenggorokan. Jangan kaburkan persoalan dengan mengatakan kuman macam apa yang Anda basmi. Siapa sih yang tahu kuman apa yang menyebabkan demam, atau jangan-jangan samasekali bukan kuman?

Hubungan antara kuman dalam tabung reaksi dengan apapun namanya yang menimbulkan demam sebenarnya tidak diketahui, tetapi orang tidak akan pusing-pusing memikirkannya dengan sungguh-sung-

guh, apalagi jika sedang bersin-bersin.

Cara ini mungkin terlalu kentara sehingga orang-orang sudah mulai mengerti, meskipun tidak mencolok bila tampil di halaman iklan. Bagaimanapun juga inilah cara yang lebih lihai.

Misalkan Anda ditugaskan untuk "membuktikan" bahwa tidak ada sentimen kesukuan di kalangan suatu masyarakat kendati waktu itu prasangka tersebut sedang merebak. Gampang. Adakan jajak pendapat atau lebih baik mintalah suatu kelompok yang memiliki reputasi baik untuk menyelenggarakan jajak pendapat. Tanyakan kepada beberapa orang yang dianggap mewakili penduduk apakah mereka menganggap kesempatan orang kulit hitam dalam memperoleh pekerjaan sebaik yang dimiliki orang kulit putih. Ulangi lagi pengumpulan pendapat itu secara berkala sehingga Anda memperoleh kecenderungan laporan.

Kantor Penelitian tentang Jajak Pendapat di Princeton pernah memeriksa masalah ini. Mereka menemukan bukti-bukti yang menarik bahwa segala sesuatu, terutama dalam jajak pendapat, tidak selalu seperti yang terlihat. Setiap orang yang diminta pendapatnya tentang lapangan kerja juga diberi beberapa pertanyaan yang dirancang untuk mengetahui apakah ia berprasangka terhadap orang kulit hitam. Hasilnya, orang-orang yang sangat berprasangka hampir pasti menjawab ya untuk pertanyaan mengenai kesempatan kerja. (Lembaga itu menghitung sekitar dua pertiga mereka yang bersimpati terhadap masyarakat kulit

hitam menganggap bahwa orang kulit hitam tidak mendapat kesempatan sebaik orang kulit putih dalam memperoleh pekerjaan. Sebaliknya, sekitar dua pertiga dari mereka yang berprasangka mengatakan orang kulit hitam mendapatkan kesempatan sama seperti orang kulit putih.) Jelas sudah jajak pendapat ini hanya membuat Anda sedikit sekali mengenali kondisi lapangan kerja bagi orang kulit hitam, meskipun Anda bisa belajar beberapa hal yang menarik tentang sikap rasial seseorang.

Nah, sekarang Anda tahu kan, jika selama jajak pendapat tersebut prasangka rasial menguat, Anda akan semakin banyak memperoleh jawaban bahwa orang kulit hitam memiliki kesempatan kerja sebaik orang kulit putih. Maka Anda umumkan hasilnya: jajak pendapat memperlihatkan, orang-orang kulit hitam mendapat perlakuan yang semakin adil dewasa ini.

Anda telah mencapai sesuatu yang luarbiasa dengan menggunakan angka yang setengah berhubungan. Makin buruk keadaannya makin baik tampaknya pada hasil pengumpulan pendapat Anda.

Atau ambillah contoh ini: "27 persen sampel yang terdiri dari sejumlah dokter ternama merokok Throaties. Persentase ini lebih besar daripada merek-merek lain." Angka itu sendiri dalam beberapa hal, tentu saja, merupakan hasil rekayasa. Tetapi lebih daripada itu, sebenarnya angka itu tidak bermakna. Satu-satunya tanggapan yang tepat untuk angka yang sangat tidak relevan itu adalah balas bertanya, "Memangnya kenapa

kalau para dokter ternama merokok Throaties?" Tanpa mengurangi rasa hormat terhadap profesi dokter, kita layak bertanya apakah dokter tahu lebih banyak tentang merek rokok daripada Anda? Apakah mereka tahu informasi penting yang tidak diketahui umum sehingga dapat memilih rokok yang paling sedikit merusak kesehatan? Tentu saja tidak, dan dokter Andalah yang pertama-tama akan mengatakannya. Walaupun begitu angka "27 persen" itu dalam batas tertentu terdengar seolah-olah berarti.



Sekarang kurangi angka itu dengan satu persen. Setelah itu coba ingat kasus pemeras sari buah yang dengan gencar diiklankan sebagai alat yang "memeras sari buah 26 persen lebih banyak" seperti "dibuktikan oleh tes laboratorium" dan "dijamin oleh Good Housekeeping Institute".

Kedengarannya bagus benar. Kalau Anda dapat membeli pemeras saribuah yang 26 persen lebih efektif, mengapa membeli merek lain? Andaikan kita abaikan fakta bahwa "tes laboratorium" (terutama "tes laboratorium independen") telah terbukti sering ditukangi,

apa gerangan arti angka 26 persen itu? Duapuluhan enam persen lebih banyak daripada apa? Ternyata ketika diperiksa pemeras saribuah itu mengeluarkan air lebih banyak daripada pemeras kuno yang masih manual. Samasekali tidak berhubungan dengan data yang mungkin Anda perlukan sebelum membeli, bukan? Bisa jadi alat itu adalah yang terjelek dari yang tersedia di pasar. Selain ketepatannya mencurigakan, angka 26 persen itu samasekali tidak relevan.

Tidak hanya pemasang iklan saja yang akan memperdayakan Anda dengan angka kalau Anda lalai. Sebuah artikel tentang keamanan mengemudi dalam majalah *This Week*, yang pasti untuk maksud-maksud baik, menyebutkan berbagai hal yang mungkin terjadi kalau Anda "terpelanting di jalan raya dari kendaraan dengan kecepatan 70 mil per jam." Anda berpeluang hidup empat kali lebih besar, kata artikel itu, jika kecelakaan terjadi pada pukul tujuh pagi daripada jika Anda jatuh pada pukul tujuh malam. Buktiya, "kecelakaan di jalan raya yang berakibat fatal empat kali lebih banyak pada jam tujuh malam daripada jam tujuh pagi." Angka itu mungkin saja benar, tetapi tidak demikian kesimpulannya.

Korban yang meninggal lebih banyak pada malam hari karena ketika itu lebih banyak orang berada di jalan raya daripada pada pagi hari. Anda yang mengemudi sendirian mungkin menghadapi bahaya yang lebih besar pada malam hari, tetapi angka itu tidak membuktikan apapun.



Dengan omongkosong seperti yang dipakai penulis artikel tersebut, Anda dapat menunjukkan bahwa udara cerah lebih berbahaya daripada udara berkabut. Kenyataannya kecelakaan lebih sering terjadi manakala udara cerah karena udara lebih sering cerah daripada berkabut. Padahal kabut mungkin jauh lebih berbahaya untuk Anda yang sedang mengemudi.

Anda dapat memakai statistik kecelakaan untuk menakut-nakuti diri Anda sendiri manakala berhubungan dengan segala macam pengangkutan ... kalau Anda gagal mengetahui bahwa angka-angka itu sebenarnya tidak berkaitan.

Kecelakaan pesawat terbang pada tahun lalu lebih banyak memakan korban ketimbang peristiwa serupa selama 1910. Jika demikian, pesawat terbang modern lebih berbahaya? Omongkosong. Sekarang pengguna pesawat terbang sudah beratus-ratus kali lebih banyak.

Kematian yang disebabkan oleh keretaapi dalam

satu tahun dilaporkan pernah mencapai 4.712 orang. Alasan yang bagus untuk tidak menggunakan keretaapi atau mungkin agar Anda tetap naik mobil sendiri saja. Tetapi apabila Anda selidiki dan cari tahu segala hal tentang angka itu, Anda akan temukan sesuatu yang sangat berbeda. Hampir setengah dari para korban itu mobilnya bertabrakan dengan keretaapi di persilangan. Selebihnya kebanyakan meninggal karena melanggar marka jalan. Hanya 132 dari 4.712 korban adalah penumpang keretaapi. Angka inipun sebenarnya tidak dapat digunakan untuk menunjukkan perbandingan kalau tidak disertai informasi tentang berapa kilometer panjang seluruh perjalanan penumpang.

Kalau Anda khawatir bisa terbunuh dalam perjalanan dari pantai ke pantai, Anda tidak akan mendapatkan banyak informasi yang relevan dengan bertanya apakah keretaapi, pesawatterbang, atau mobil yang paling banyak memakan korban. Dapatkan rata-ratanya, dengan menyelidiki jumlah kecelakaan yang parah untuk setiap juta kilometer perjalanan penumpang. Cara ini akan lebih tepat menunjukkan letak risiko Anda yang terbesar.

Ada banyak cara lain untuk menjumlahkan sesuatu dan kemudian melaporkannya sebagai sesuatu yang lain. Cara yang umum dipakai adalah mengambil dua hal yang kedengarannya sama tetapi sebetulnya tidak. Sebagai manajer personalia suatu perusahaan yang sedang bertengkar dengan serikat pekerja, Anda "mengadakan survei" untuk mengetahui berapa banyak

karyawan yang mengeluhkan serikat itu. Jika serikat itu bukan sekelompok malaikat yang dipimpin malaikat agung, Anda dapat bertanya dan mencatat secara jujur dan benar lalu keluar dengan bukti bahwa sebagian besar karyawan mengeluhkan ini atau itu. Anda sebarluaskan informasi itu dan melaporkan bahwa "sebagian besar karyawan—78 persen—menentang serikat pekerja." Apa yang telah Anda lakukan adalah mengumpulkan sekeranjang keluhan yang tidak terlalu detail dan ketidakpuasan atas hal-hal yang tak penting. Setelah itu sebutkan sesuatu yang lain, yang terdengar masih dalam lingkup permasalahan yang sama. Nah, sekarang Anda terlihat sudah membuktikan sesuatu bukan? Padahal tidak.

Meskipun begitu, cara ini boleh dibilang cukup adil. Serikat itu juga dapat "membuktikan" bahwa hampir semua pekerja keberatan terhadap pengelolaan pabrik.

Kalau Anda ingin melanjutkan berburu angka-angka yang sepertinya berkaitan, cobalah menelusuri laporan keuangan perusahaan. Perhatikan keuntungan-keuntungan yang tampaknya terlalu besar sehingga disembunyikan dengan nama lain. Majalah *Ammunition* milik Serikat Pekerja Otomobil menggambarkan cara itu begini:

Laporan menyatakan, tahun lalu perusahaan memperoleh keuntungan 35 juta dollar, atau hanya satu setengah sen dari setiap dollar penjualan. Anda merasa kasihan dengan perusahaan itu. Kebetulan, ada lampu meja yang mati. Untuk

menggantinya perusahaan harus mengeluarkan 30 sen, setara dengan keuntungan dari 20 dollar penjualan. Kondisi ini membuat orang harus berhemat-hemat dalam menggunakan tisu.

Padahal, yang sebenarnya terjadi pastilah keuntungan yang dilaporkan perusahaan itu hanya setengah atau sepertiganya. Bagian yang tidak dilaporkan disembunyikan dalam rupa penyusutan dan cadangan untuk pengeluaran tak terduga.

Yang juga sama lucunya adalah angka-angka yang dinyatakan dalam persentase. Pada tahun tertentu, General Motor melaporkan, dalam sembilan bulan keuntungan yang diperoleh relatif tidak terlalu besar yakni 12,6 persen dari penjualan (setelah dipotong pajak). Tetapi pada periode yang sama keuntungan GM dari investasi mencapai sebesar 44,8 persen, sehingga terdengar jauh lebih buruk—atau justru lebih baik? Jawabnya bergantung pada argumen apa yang coba Anda manangkan.

Begitu juga yang dilakukan oleh seorang pembaca majalah *Harper's*. Ia membela toko-toko A&P melalui surat pembaca majalah itu dengan memperlihatkan pendapatan bersih toko tersebut yang rendah, hanya 1,1 persen dari penjualan. Ia bertanya, "Apakah seorang warga negara Amerika akan takut dikutuk masyarakat sebagai pencari keuntungan ... karena meraih keuntungan yang sedikit lebih baik daripada sepuluh dollar selama setahun dari setiap 1.000 dollar yang ditanam?"

Sepintas 1,1 persen terdengar sangat kecil. Bandingkan itu dengan tingkat bunga delapan sampai

sebelas persen atau lebih, yang tidak asing lagi bagi kebanyakan kita yang sudah mengenal pinjaman bank, deposito, dan sebagainya. Tidakkah A&P akan lebih kaya seandainya keluar dari bisnis penjualan makanan dan minuman lalu menanam modalnya di bank dan hidup dari bunga?

Perangkapnya adalah bahwa tingkat pengembalian investasi tidaklah sama dengan pendapatan dari seluruh penjualan. Jawab seorang pembaca lain dalam penerbitan *Harper's* kemudian, "Kalau saya membeli barang setiap pagi seharga 99 sen dan menjualnya setiap siang hari seharga satu dolar, saya akan mengumpulkan keuntungan hanya satu persen dari seluruh penjualan, tetapi 365 persen dari uang yang ditanam selama satu tahun."

Seringkali ada banyak cara untuk menyatakan angka. Misalnya Anda dapat menyatakan dengan tepat fakta yang sama dengan menyebutnya keuntungan satu persen dari penjualan, 15 persen dari penanaman modal, keuntungan sepuluh juta dollar, peningkatan keuntungan 40 persen (dibandingkan dengan rata-rata 1995-2000), atau penurunan 60 persen dari tahun lalu. Kiatnya adalah memilih satu yang terdengar paling baik untuk tujuan yang akan dicapai dan percaya bahwa di antara pembaca hanya sedikit yang akan tahu betapa angka-angka itu kurang mencerminkan situasi sesungguhnya.

Tidak semua angka yang agak berkaitan adalah hasil tipudaya yang disengaja. Banyak statistik, ter-

masuk statistik di dunia kesehatan yang cukup penting bagi setiap orang, diputarbalikkan oleh pembuat laporan yang tidak konsisten pada sumber. Beberapa angka mengenai hal-hal yang peka untuk dibicarakan, seperti aborsi, kelahiran di luar nikah, dan rajasinga, saling bertentangan satu sama lain. Kalau pada akhir 1970-an Anda mengamati angka mengenai influenza dan penyakit paru-paru di AS, Anda mungkin sampai kepada kesimpulan yang aneh bahwa wabah dua penyakit itu terbatas hanya pada tiga negara bagian di Selatan, yang menjelaskan 80 persen dari kasus-kasus yang dilaporkan. Sebenarnya yang menjelaskan persentase itu adalah kenyataan bahwa ketiga negara bagian itu mengharuskan penyakit-penyakit itu dilaporkan, setelah negara bagian lain berhenti melaporkan.

Beberapa angka mengenai kasus malaria juga tak banyak berarti. Sebelum 1940 terdapat beratus-ratus ribu kasus malaria di berbagai tempat di wilayah Amerika Selatan. Kini hanya sedikit, suatu perubahan menggembirakan dan penting yang terjadi hanya dalam beberapa tahun. Padahal yang sebenarnya terjadi adalah kasus-kasus itu sekarang dicatat hanya apabila terbukti sebagai malaria. Sebelumnya di daerah tersebut kata malaria digunakan dalam percakapan sehari-hari untuk demam atau masuk angin.

Angka rata-rata kematian anggota Angkatan Laut (AL) selama Perang Spanyol-Amerika adalah sembilan promil. Angka yang sama untuk orang-orang sipil di Kota New York selama masa itu adalah 16 promil.

Perekrut anggota AL yang baru kemudian menggunakan angka itu untuk menunjukkan bahwa bergabung dengan AL lebih aman daripada di luarnya. Anggaplah angka-angka itu akurat karena mungkin saja memang begitu adanya. Berhentilah sejenak dan timbanglah apakah Anda dapat menemukan apa yang menghasilkan angka-angka itu. Bila tidak lihatlah sekurang-kurangnya bahwa kesimpulan yang bisa ditarik darinya oleh pencari anggota baru sebenarnya tidak ada artinya.



Dua kelompok itu tidak dapat diperbandingkan. AL terutama terdiri dari kaum muda yang diketahui sehat. Penduduk sipil meliputi bayi, lansia, dan orang sakit, yang semuanya mempunyai angka rata-rata kematian lebih tinggi di mana pun mereka berada. Angka itu sama sekali tidak membuktikan bahwa orang-orang yang memenuhi standar AL akan hidup lebih lama di AL daripada di luar. Demikian juga sebaliknya

Tak lama sebelum vaksin polio ditemukan, kita dihantui berita yang mengecilkan hati bahwa tahun lalu adalah tahun terburuk dalam sejarah pengobatan polio.

Kesimpulan itu didasarkan pada bukti yang nampaknya dapat dipertanyakan oleh siapapun, yakni terdapat jauh lebih banyak kasus yang dilaporkan pada tahun itu daripada tahun-tahun sebelumnya.

Tetapi ketika para ahli melihat kembali angka-angka itu, mereka mendapatkan beberapa hal yang lebih membesarkan hati. Salah satunya adalah banyaknya anak-anak usia paling rawan yang terjangkit, sehingga jumlah kasus hanya akan bertahan pada rekor tertinggi kalau rata-rata pertumbuhan tetap sama. Hal lain yang menggembirakan, kesadaran umum akan polio telah mengarah pada semakin seringnya diagnosa dan pelaporan kasus-kasus polio ringan. Alhasil, bantuan keuangan dan asuransi polio bertambah. Demikian juga dengan bantuan dari lembaga-lembaga sosial. Semua ini menyingkirkan kekhawatiran yang mendalam bahwa polio akan semakin merajalela, kekhawatiran yang dikuatkan oleh angka-angka kematian.

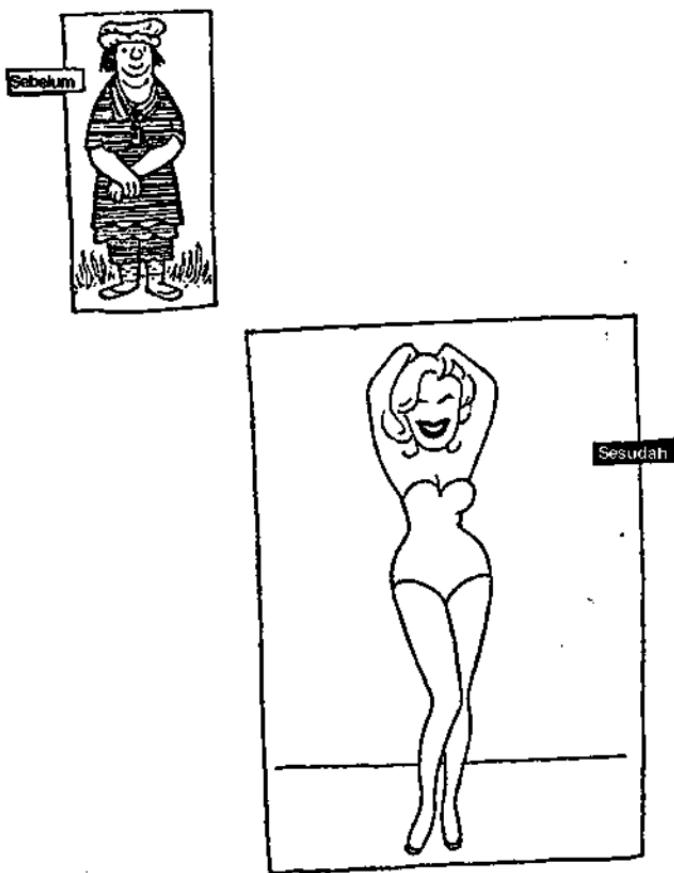
Suatu kenyataan yang menarik bahwa tingkat kematian atau jumlah kematian sering jadi ukuran yang lebih baik mengenai tingkat penularan suatu penyakit daripada angka kejadian itu sendiri—hanya karena mutu pelaporan dan pencatatan angka kematian jauh lebih rapi. Pada contoh ini angka yang jelas-jelas setengah berhubungan lebih baik daripada yang penampilannya tampak benar-benar berhubungan.

Di Amerika angka yang setengah berhubungan mengalami masa kejayaan setiap empat tahun. Kecenderungan ini bukan menunjukkan bahwa angka itu

bersifat siklis, tetapi hanya karena masa kampanye telah tiba. Pernyataan-pernyataan yang dikampanyekan oleh partai Republik pada bulan Oktober 1948 seluruhnya didasarkan pada angka-angka yang tampaknya berkaitan satu sama lain padahal sebenarnya tidak:

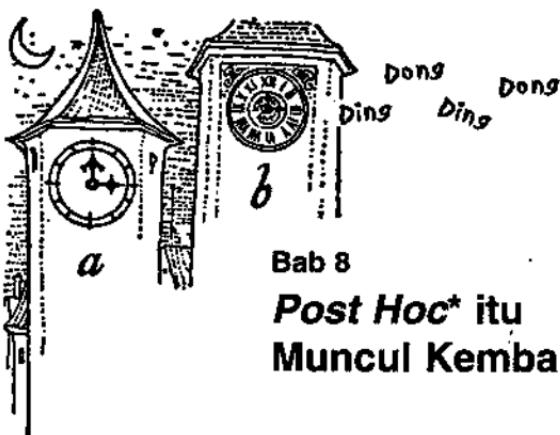
Ketika Dewey terpilih menjadi Gubernur pada 1942, gaji minimum guru di beberapa distrik tertentu serendah-rendahnya 900 dollar setahun. Sekarang guru-guru sekolah di Negara Bagian New York menikmati gaji paling tinggi di dunia. Berdasarkan penemuan suatu Panitia yang ditunjuknya, Gubernur Dewey merekomendasikan kepada Dewan Pembuat Undang-undang pada 1947 untuk mengambil 32 juta dollar dari surplus negara bagian guna menaikkan gaji guru sekolah. Hasilnya, gaji minimum guru-guru di New York berkisar dari 2.500 dollar sampai 5.325 dollar.

Sangat mungkin Mr. Dewey telah membuktikan dirinya sebagai sahabat guru, tetapi angka-angka itu tidak menunjukkannya. Itulah tipuan kuno menggunakan perbandingan sebelum-dan-sesudah, dengan sejumlah faktor yang tidak disebutkan, yang dimasukkan dan dibuat agar tampak seperti bukan apa adanya. Di sini Anda mendapati angka "sebelum" (900 dollar) dan "sesudah" (2.500 dollar sampai 5.325 dollar), yang menunjukkan seolah benar-benar ada perbaikan. Tetapi 900 dollar yang rendah itu adalah gaji terendah di berbagai distrik pedesaan di negara bagian itu, sedangkan kisaran 2500-5325 dollar hanya di Kota New York saja. Mungkin saja memang ada perbaikan di bawah pemerintahan Gubernur Dewey, tetapi bisa juga tidak.



Pernyataan itu merupakan contoh suatu statistik potret sebelum-dan-sesudah yang sudah umum digunakan dalam majalah dan iklan. Suatu ruang keluarga dipotret dua kali untuk memperlihatkan betapa besar perbaikan yang dapat dibuat dengan selapis cat. Tetapi pada satu tampilan sudah ditambahkan mebel baru.

Kadang-kadang gambar "sebelum" berupa foto hitam putih yang kurang terang dan amat kecil, sedangkan versi "sesudah" berupa foto besar dan berwarna-warni. Bisa juga sepasang gambar menunjukkan apa yang terjadi ketika seorang gadis mulai memakai satu merek pencuci rambut. Wao, ia benar-benar kelihatan lebih sehat dan segar sesudahnya. Tetapi sebagian besar dari perubahannya, yang bisa Anda perhatikan dengan mengamatinya secara lebih teliti, telah diselubungi dengan membujuk si gadis agar tersenyum dan menyorot rambutnya dari belakang. Penghargaan yang lebih besar pantas diberikan kepada jurufoto daripada pencuci rambutnya.



Bab 8

***Post Hoc** itu Muncul Kembali**

Ada dua jam yang menunjukkan waktu dengan tepat. Apabila "a" tepat menunjukkan jam tertentu, "b" berbunyi. Apakah "a" menyebabkan "b" bunyi?

UNTUK mengetahui berapa bayi yang dilahirkan oleh satu keluarga berkebangsaan Belanda atau Denmark, Anda bisa menyusun perkiraan yang lebih baik ketimbang asal tebak. Caranya, hitunglah banyak sarang burung di bumbungan atap rumah mereka.

* Lengkapnya, *Post hoc, ergo propter hoc*. Ungkapan ini untuk menunjukkan kekeliruan dalam menyatakan urutan sebab-akibat. Contohnya adalah pernyataan berikut: Baterai yang sudah habis menyebabkan senter tidak berfungsi, sehingga bisa disimpulkan, penyebab senter mati adalah habisnya baterai (*peny.*).

Dalam istilah statistik, itulah yang disebut sebagai terdapat hubungan positif antara jumlah bayi dan sarang burung.

Apa yang terdengar seperti mitos kuno sebenarnya sesuatu yang jauh lebih berharga. Mitos-mitos itu menjadi pengingat yang susah dilupakan tentang suatu pelajaran yang berguna, bahwa hubungan antara dua faktor bukanlah bukti bahwa yang satu jadi penyebab yang lain.

Dalam contoh sarang burung dan bayi di atas, tidaklah terlalu sulit untuk menemukan faktor ketiga yang mungkin bertanggungjawab atas kaitan keduanya. Rumah yang besar menarik bagi keluarga besar dan yang berpotensi untuk menjadi besar; dan rumah besar memiliki lebih banyak cerobong asap yang dapat digunakan oleh si burung untuk bersarang.

Tetapi kelemahan pada asumsi tentang suatu hubungan sebab-akibat tidak selalu mudah ditemukan, apalagi bila hubungan itu tampak masuk akal atau menyenangkan prasangka umum.

Seseorang pernah bersusah-payah untuk mencari tahu apakah rokok menyebabkan nilai mahasiswa perokok lebih rendah ketimbang yang tidak merokok. Ternyata benar demikian. Kesimpulan ini menyenangkan banyak orang dan sejak itu mereka selalu menekankannya. Jalan menuju nilai tinggi, tampaknya, adalah dengan berhenti merokok. Agar semakin masuk akal, ditambahkan pula merokok menyebabkan pikiran menjadi tumpul.



Saya percaya kajian ini dilakukan dengan benar: sampel cukup banyak, dipilih secara teliti dan jujur; signifikansi korelasi tinggi; dan sebagainya.

Akan tetapi kesalahan semacam itu sudah mengakar dan memiliki kecenderungan yang kuat untuk muncul pada perhitungan-perhitungan statistik, yang menyembunyikannya di bawah tumpukan angka-angka mengesankan. Kesalahan inilah yang mengatakan, jika B mengikuti A maka A menyebabkan B. Kesalahan ini pula yang membentuk anggapan tak berdasar bahwa merokok menyebabkan nilai buruk karena merokok dan nilai buruk muncul berbarengan. Tidak bisakah yang terjadi justru sebaliknya? Bisa saja nilai buruk tidak mendorong siswa untuk minum minuman keras melainkan merokok. Jika begitu akhirnya, kesimpulan ini sama mungkinnya dengan kesimpulan pertama dan

sama-sama didukung oleh bukti-bukti. Bedanya, kesimpulan terakhir ini tidak memuaskan untuk para propaganda.

Meskipun demikian tampaknya yang lebih mungkin bukanlah dua hubungan sebab-akibat semacam itu, melainkan keduanya adalah akibat dari faktor ketiga. Bisa saja kan model orang-orang yang lebih senang bergaul dan tidak membaca buku dengan serius juga lebih suka merokok? Atau mungkin ada petunjuk lain, mengingat seseorang pernah menghubungkan perilaku ekstrover dengan nilai buruk—hubungan yang namapaknya lebih erat ketimbang nilai dengan kecerdasan? Mungkin orang yang terbuka lebih banyak merokok dibanding yang berkepribadian tertutup. Intinya, apabila ada banyak penjelasan yang masuk akal Anda hampir tidak berhak untuk memungut satu di antaranya hanya karena cocok dengan selera Anda lalu memaksakannya. Tetapi itulah yang dilakukan banyak orang.

Agar tidak terjerumus ke dalam lubang kesalahan *post hoc*, sehingga percaya pada banyak hal yang tidak benar, Anda harus melewatkannya setiap bentuk hubungan melalui bida'i pemeriksaan yang ketat. Korelasi, suatu angka yang akurat dan meyakinkan yang tampaknya membuktikan bahwa sesuatu disebabkan oleh sesuatu yang lain, sebenarnya dapat muncul dalam beragam jenis.

Salah satunya adalah korelasi yang muncul akibat peluang. Anda bisa saja mengumpulkan serangkaian angka untuk membuktikan sesuatu yang sebenarnya

mustahil terjadi. Tetapi angka-angka itu mungkin tidak akan membuktikan apapun jika usaha tersebut Anda ulangi lagi. Seperti dilakukan oleh produsen pasta gigi yang tampak berhasil mengurangi gigi berlubang. Anda bisa saja dengan gampang membuang hasil penelitian yang tidak Anda kehendaki dan mengumumkan yang Anda mau. Dengan jumlah sampel yang sedikit, Anda akan memperoleh korelasi yang penting di antara karakteristik-karakteristik tertentu atau peristiwa-peristiwa tertentu yang sudah Anda duga sebelumnya.

Jenis hubungan yang lazim ditemui memiliki variabel yang saling-kait, tetapi tidak mungkin menentukan mana sebab dan mana akibat. Pada kasus-kasus semacam ini sebab dan akibat bisa saling bertukar tempat. Hubungan antara pendapatan dan kepemilikan saham bisa jadi tergolong dalam hubungan seperti itu. Semakin banyak uang yang Anda peroleh, semakin banyak saham yang Anda beli. Semakin bertambah saham Anda, semakin banyak pula uang yang Anda kantongi. Tidak tepat mengatakan bahwa yang satu menghasilkan yang lain.

Barangkali contoh yang paling licin adalah korelasi dengan variabel-variabel yang sebenarnya tidak saling-kait. Banyak sekali penipuan yang dilakukan dengan cara ini. Contoh nilai buruk di antara perokok termasuk pada golongan ini. Demikian juga dengan aneka statistik kesehatan yang dikutip tanpa disertai keterangan bahwa sekalipun variabelnya saling berhubungan, tetapi hubungan sebab-akibat yang dikemu-

kakan hanyalah hasil spekulasi. Contoh hubungan yang sekedar omongkosong lagi palsu tetapi tergolong fakta statistik riel, sehingga seseorang dengan girang menyatakannya adalah: gaji pendeta protestan di Massachusetts berhubungan erat dengan harga rum di Havana.

Yang mana sebab dan mana akibat? Dengan kata lain, apakah para pendeta itu diuntungkan atau mendukung perdagangan rum? Baiklah, contoh ini terlalu mengada-ada sehingga sekilas tampak menggelikan. Tetapi perhatikanlah penggunaan logika *post hoc* lain yang sedikit berbeda. Dalam kasus pendeta dan minuman keras dengan mudah bisa diketahui bahwa kedua faktor itu meningkat karena pengaruh faktor ketiga: kenaikan harga yang melanda seluruh dunia dan menyejarah hampir pada segala hal.



Amati juga angka bunuh diri yang mencapai titik tertinggi pada bulan Juni. Apakah bunuh diri itu menyebabkan banyak pernikahan dilangsungkan pada bulan Juni—atau pernikahan pada Juni memicu mereka yang putus cinta untuk bunuh diri? Penjelasan yang

agak meyakinkan (sekalipun sama-sama tidak bisa dibuktikan) adalah orang-orang tersebut berusaha menahan depresi sepanjang musim gugur dengan perkiraan segalanya akan nampak lebih berseri pada musim semi. Tetapi ketika bulan Juni tiba, mereka menyerah, karena pada bulan itu tetap saja mereka dalam situasi yang buruk.

Hal lain yang perlu diwaspadai adalah kesimpulan bahwa suatu korelasi tertentu juga berlaku untuk data selain yang ditunjukkan. Gampang untuk memperlihatkan bahwa semakin banyak hujan, semakin pendek umur jagung di areal itu, atau semakin banyak panenan yang bisa dituai. Hujan rupanya telah menjadi berkah. Tetapi musim dengan curah hujan sangat tinggi bisa merusak atau menghancurkan panenan. Hubungan positif berlaku hingga suatu derajat tertentu, dan kemudian dengan cepat berbalik menjadi hubungan negatif. Jika curah hujan melebihi derajat tersebut, semakin banyak air turun semakin sedikit jagung yang dituai.

Korelasi tentulah menunjukkan kecenderungan yang sering bukan hubungan ideal, satu lawan satu. Rata-rata berat anak yang berpostur tinggi lebih berat ketimbang yang berbadan rendah, karena itu hubungannya disebut positif. Tetapi Anda dapat dengan mudah menemukan anak bertinggi badan 180 cm yang lebih ringan ketimbang yang memiliki tinggi 150 cm. Karena hubungan yang terjadi lebih dari satu. Hubungan negatif, pendek kata, adalah kondisi bila satu variabel naik variabel yang lain cenderung turun.

Dalam fisika, hubungan ini disebut perbandingan terbalik (*inverse ratio*), yakni semakin jauh Anda dari bola lampu, semakin sedikit cahaya yang jatuh pada buku di hadapan Anda; bila jarak bertambah intensitas cahaya berkurang. Hubungan fisik semacam ini sering berbaik hati menghasilkan hubungan yang sempurna, tetapi angka-angka dari dunia bisnis atau sosiologi atau kedokteran jarang sekali dapat bekerja serapi itu. Sekalipun pendidikan lazim meningkatkan pendapatan, pendidikan dengan mudah juga bisa menghancurkan keuangan Joe. Camkan dalam hati, bisa saja suatu korelasi yang nyata dan berdasarkan pada hubungan sebab-akibat yang juga nyata—tetapi tetap saja hampir tidak bernilai untuk menentukan tindakan dalam kasus apapun.

Intensitas cahaya berbanding terbalik dengan kuadrat jarak



Berim-rim kertas berisi setumpuk angka telah dikumpulkan untuk memperlihatkan harga pendidikan tinggi, dan segebok pamflet disebarluaskan untuk mengumumkan angka tersebut berikut kesimpulan yang kurang-lebih ditarik darinya untuk menarik perhatian calon mahasiswa. Saya tidak menentang maksud ini. Saya sendiri mendukung pendidikan, terutama bila mencakup pelajaran statistik dasar. Angka-angka dalam pamflet itu dengan sangat tegas menunjukkan bahwa orang yang berkuliahan menghasilkan lebih banyak uang ketimbang yang tidak. Perkecualian banyak, tentu saja, tetapi kecenderungan yang ditunjukkan oleh angka-angka itu sangat kuat dan jelas.

Satu-satunya yang keliru dari pamflet tersebut adalah kesimpulan tak berdasar yang menyertai angka dan fakta itu. Itulah puncak kekeliruan *post-hoc*. Kesimpulan menyebutkan bahwa angka-angka tersebut menunjukkan jika Anda (putra atau putri Anda) berkuliahan, mungkin Anda akan mengumpulkan uang lebih banyak ketimbang bila Anda putuskan untuk menghabiskan empat tahun ke depan untuk hal-hal lain. Kesimpulan tak berdasar ini dibangun di atas asumsi yang juga sama kacauanya: karena orang-orang yang mengenyam bangku kuliah mengumpulkan banyak uang, mereka mendapatkannya karena pernah berkuliahan. Kita tidak tahu bagaimana sebenarnya, kecuali bahwa mereka adalah orang-orang yang akan punya banyak uang sekalipun tidak kuliah. Ada dua hal yang cukup kuat mendukung dugaan ini. Perguruan tinggi tak seimbang dalam me-

nampung dua kelompok mahasiswa: si cerdas dan si kaya. Si cerdas mungkin menunjukkan kemampuan untuk mengumpulkan banyak uang tanpa harus memperoleh pengetahuan dari kampus. Si kaya... ya, uang beranak uang. Hanya segelintir anak milyarder yang tergolong berpendapatan rendah, tak peduli mereka berkuliah atau tidak.

Kutipan berikut ini diambil dari artikel berupa tanya-jawab pada suratkabar Minggu yang beredar luas. Mungkin Anda akan merasa gelis, seperti juga saya mengetahui bahwa penulis yang sama pernah menghasilkan tulisan berjudul "Pengertian Umum: Benar atau Salah?"

T: Bagaimakah pengaruh berkuliah terhadap kesempatan Anda untuk tetap melajang?

J : Jika Anda perempuan, kuliah memperbesar peluang Anda menjadi perawan tua. Tapi jika Anda laki-laki, pengaruhnya justru sebaliknya—kuliah meminimalkan peluang untuk terus membujang.

Cornell University meneliti 1500 sarjana setengah baya. Sebanyak 93 persen sampel laki-laki telah menikah (bandingkan dengan angka 83 persen untuk penduduk pada umumnya). Tapi dari sarjana perempuan, hanya 65 persen yang menikah. Perawan tua lulusan universitas relatif tiga kali sebanyak perempuan lajang pada umumnya.

Ketika Susie Brown yang berusia 17 tahun membaca tulisan tersebut, dia akan berpikir, apabila berkuliah peluangnya mendapatkan pria akan lebih kecil ketimbang bila dia tidak kuliah. Inilah yang dikatakan

oleh artikel itu dan ada data statistik dari sumber terpercaya yang menyertainya. Statistik menyertai data itu, bukan mendukungnya; dan catat pula, sementara statistik itu mengenai alumni Cornell, kesimpulannya tidak, walaupun pembaca yang ceroboh mungkin akan mengira kesimpulan itu juga berasal dari data alumni Cornell.

Sekali lagi di sini korelasi yang nyata digunakan untuk mendukung hubungan kausal yang belum terbukti. Mungkin yang terjadi justru sebaliknya, sehingga perempuan-perempuan itu akan tetap melajang sekalipun tidak kuliah. Bahkan mungkin akan lebih banyak lagi perempuan yang gagal menikah. Jika kemungkinan tersebut tidak lebih baik ketimbang yang penulis kemukakan, bisa jadi kemungkinan itu hanyalah hasil kesimpulan yang logis, yakni dugaan.

Ada satu bukti yang menunjukkan bahwa kecenderungan menjadi perawan tua mendorong seseorang untuk belajar di perguruan tinggi. Dr Kinsey rupanya telah menemukan korelasi tertentu antara seksualitas dan pendidikan, dengan watak yang barangkali telah permanen pada usia pra-perguruan tinggi. Temuan ini berhasil membuat pandangan bahwa belajar di perguruan tinggi menghalangi pernikahan semakin diper-tanyakan.

Katakan pada Susie Brown, tak usah takut.

Suatu artikel kedokteran yang sangat mencekam memaparkan jumlah penderita kanker di antara para pemilum susu. Tampaknya kanker sudah semakin

banyak didapati pada penduduk di New England, Minnesota, Wisconsin, dan Switzerland yang banyak menghasilkan dan meminum susu; meskipun tetap jarang ditemukan di Sri Langka yang langka susu. Agar semakin meyakinkan, dikemukakan juga bahwa kanker jarang didapati di negara-negara bagian tertentu di daerah Selatan di mana orang kurang minum susu. Tak ketinggalan diperlihatkan pula bahwa perempuan Inggris yang minum susu terkena beberapa macam kanker 18 kali lebih banyak daripada perempuan Jepang yang jarang minum susu.

Sedikit penggalian mungkin dapat mengungkap cara perhitungan angka-angka itu, tetapi satu faktor saja cukup untuk membeberkan cara sebenarnya. Kanker adalah penyakit paling menonjol yang menjangkiti usia setengah baya atau sesudahnya. Penduduk Switzerland dan negara-negara bagian yang disebut terdahulu memiliki kemiripan dalam hal rentang hidupnya yang relatif panjang. Pada waktu penelitian diadakan perempuan Inggris rata-rata 12 tahun lebih lama usia hidupnya daripada perempuan Jepang.

Profesor Helen M. Walker telah berhasil membuat ilustrasi yang menarik tentang kebodohan menganggap pasti ada sebab dan akibat bilamana ada dua hal yang berubah secara bersama-sama. Dalam penyelidikan tentang hubungan umur dengan ciri-ciri fisik tertentu pada perempuan, mulailah dengan mengukur sudut-sudut telapak kaki para perempuan sewaktu mereka berjalan. Anda akan mendapatkan bahwa sudut itu cen-

derung lebih besar pada perempuan yang sudah berusia. Mungkin pertama-tama Anda akan menyimpulkan bahwa perempuan menjadi lebih tua karena sering berjinjit. Tetapi Anda bisa segera tahu bahwa kesimpulan itu menggelikan. Kalau begitu, umur memperbesar sudut telapak kaki sewaktu orang berjalan, dan kebanyakan perempuan pastilah lebih sering berjinjit dengan bertambahnya usia.



Kesimpulan di atas mungkin saja keliru dan pasti tak beralasan. Anda baru bisa menariknya sebagai

kesimpulan bila telah meneliti perempuan yang sama—atau mungkin kelompok-kelompok yang sama—dalam suatu rentang waktu tertentu. Cara ini akan menyirikan faktor yang bertanggungjawab atas kekeliruan itu: perempuan yang kini telah berusia lanjut hidup semasa perempuan dewasa diajari berjinjit sewaktu berjalan, sedangkan gadis-gadis muda hidup dalam jaman jalan berjinjit dilarang.

Bilamana Anda menjumpai seseorang—biasanya pihak yang berkepentingan—ribut-ribut mengenai korelasi, pertama-tama lihatlah dulu apakah hubungan itu satu di antara dua macam korelasi berikut: dihasilkan oleh arus peristiwa atau semangat zaman. Pada zaman kita mudah untuk menunjukkan korelasi positif antara pasangan apa saja seperti berikut ini: jumlah mahasiswa perguruan tinggi, jumlah penghuni lembaga-lembaga



perawatan mental, konsumsi rokok, tingkat penularan penyakit jantung, penggunaan mesin sinar X, pembuatan gigi palsu, gaji guru sekolah di California, keuntungan tempat-tempat perjudian di Nevada. Mengatakan bahwa peristiwa yang satu menjadi sebab peristiwa yang lain jelas bodoh. Tetapi itulah yang dilakukan setiap hari.

Mengijinkan otak-atik statistik dan hipnotis dengan angka-angka dan koma-koma desimal untuk mengaburkan hubungan sebab-akibat, hanya sedikit lebih baik ketimbang tahayul, bila bukan justru sering lebih menyesatkan. Otak-atik ini agak mirip dengan keyakinan orang-orang kepulauan Hebrida Baru bahwa kutu rambut menyehatkan.

Pengamatan selama berabad-abad telah mengajarkan kepada mereka bahwa orang sehat biasanya



berkutu dan orang sakit seringkali tidak. Pengamatan-nya sendiri akurat dan masuk akal, seperti pengamatan yang dilakukan secara tidak resmi selama bertahun-tahun yang seringkali mengejutkan. Tidak banyak yang bisa dikatakan untuk mengomentari kesimpulan yang ditarik orang-orang primitif itu berdasarkan bukti-bukti mereka: kutu membuat orang sehat. Setiap orang sebaiknya berkutu.

Seperti sudah kami ingatkan, bukti yang kurang daripada ini—yang diproses dalam pabrik statistik sampai akal sehat tidak dapat menyusup ke situ lagi—telah menghasilkan banyak keuntungan medis dan banyak artikel di majalah, termasuk yang profesional. Pengamat yang berpengalaman lebih luas akhirnya berhasil meluruskan berbagai hal di kepulauan Hebrida Baru. Seperti yang terjadi, hampir setiap orang di lingkungan itu hampir selamanya berkutu. Boleh dikatakan, itulah kondisi orang yang normal. Akan tetapi kalau ada orang yang terkena demam (yang mungkin sekali disebabkan oleh kutu-kutu itu juga) dan badannya menjadi begitu panas sehingga tidak enak didiami, kutu-kutu itu pergi. Itulah sebab dan akibat yang dibalik, diputarbalikkan, dan dicampuradukkan sehingga sungguh-sungguh membingungkan.



Bab 9

Statistikulasi

MEMBERI informasi yang salah dengan menggunakan bahan-bahan statistik bisa dikatakan memanipulasi statistik. Dirumuskan pendek (meski tidak begitu baik), cara itu disebut statistikulasi.

Judul buku ini dan beberapa hal di dalamnya menyiratkan bahwa semua statistikulasi adalah hasil niatan untuk menipu. Presiden suatu cabang Asosiasi Statistik Amerika pernah mendamprat saya karena hal itu. Sering-sering itu bukan penipuan, katanya, melainkan ketidakmampuan. Mungkin ada benarnya apa yang ia katakan, tetapi saya tidak yakin bahwa pendapat tersebut tidak kurang merendahkannya bagi ahli statistik ketimbang pendapat saya. Mungkin yang lebih

penting untuk diingat adalah bahwa pemutarbalikkan dan manipulasi data statistik demi suatu tujuan tidak selalu hasil pekerjaan ahli-ahli statistik profesional. Sesuatu yang datang dengan penuh kebenaran dari meja si ahli statistik mungkin dipelintir, dibesar-besarkan, terlalu disederhanakan, dan dibiaskan lewat seleksi petugas penjualan, ahli hubungan masyarakat, wartawan, atau penulis naskah iklan.

Tetapi siapapun pihak yang mungkin bersalah dalam hal ini, sukar sekali menghadiahinya status khilaf dan tak bersalah. Diagram-diagram palsu di berbagai majalah dan suratkabar seringkali menimbulkan sensasi dengan cara membesar-besarkan, jarang sekali meminimalkan sesuatu. Mereka yang berargumentasi atas nama industri dengan bantuan statistik, menurut pengalaman saya, jarang yang memberi pekerja atau pelanggan kesempatan yang lebih baik daripada yang diperlukan. Sebaliknya, seringkali mereka memberikan yang lebih buruk. Kapankah serikat pekerja pernah menugaskan petugas statistik yang tidak kompeten sehingga ia mengajukan kasus-kasus perburuhan yang lebih lemah daripada sebenarnya?

Selama kesalahan-kesalahan itu tetap condong ke satu sisi, tidak mudah untuk mengatakan itu pekerjaan ceroboh atau kecelakaan.

Satu cara paling lihai untuk memberikan data statistik yang salah adalah dengan menggunakan peta. Peta mencakup sekeranjang variabel yang dapat menyembunyikan fakta dan memutarbalikkan hubungan.

Jagoan favorit saya dalam bidang ini adalah peta dengan "Daerah berbayang-bayang". Peta semacam ini pernah dibagikan oleh First Bank National di Boston dan dicetak ulang dalam jumlah besar oleh mereka yang disebut kelompok pembayar pajak, suratkabar, dan majalah *Newsweek*.

Peta itu menunjukkan bagian dari pendapatan nasional yang diterima dan digunakan oleh pemerintah federal. Petunjuk diberikan dengan memberi bayang-bayang pada gambar negara-negara bagian di sebelah barat Mississippi (dengan mengecualikan Louisiana, Arkansas, dan sebagian Missouri) untuk menunjukkan bahwa pengeluaran pemerintah federal samadengan seluruh pendapatan penduduk di negara-negara bagian tersebut.

Penipuannya terletak dalam pemilihan negara bagian yang memiliki wilayah luas tetapi berpendapatan relatif kecil, karena penduduknya jarang. Dengan kejujuran (dan juga ketidakjujuran) yang sama pembuat peta mungkin telah mengarsir New York atau New England, tetapi ternyata daerah bayang-bayang itu jauh lebih kecil dan tidak mengesankan. Dengan data yang sama, ia bisa menimbulkan kesan yang sangat berbeda dalam benak seseorang yang melihat peta itu. Akan tetapi, tidak ada yang berminat menyebarkan gambar yang kedua ini. Paling tidak, saya tidak menjumpai kelompok yang berkuasa tertarik pada pengeluaran negara yang direkayasa agar kelihatan lebih kecil

DAERAH BERBAYANG-BAYANG

Model Barat



Model Timur



daripada sebenarnya itu.

Seandainya tujuannya hanya menyampaikan informasi, si pembuat peta bisa melakukannya dengan gampang. Ia dapat memilih kelompok negara bagian tengah yang seluruh wilayahnya sebanding dengan wilayah negeri, agar jumlah seluruh pendapatannya juga sebanding dengan pendapatan nasional.

Yang membuat peta ini jelas-jelas berusaha menyesatkan adalah karena tipudaya propaganda ini sama sekali bukan barang baru. Sudah klasik atau kuno. Bank itu dulu juga menerbitkan berbagai versi peta untuk menunjukkan pengeluaran pemerintah federal pada tahun 1929 dan 1937. Tidak lama kemudian peta-peta itu muncul dalam sebuah buku acuan, *Graphic Presentation* (Penyajian Grafik), karya Willard Cope Brinton, sebagai contoh-contoh yang mengejutkan. Metode ini "memutarbalikkan fakta," kata Brinton terus-terang. Tetapi First Bank National terus saja menggambar petanya, sedangkan *Newsweek* dan orang lain yang seharusnya lebih tahu—dan mungkin tahu—terus saja menyebarluaskannya tanpa peringatan ataupun permintaan maaf.

Suatu waktu laporan tahunan Biro Statistik mencantumkan, "pendapatan rata-rata keluarga Amerika adalah 3.100 dollar." Tetapi kalau membaca berita koran tentang "sumbangaan filantropis" yang dibagi-bagikan oleh Yayasan Russell Sage, Anda akan tahu bahwa pada tahun itu juga, besar pendapatan yang dimaksud adalah 5.004 dollar, jumlah yang patut diperhatikan. Mungkin

Anda senang mengetahui bahwa orang-orang itu bekerja dengan baik, tetapi mungkin juga terkejut karena betapa angka itu tidak cocok dengan pengamatan Anda sendiri. Mungkin Anda kenal dengan berbagai macam orang yang keliru.

Bagaimanakah gerangan Russell Sage dan Biro Sensus sampai berbeda begitu jauh? Biro Sensus berbicara dengan median, seperti yang seharusnya, tentu saja. Tetapi seandainya Sage memakai mean sekalipun, perbedaan itu mestinya tidak begitu besar. Ternyata Yayasan Russell Sage menemukan kekayaan yang luar-biasa itu dengan menciptakan keluarga semu. Mereka menjelaskan, angka tersebut didapat dengan membagi seluruh pendapatan per kapita Amerika dengan 149.000.000 untuk memperoleh rata-rata 1.251 dollar setiap orang. "Yang," tambah mereka, "menjadi 5.004



dollar dalam keluarga beranggotakan empat orang."

Manipulasi statistik yang ganjil ini membesar-besarkan keadaan sebenarnya dengan dua cara. Pertama, menggunakan rata-rata yang disebut mean, bukan median yang lebih kecil dan lebih informatif. Jenis rata-rata ini sudah kita bicarakan dalam salah satu bab di muka. Selanjutnya, cara itu mengasumsikan bahwa pendapatan suatu keluarga berbanding langsung dengan besarnya. Nah, saya mempunyai empat anak, dan saya ingin segala sesuatu ditentukan dengan cara itu, tetapi nyatanya tidak. Samasekali tidak benar bahwa keluarga beranggota empat orang umumnya dua kali lebih makmur daripada keluarga dengan dua anggota.

Agar adil terhadap para ahli statistik Russell Sage yang bisa dianggap bebas dari keinginan untuk menipu, lebih baik kita menganggap mereka terutama tertarik

Bagaimana memperoleh 22.500 dollar setahun

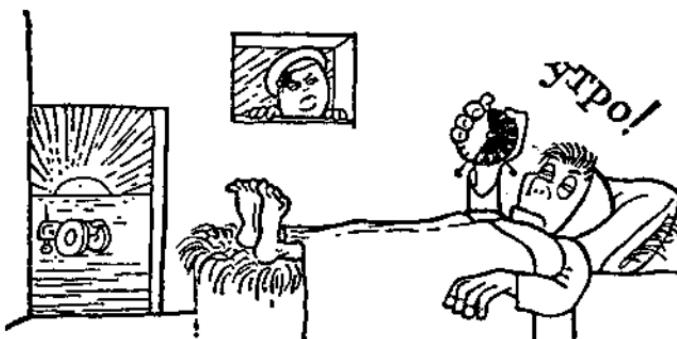
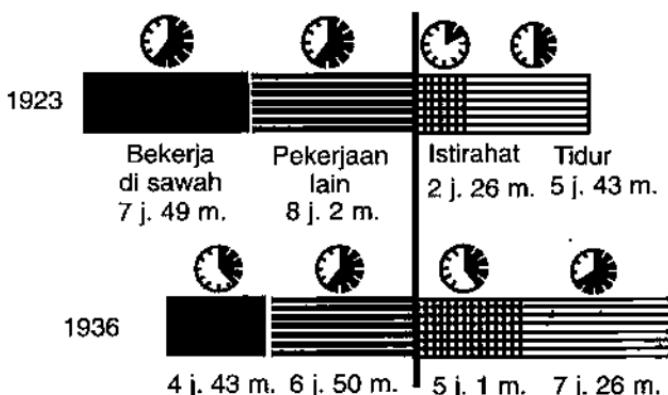
1. Cari 2 istri dengan 13 anak
 2. Hitunglah pendapatan per kapita Amerika (Hasilnya, sekitar 1.500 dollar setahun)
 3. Kalikan dengan 15 (Hasilnya, $15 \times 1500 = 22.500$)



untuk menggambarkan perihal memberi dan bukan menerima. Angka pendapatan keluarga yang lucu itu hanyalah hasil sampingan. Walaupun demikian, angka itu tidak kurang efektifnya dalam menyebarkan penipuan, sehingga dapat menjadi contoh yang sangat bagus mengapa perhitungan yang sangat tidak meyakinkan bisa dimasukkan ke dalam suatu pernyataan yang sangat wajar tentang rata-rata.

Untuk menimbulkan kesan presisi pada statistik yang memiliki reputasi terburuk sehingga menjadi berbobot, pertimbangkanlah desimal. Bertanyalah kepada seratus warga berapa jam mereka tidur semalam. Anggaplah jumlah yang muncul 783,1 jam. Angka semacam ini sangat kurang akurat untuk memulai suatu perhitungan. Sebagian besar orang menduga 15 menit lebih lama atau lebih singkat, tetapi tidak ada jaminan bahwa dua dugaan itu bisa berimbang. Kita semua tahu ada orang yang akan ingat tidak tidur setengah malam akibat insomnia, kendati sebenarnya hanya terjaga lima menit. Tetapi teruslah mengerjakan hitungan Anda, lalu umumkan bahwa orang-orang tidur rata-rata 7,831 jam semalam. Anda akan kedengaran seperti mengetahui dengan tepat apa yang Anda bicarakan. Seandainya Anda begitu bodoh sehingga hanya mengatakan bahwa orang-orang tidur 7,8 (atau "hampir 8") jam semalam, tidak akan ada yang mengejutkan di situ. Angka itu akan terasa seperti apa adanya, perkiraan yang buruk dan tak ada yang lebih instruktif daripada dugaan setiap orang.

WAKTU KERJA DAN ISTIRAHAT BURUH TANI PEREMPUAN



(Gambar diadaptasi dari Lembaga Penerbitan Statistik Bergambar Uni Soviet)

Karl Marx tidak kalah hebat dalam menciptakan kesan presisi dengan cara yang sama. Dalam menggambarkan "rata-rata nilai lebih" di suatu pabrik ia mulai dengan mengumpulkan perkiraan yang cermat, dugaan, dan angka-angka bulat: "Kami perkirakan limbah 6% ...

bahan baku ... biaya-biaya jika dibulatkan £342.. Sebanyak 10.000 gelondong.. harganya diperkirakan £1 per buah. ... Robek dan rusak 10%. Sewa gedung kita andaikan £300...," katanya. "Data di atas, yang kita jadikan dasar perhitungan, diberikan oleh pemintalan Manchester kepada saya."



Dari semua perkiraan itu Marx mendapati: "Oleh karena itu, rata-rata nilai lebihnya adalah $\frac{80}{52} = 153\frac{11}{13}$ persen." Untuk kerja selama sepuluh jam sehari, perkiraan ini memberikan "pekerja pokok = $3\frac{31}{33}$ jam dan kerja lembur = $6\frac{2}{33}$."

Ada perasaan nyaman dengan ketepatan sampai $2\frac{1}{33}$ jam itu, tetapi semua itu hanyalah gertakan.

Persentase menyediakan lahan yang subur bagi kebingungan. Seperti desimal yang selalu mengesan-

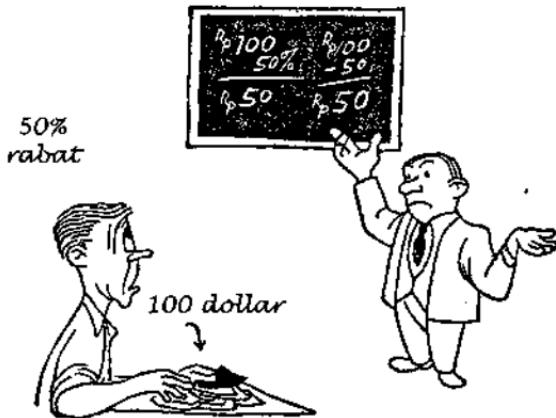
kan, mereka dapat meminjam aura kecermatan untuk hal-hal yang tidak tepat. *Monthly Labor Review* terbitan Departemen Perburuhan Amerika Serikat menyatakan, 49 persen tawaran pekerjaan rumah tangga paruh-waktu di Washington, D.C., dengan fasilitas biaya perjalanan mobil selama satu bulan tertentu, adalah 18 dollar seminggu. Ternyata persentase itu didasarkan tepat pada dua kasus, dan yang sudah ada baru 41 tawaran. Persentase yang didasarkan pada sejumlah kecil kasus bisa jadi menyesatkan. Lebih informatif memberikan angka itu sendiri. Dan ketika persentase itu sudah diselesaikan sampai beberapa koma, Anda mulai membuat skalanya dari yang bodoh sampai yang bersifat menipu.

“Belilah hadiah Natal Anda sekarang, maka Anda akan berhemat 100 persen,” nasihat suatu iklan. Tawaran ini terdengar seperti penawaran yang pantasnya berasal dari Sinterklas. Ternyata angka itu muncul karena si penyusun kebingungan menentukan dasar perhitungan belaka. Rabat sebenarnya hanya 50 persen. Penghematan memang betul 100 persen, tetapi dari harga baru yang sudah dipotong, tidak seperti yang dikatakan oleh penawaran itu.

Begini juga yang terjadi ketika Presiden Asosiasi Penanam Bunga mengatakan dalam wawancara dengan suatu suratkabar bahwa “bunga-bunga sekarang 100 persen lebih murah daripada harga empat bulan yang lalu”. Presiden perkumpulan itu sebenarnya tidak bermaksud mengatakan bahwa para penjual bunga

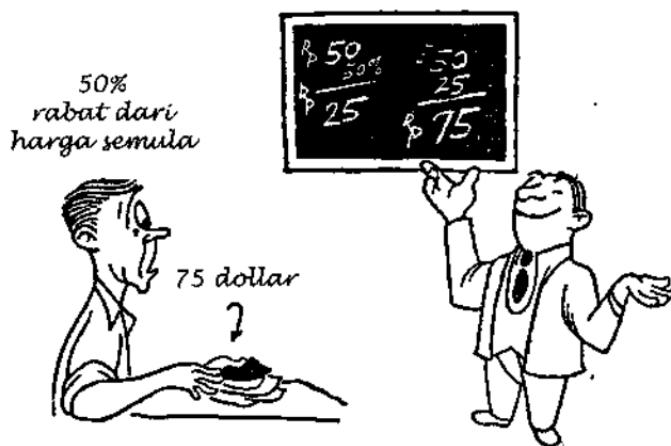
sekarang menghadiahkan bunga-bunga dagangannya. Tetapi itulah yang ia katakan.

Dalam bukunya *History of the Standard Oil Company*, Ida M Tarbell bahkan lebih parah lagi. Ia mengatakan, "potongan harga di daerah Barat-Daya ... berkisar antara 14 sampai 220 persen." Itu berarti penjual harus membayar sejumlah besar uang kepada pembeli untuk mengangkut pergi minyak dagangannya.



Columbus Dispatch menyatakan, produk manufaktur dijual dengan keuntungan 3.800 persen. Angka itu dihitung berdasarkan biaya 1,75 dollar dan harga jual 40 dollar. Anda bisa memilih satu dari berbagai macam cara untuk menghitung persentase keuntungan (dan Anda wajib menunjukkan cara mana yang Anda pakai). Jika dihitung berdasarkan biaya, maka keuntungan yang dihasilkan adalah 2.185 persen, tetapi jika

berdasarkan harga penjualan maka keuntungan 95,6 persen. *Dispatch* rupanya memakai caranya sendiri dan, seperti yang agaknya begitu sering terjadi, memperoleh angka yang sudah digelembungkan untuk dilaporkan.



Bahkan *The New York Times* pun kalah dalam "Pertempuran Menggeser Dasar" manakala menerbitkan cerita Associated Press dari Indianapolis:

Depresi sangat keras menampar dewasa ini. Upah para tukang pipa, kuli bangunan, tukang kayu, tukang cat, dan orang lain yang berhubungan dengan Serikat Dagang Bangunan Indianapolis dinaikkan lima persen. Kenaikan itu mengembalikan seperempat dari potongan 20 persen yang mereka alami pada musim dingin lalu.

Kedengarannya masuk akal. Akan tetapi potongan itu dihitung berdasarkan upah awal yang diterima orang-orang itu, sedangkan kenaikan itu diperoleh dari

dasar yang lebih kecil, yakni tingkat upah sesudah dipotong.

Anda dapat memeriksa salah hitung pada statistik sederhana ini dengan menganggap, untuk mudahnya, upah mula-mula adalah sedollar per jam. Dipotong 20 persen, upah turun menjadi 80 sen. Kenaikan lima persen dari dasar itu adalah empat sen, atau sama dengan seperlima potongan, bukan seperempat. Seperti banyak kekeliruan yang diduga jujur, kekeliruan ini bagaimanapun telah diatur agar menggelembung dan menjadi cerita yang lebih baik.

Contoh ini memperlihatkan mengapa untuk mengimbangi potongan upah 50 persen Anda harus memperoleh kenaikan 100 persen.

Majalah *Times* pula yang pernah melaporkan bahwa pada suatu tahun fiskal, surat-surat pos udara "yang hilang karena kebakaran adalah seberat 2.273 kilogram, atau hanya 0,00063 persen." Cerita itu juga mengatakan bahwa pesawatudara telah mengangkut 3.502.946 kilogram surat selama tahun itu. Sebuah perusahaan asuransi yang mendasarkan rata-ratanya pada angka itu dapat menderita kerugian besar. Hitunglah kembali yang hilang, maka Anda akan menemukan angka 0,063 persen atau 100 kali lebih besar daripada yang dikatakan suratkabar.

Itulah ilusi tentang dasar yang bergeser yang menjelaskan kelicikan menambah potongan. Apabila seorang makelar barang-barang logam menawarkan

"potongan 50 persen dan 20 persen", maksudnya bukan potongan 70 persen. Rabat itu hanya 60 persen, karena rabat 20 persen dihitung dengan dasar lebih kecil yang tersisa setelah pemotongan 50 persen.

Banyak kekaburuan dan penipuan berasal dari usaha mengumpulkan hal-hal yang tidak sepatutnya dijumlahkan tetapi tampak sebagai suatu keseluruhan. Anak-anak dari beberapa generasi telah memakai cara macam ini untuk menunjukkan bahwa mereka tidak bersekolah.

Anda mungkin ingat akan hal ini. Mulailah dengan 365 hari, jumlah hari dalam setahun. Anda dapat menguranginya dengan sepertiganya, yaitu 122 hari, sebagai waktu yang Anda gunakan untuk tidur dan 45 hari untuk makan selama 3 jam sehari. Dari yang tersisa ambillah 90 hari untuk liburan musim panas dan 21 hari untuk liburan Natal dan Paskah. Hari-hari yang tersisa jika Anda hitung bahkan tidak cukup untuk disediakan bagi Sabtu dan Minggu.

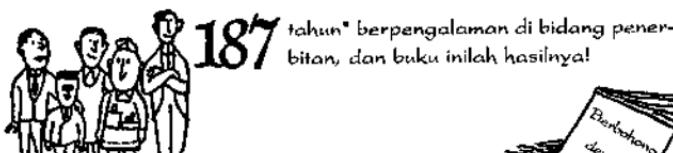
Boleh dibilang, tipudaya ini sudah terlalu kuno dan mencolok untuk dipakai dalam bisnis. Meskipun demikian, Serikat Pekerja Otomobil dalam majalah bulanannya, *Ammunition*, bersikeras bahwa cara itu masih dipakai terhadap mereka.

Kebohongan yang sama dan menyediakan juga muncul selama pemogokan. Setiap kali terjadi pemogokan, Kamar Dagang mengiklankan bahwa pemogokan itu meminta biaya berjuta-juta dollar sehari.

Mereka mendapatkan angka itu dengan menjumlahkan semua mobil yang bisa dihasilkan seandainya para pemogok itu bekerja penuh. Mereka menambahkan juga kerugian yang ditanggung oleh para pemasok dengan cara yang sama. Semua yang bisa dimasukkan mereka perhitungkan, termasuk ongkos biskota dan kerugian para pedagang.

Pendapat serupa yang sama ganjilnya, bahwa persentase dapat digabungkan sebebas menggabungkan buah apel, telah dipakai untuk melawan para penulis. Lihatlah betapa meyakinkan kedengarannya tulisan yang dikutip dari *The New York Times Book Review* berikut ini.

Kesenjangan antara kenaikan harga buku dan pendapatan penulis rupanya disebabkan oleh semakin tingginya produksi dan harga bahan. Princianya: biaya pabrik dan produksi saja telah naik sebanyak sepuluh sampai 12 persen selama dasawarsa yang lalu, biaya bahan naik enam sampai sembilan persen, biaya penjualan dan pengiklanan telah naik sampai sepuluh persen. Untuk promosi gabungan jumlahnya minimum 33 persen (bagi satu perusahaan) dan hampir 40 persen bagi beberapa yang lebih kecil.

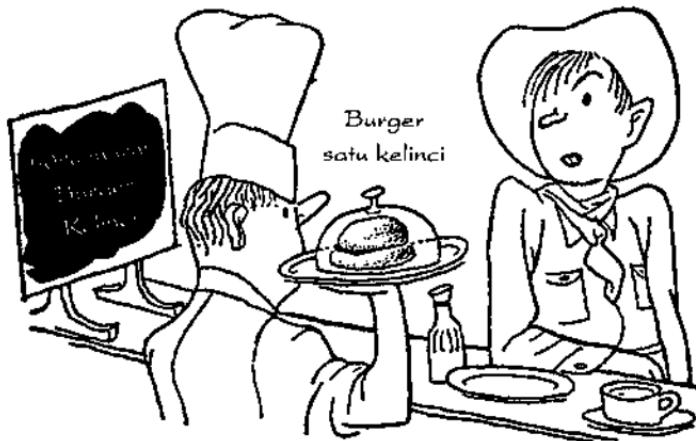


* Jumlah semua umur penulis, editor, ilustrator, pencetakan, dan penjilid.



Sebetulnya, kalau setiap lema biaya penerbitan buku ini naik sekitar 10 persen, seluruh biaya tentunya juga naik kira-kira sebesar itu. Logika yang memperbolehkan penggabungan kenaikan persentase itu mungkin dapat menyebabkan segala macam angan-angan membubung tinggi. Belilah 20 macam barang sekarang dan Anda akan mengetahui bahwa masing-masing harganya sudah naik lima persen dari tahun lalu. Itu berarti seluruhnya akan "berjumlah" seratus persen, sehingga biaya hidup menjadi lipat dua. Omongkosong.

Cara itu agak mirip dengan dongeng pedagang pinggir jalan yang diminta untuk menjelaskan mengapa ia dapat menjual burger-kelincinya begitu murah. "Yah," katanya, "Saya terpaksa memasukkan daging kuda juga. Tetapi saya mencampurnya separuh-separuh: satu kuda, satu kelinci."



Sebuah penerbitan milik suatu serikat pekerja memakai gambar kartun untuk menentang berbagai macam penjumlahan yang tak berdasar. Gambar itu memperlihatkan si bos sedang menjumlahkan upah 1,50 dollar untuk satu jam kerja normal dengan 2,25 dollar untuk upah satu jam lembur dan 3 dollar untuk upah satu jam rangkap. Alhasil upah rata-rata per jam menjadi sebesar 2,25 dollar. Susah rasanya mendapatkan contoh rata-rata yang lebih tidak ada artinya ketimbang perhitungan ini.

Ladang lain yang juga subur untuk penipuan terletak pada kekacauan antara persentase dan angka persentase. Apabila keuntungan Anda dari suatu investasi pada tahun tertentu naik dari tiga persen menjadi enam persen pada tahun berikutnya, Anda hanya akan membuatnya kedengaran kurang begitu meyakinkan dengan menyebutnya naik tiga angka. Dengan kesahihan yang sama, Anda dapat memerikannya sebagai kenaikan seratus persen. Untuk mencari contoh betapa seenaknya orang mengacaukan keduanya, perhatikanlah hasil jajak pendapat.

Persentil juga menyesatkan. Apabila Anda diberitahu bagaimana prestasi Johny dibandingkan dengan teman-teman sekelasnya dalam aljabar atau kemampuan tertentu, angka yang digunakan mungkin persentil. Itu berarti yang dimaksud adalah peringkat Johny pada setiap seratus siswa. Dalam kelas dengan 300 siswa, misalnya, tiga yang paling atas akan ada pada peringkat 99 perseratusan, tiga berikutnya 98, dan

seterusnya. Yang ganjil mengenai persentil adalah bahwa siswa dengan peringkat 99 persentil cukup unggul daripada yang berperingkat 90, sedangkan yang berperingkat 40 dan 60 persentil mungkin hampir sama prestasinya. Hal ini berasal dari kebiasaan, yakni banyak ciri yang mengelompok di sekitar rata-ratanya membentuk kurva lonceng "normal" yang telah kita bicarakan dalam salah satu bab di depan.

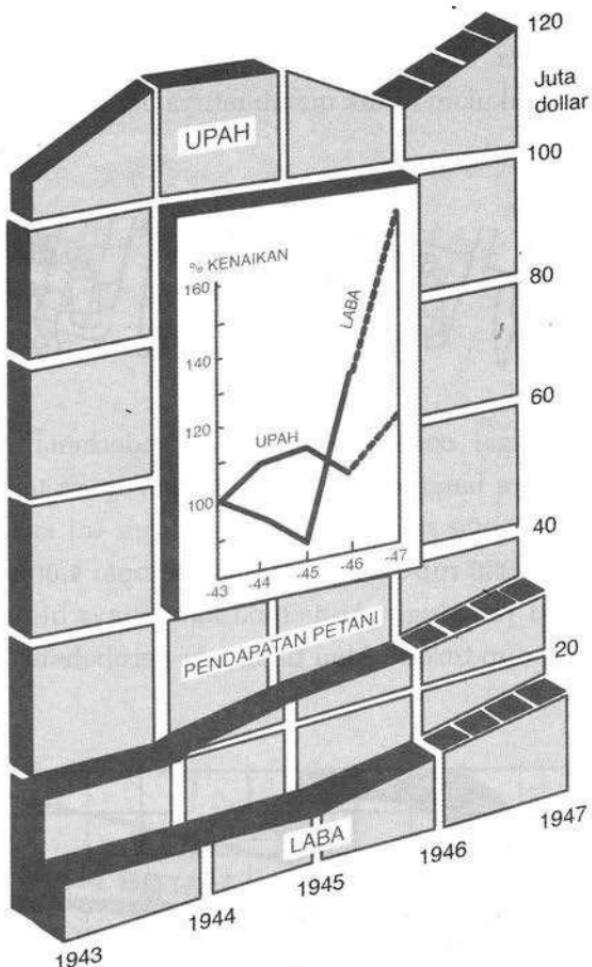
Kadang-kadang timbulah pertengkarannya antara ahli-ahli statistik, dan pengamat yang paling tak berpengalaman pun tak mungkin gagal mencium adanya sesuatu yang tidak benar. Orang-orang jujur mendapatkan kesempatan bilamana para statistikulator bertengkar. Dewan Industri Baja pernah menyinggung kecurangan yang diterapkan baik oleh perusahaan baja maupun oleh serikat pekerjanya. Untuk menunjukkan betapa baiknya bisnis pada 1948 (sebagai bukti bahwa perusahaan sungguh-sungguh mampu membayar kenaikan upah), serikat membandingkan produktivitas tahun itu dengan produktivitas pada 1939—ketika produksi sangat rendah. Agar tidak kalah dalam berlomba menipu, perusahaan bersikeras membuat perbandingan berdasarkan uang yang diterima para pekerja dan bukan rata-rata pendapatan per jam. Masalahnya di sini adalah banyak karyawan yang bekerja paruh waktu pada tahun sebelumnya sehingga ketika pada tahun berikutnya mereka bekerja sehari penuh, pendapatan mereka tentu sudah bertambah meskipun upah rata-rata tidak naik samasekali.

Majalah *Time*, yang grafik-grafiknya terkenal selalu bermutu tinggi, pernah menerbitkan diagram yang istimewa. Diagram tersebut merupakan contoh yang menghibur bagaimana statistik dapat menghasilkan hampir apa saja yang mungkin dikehendaki. Berhadapan dengan berbagai pilihan cara yang sama-sama sah, yang satu mendukung sudut pandang pimpinan dan yang lain mendukung pekerja, *Time* menggunakan kedua-duanya. Diagram itu sebenarnya terdiri dari dua bagian, yang satu ditempatkan di atas yang lain. Data yang dipakai sama.

Yang satu menunjukkan upah dan keuntungan dalam milyaran dolar. Jelaslah bahwa keduanya naik dengan jumlah yang kira-kira sama, dan upah yang terlibat barangkali enam kali sebanyak keuntungan. Tekanan inflasi yang berat rupanya disebabkan oleh upah.

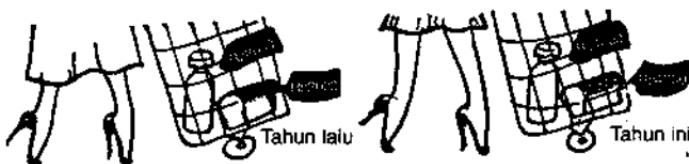
Bagian lain pada diagram rangkap itu mengungkapkan perubahan itu sebagai persentase kenaikan. Garis upah relatif datar. Garis keuntungan meluncur tajam ke atas, sehingga boleh saja disimpulkan, keuntunganlah yang terutama menyebabkan inflasi.

Anda dapat memilih kesimpulan Anda sendiri. Barangkali juga lebih baik menyimpulkan, seperti dapat Anda lihat dengan mudah, tidak ada satu pun unsur yang patut dinyatakan sebagai penyebab. Cara semacam ini kadang-kadang merupakan layanan penting sekedar untuk memperlihatkan bahwa suatu pokok persoalan yang kontroversial tidak dapat diputuskan semudah membalik tangan sebagaimana telah dilakukan.

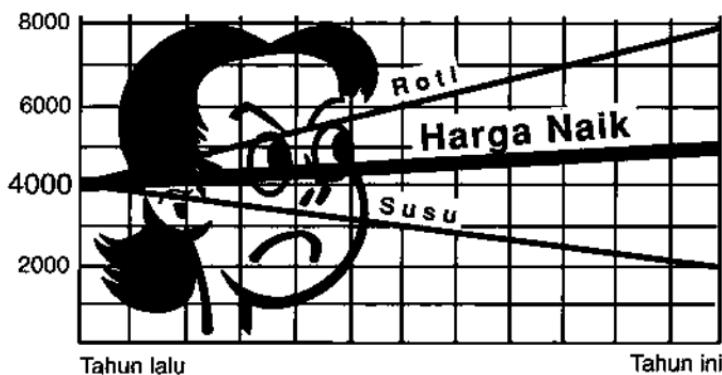


Digambar ulang dengan seizin majalah *TIME*, sebagai contoh diagram yang tidak berbohong.

Dewasa ini angka indeks sangat penting bagi jutaan orang sehingga rata-rata upah sering dikaitkan dengannya. Barangkali patut diperhatikan apa yang dapat dilakukan untuk membuatnya berguna bagi setiap orang.

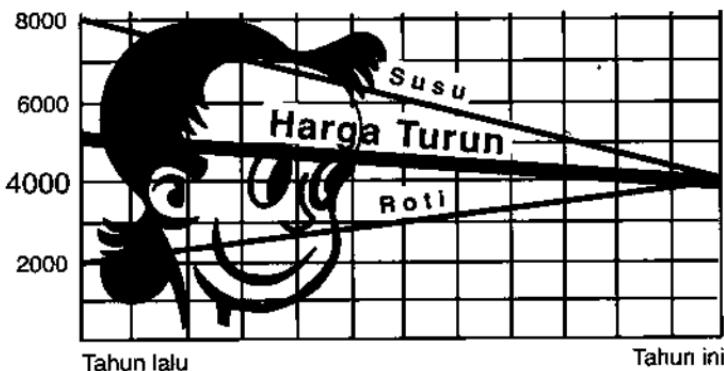


Sebagai contoh yang paling sederhana, katakan saja bahwa harga seliter susu 8.000 rupiah tahun lalu dan roti 2.000 rupiah sepotong. Tahun ini susu turun sampai 4.000 rupiah dan roti naik sampai 4.000 rupiah. Jadi, apa yang ingin Anda buktikan? Biaya hidup naik? Biaya hidup turun? Atau tidak ada perubahan?



Anggaplah tahun lalu sebagai dasar, sehingga harga-harga pada waktu itu 100 persen. Karena harga susu sejak itu turun sampai separuhnya (50 persen), harga roti lipat dua (200 persen), dan rata-rata dari 50 dan 200 adalah 125, maka harga-harga naik 25 persen.

Cobalah lagi dengan menganggap tahun ini sebagai dasar. Sebelumnya harga susu 200 persen dan roti laku 50 persen dari yang sekarang. Rata-rata 125 persen. Harga-harga sebelumnya 25 persen lebih tinggi daripada yang sekarang.



Untuk membuktikan bahwa tingkat biaya tidak berubah samasekali kita beralih ke rata-rata geometris dan menggunakan salah satu periode sebagai dasar. Cara ini agak berbeda dengan rata-rata aritmatik, atau median, yang telah kita pakai. Meskipun demikian angka ini sungguh-sungguh sah dalam hal-hal tertentu yang paling berguna dan paling dapat mengungkapkan.

Untuk mendapatkan rata-rata geometris dari tiga angka, kalikan ketiga-tiganya berturut-turut dan tariklah akar pangkat tiganya. Untuk empat angka, akar pangkat empatnya, untuk dua angka, akar pangkat duanya. Begitu.

Anggaplah tahun lalu sebagai dasar dan sebutlah tingkat harga ketika itu 100. Sebenarnya Anda mengalikan yang seratus persen itu untuk masing-masing angka berturut-turut dan menarik akarnya, yaitu 100. Untuk tahun ini, harga susu 50 persen dari tahun lalu dan roti 200 persen, kalikan 50 dengan 200 untuk mendapatkan 10.000. Akar pangkat duanya, yaitu rata-rata geometrisnya adalah 100. Jadi, harga-harga tidak naik atau turun.

Oh, senang sekali saya dengan pengaduk baru ini. Tidak berisik dan murah.



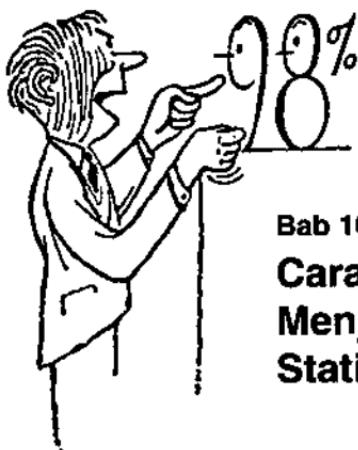
Kenyataan ini menunjukkan, meskipun menggunakan dasar matematis, statistik itu adalah seni sekaligus ilmu pengetahuan. Banyak sekali manipulasi dan bahkan pemutarbalikan yang masih dalam batas-batas kepatuhan. Seringkali para ahli statistik harus memilih di antara berbagai cara—suatu proses yang subyektif—and menemukan satu yang akan ia pakai untuk menggambarkan fakta. Dalam praktik bisnis, ahli statistik tidak mungkin memilih cara yang tidak menguntungkan, sama seperti penulis iklan tidak mungkin menyebut produk sponsornya rapuh dan murah apabila ia bisa mengatakan halus dan ekonomis.

Bahkan dalam karya akademik orang mungkin mempunyai prasangka (mungkin tidak disadari) untuk didukung, pendapat untuk dibuktikan, sasaran pribadi untuk dicapai atau dipromosikan.

Hal ini mendorong kita untuk melihat lagi dengan lebih awas materi statistik, fakta dan angka di surat-kabar dan buku, majalah dan iklan, sebelum menerima apapun darinya. Kadang-kadang menatap dengan hati-hati akan menjamkan fokus. Tetapi menolak metode-metode statistik dengan sewenang-wenang juga tidak berterima. Itu seperti tidak mau membaca karena penulis kadang-kadang memakai kata-kata untuk menyembunyikan fakta dan hubungan, bukan untuk mengungkapkannya. Bagaimanapun, seorang kandidat politik di Florida pernah mengumpulkan modal besar dengan menuduh lawannya “menjalani hidup membujang.” Seorang penyelenggara pameran film *Quo*

Vadis di New York memakai huruf-huruf cetak besar sekali untuk mengutip *The New York Times* yang menyebutnya "kecangkakan bersejarah". Para pembuat Crazy Water Crystals (kristal-kristal air yang menakjubkan), suatu obat paten, telah mengiklankan produk mereka dengan mengatakan "melegakan perasaan Anda dalam sekejap".





Bab 10
Cara Balas
Menjawab
Statistik

SAMPAI sejauh ini saya sudah berpidato kepada Anda seolah-olah Anda adalah bajak laut yang membayar saya sejuta rupiah agar diajari berbagai jurus menggunakan parang. Dalam bab penutup ini saya tinggalkan cara bertutur seperti itu. Saya akan mengemukakan maksud buku ini sesungguhnya, yang sering saya rasakan sedang mengendap-endap di bawah permukaan, yakni menjelaskan bagaimana menatap statistik yang palsu tepat di kedua matanya dan mengatasinya; dan yang tidak kalah penting, bagaimana mengenali data yang masuk akal dan dapat digunakan yang tersebar dalam belantara penipuan seperti sudah dibicarakan panjang lebar di depan.

Tidak semua informasi statistik yang Anda jumpai dapat diuji dengan penuh keyakinan seperti dalam

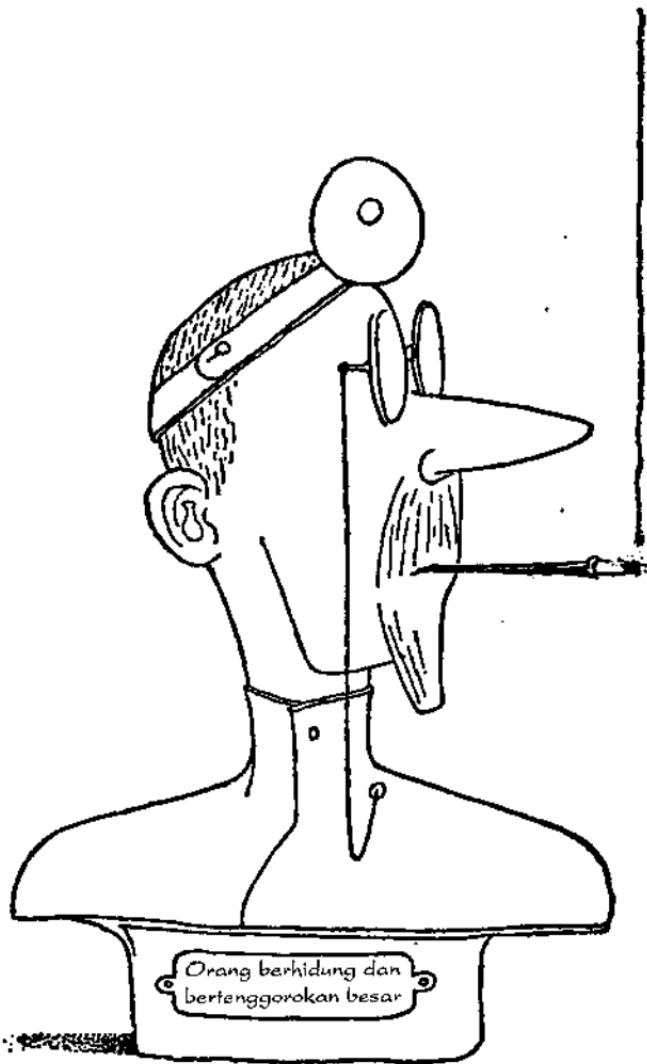
analisis kimia atau di laboratorium pengujian. Tetapi Anda dapat memerasnya keluar dengan lima pertanyaan sederhana di bawah ini. Jika Anda bisa menemukan jawabannya, maka Anda akan terhindar dari banyak sekali hal yang tidak bisa diuji.

Siapakah yang mengatakan demikian?

Yang pertama-tama perlu diketahui adalah sumber bias—laboratorium yang hendak membuktikan suatu teori atau reputasi dan mencari bayaran; suratkabar yang ingin menyajikan berita secara menarik; pekerja atau pemimpin yang memperjuangkan tingkat gajinya.

Carilah bias yang dilakukan secara sadar. Salah satu cara menimbulkan bias adalah dengan menge-luarkan pernyataan yang jelas-jelas menyesatkan atau meragukan, yang juga berguna dan tidak dapat disalahkan. Cara lain bisa dengan memilih data yang menguntungkan dan menghilangkan yang merugikan. Satuan pengukuran mungkin digeser, seperti dalam praktek menggunakan tahun tertentu sebagai pembanding dan beralih ke tahun yang lebih menguntungkan untuk pembanding yang lain. Bisa juga dengan menggunakan ukuran yang tidak sesuai, seperti menggunakan mean padahal median lebih informatif (barangkali bahkan terlalu jelas), dengan tipudaya yang ditutupi kata “rata-rata” tanpa keterangan apapun.

Carilah dengan sungguh-sungguh bias yang tidak disengaja. Ini sering lebih berbahaya. Dalam diagram dan ramalan yang disusun oleh banyak ahli statistik dan



ekonom pada 1928, bias yang tidak disengaja menghasilkan berbagai hal yang luarbiasa. Retak-retak pada struktur ekonomi dengan gampang diabaikan. Bukti-bukti yang didukung oleh data statistik diajukan untuk memperlihatkan bahwa kita benar-benar telah memasuki jaman kemakmuran.

Untuk menemukan "siapakah yang mengatakan demikian", Anda perlu memeriksa pernyataan tersebut berulang kali. Si Anu mungkin disembunyikan dalam "nama OK"—istilah yang diciptakan Stephen Potter dalam *Lifemanship Man*. Apa saja yang berbau kedokteran adalah "nama OK". Laboratorium ilmupengetahuan juga memiliki "nama OK".

Begitu juga dengan perguruan tinggi, lebih-lebih yang menonjol dalam bidang teknik. Seorang penulis dalam bab di depan telah membuktikan bahwa pendidikan tinggi membahayakan kesempatan seorang gadis untuk menikah. Boleh dibilang, ia berhasil menggunakan Cornell sebagai "nama OK" dengan baik. Ingatlah, meskipun data berasal dari Cornell, semua kesimpulan bersumber dari penulis sendiri. Tetapi nama OK membantu Anda terhanyut dalam kesan yang salah, yakni "Universitas Cornell mengatakan ..."

Bilamana nama OK disebutkan, yakinlah bahwa otoritas telah berdiri di belakang informasi itu, bukan sekedar menyertainya.

Mungkin Anda sudah membaca pengumuman yang bernada congkak dari *Journal of Commerce* di Chicago. Majalah itu telah mengadakan suatu pene-

litian. Dari 169 perusahaan yang menjawab kuesioner mengenai kenaikan harga dan penimbunan barang, dua pertiga menyatakan bahwa kenaikan itu disebabkan oleh aksi polisionil atau perang tanpa deklarasi sebagaimana AS biasa terlibat di Timur Jauh. "Penyelidikan itu menunjukkan," kata jurnal itu (perhatikan baik-baik bilamana Anda berjumpa dengan kata-kata itu!), bahwa yang dilakukan perusahaan-perusahaan Amerika persis bertentangan dengan tuduhan musuh-musuh bisnisnya". Pernyataan ini adalah pintu masuk yang bagus untuk bertanya, "Siapakah yang berkata begitu?" karena *Journal of Commerce* dianggap sebagai pihak yang berkepentingan. Pernyataan itu juga membuka pintu lebar-lebar untuk mengajukan pertanyaan penguji kita yang kedua:

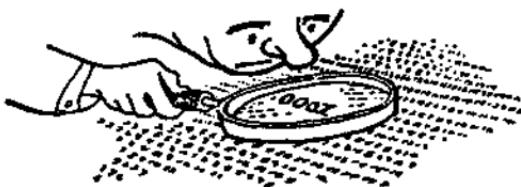
Bagaimana ia tahu?

Ternyata jurnal itu sudah mengirimkan kuesioner ke 1.200 perusahaan besar. Dari jumlah tersebut, hanya 14 persen yang menjawab. Sebanyak 86 persen tidak bersedia mengatakan kepada publik apakah mereka menimbun barang atau menaikkan harga.

Jurnal itu berpura-pura seolah-olah semua beres, padahal hanya sedikit yang bisa dibanggakan. Alasannya, dari 1.200 perusahaan yang diminta pendapat, sembilan persen mengatakan tidak pernah menaikkan harga, lima persen mengatakan pernah, dan 86 persen tidak mau menjawab. Bisa diduga, sampel yang menjawab tentulah bias.

Waspadalah terhadap bukti-bukti yang diambil berdasarkan sampel bias, yang tidak dipilih dengan benar atau—seperti dalam kasus itu—dipilih sendiri. Ajukan pertanyaan yang sudah kita bicarakan dalam salah satu bab di muka: apakah sampel itu cukup besar sehingga memungkinkan untuk menghasilkan kesimpulan yang dapat dipercaya?

Begitu juga dengan laporan mengenai suatu korelasi: apakah hubungan itu cukup kuat sehingga bermakna? Apakah kasus yang tersedia cukup untuk menunjukkan derajat signifikansi tertentu? Apabila hanya membaca sepintas lalu, Anda tidak dapat memakai uji signifikansi ataupun menarik kesimpulan dengan benar apakah sampelnya cukup atau tidak. Walaupun demikian, dengan melihat sekilas—atau mungkin sedikit lebih lama—pada berbagai laporan, Anda dapat mengatakan bahwa kasus yang diteliti sangat tidak mencukupi untuk meyakinkan siapa pun yang berakal sehat.



Apakah yang kurang?

Anda tidak akan selalu diberitahu berapa kasus yang terlibat. Tak adanya angka keterangan itu, lebih-



lebih apabila sumber berita adalah pihak yang memiliki kepentingan pribadi, sudah cukup untuk membenarkan segala kecurigaan. Begitu juga dengan korelasi yang dinyatakan tanpa disertai ukuran keandalan, entah itu kesalahan yang mungkin atau kesalahan baku. Keterangan seperti itu tidak perlu dipikirkan dengan sungguh-sungguh.

Waspadalah terhadap rata-rata apapun yang tidak dijelaskan jenisnya, apabila mean diduga berbeda jauh dari median.

Banyak angka statistik tidak bermakna karena si penyusun keliru membandingkan. Sehubungan dengan sentimen anti kulit kuning, suatu artikel di majalah *Look* mengatakan, "suatu penyelidikan menunjukkan bahwa dari 2.800 kasus, lebih dari separuh ibu-ibu yang menjadi korban berusia 35 tahun atau lebih." Untuk mengerti pentingnya penelitian itu Anda perlu menge-

tahui usia kebanyakan perempuan melahirkan bayi. Sayangnya, sedikit di antara kita yang mengetahui hal-hal seperti itu.

Inilah kutipan "Surat dari London" mengenai pencemaran udara yang dimuat oleh majalah *New Yorker* beberapa dekade lalu.

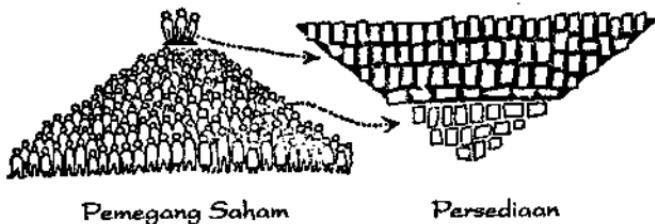
Kementerian Kesehatan baru-baru ini mengumumkan angka yang menunjukkan bahwa dalam minggu berkabut tebal, angka kematian London Raya meningkat sebesar 28.000. Angka ini mengguncangkan masyarakat. Mereka terbiasa menganggap iklim Inggris yang tidak menyenangkan sebagai gangguan dan bukan sebagai pembunuh... Sesuatu yang sangat mematikan dari hadiah kunjungan musim dingin ini...

Tetapi seberapa mematikan *sih* kunjungan itu? Apakah angka itu tergolong luarbiasa dibanding angka kematian dalam seminggu pada umumnya? Tergantung. Lalu, bagaimana dengan minggu-minggu berikutnya? Apakah angka tersebut turun hingga di bawah rata-rata, sehingga menunjukkan bahwa jika kabut benar membunuh orang maka sebagian besar korbananya adalah yang akan meninggal tidak lama lagi? Angka itu tampak mengesankan, tetapi hilangnya keterangan lain membawa serta hampir seluruh maknanya.

Kadang-kadang yang diberikan adalah persentase, sedangkan angka absolut tidak ada. Cara ini juga bisa menipu. Sudah lama sekali, ketika Universitas John Hopkins baru saja mulai menerima mahasiswa perempuan, seseorang yang tidak begitu tertarik dengan sekolah yang menerima siswa perempuan dan laki-laki,

melaporkan berita yang benar-benar mengejutkan: $33\frac{1}{3}$ persen dari perempuan di Hopkins menikah dengan staf pengajar! Tetapi angka absolut memberi gambaran lebih jelas, yakni tiga dari wanita yang terdaftar pada waktu itu, seorang di antaranya menikah dengan dosen.

Kamar Dagang Boston beberapa tahun silam pernah memilih Perempuan Amerika Berprestasi. Sebanyak 16 di antaranya, yang juga tercakup dalam *Who's Who*, dinyatakan mempunyai "60 gelar akademik dan 18 anak." Keterangan ini terdengar seperti sungguh-sungguh menggambarkan kelompok itu sampai Anda mengetahui bahwa di antara mereka terdapat Dean Virginia Gildersleeve dan nyonya Lillian M. Gilbreth. Mereka berdua saja memiliki tepat sepertiga dari seluruh gelar perempuan itu, dan Nyonya Gilbreth, tentu saja, menyumbang $\frac{2}{3}$ dari anak-anak itu.



Suatu perusahaan mengumumkan bahwa sahamnya dipegang oleh 3.003 orang. Setiap orang rata-rata memiliki 660 lembar saham. Boleh jadi. Tetapi bisa juga dari dua juta saham perusahaan itu $\frac{2}{3}$ dimiliki oleh tiga orang dan $\frac{1}{3}$ -nya dimiliki oleh 3.000 orang.

Apabila Anda diberi indeks, bertanyalah apa yang tidak ada di situ. Mungkin yang hilang adalah dasar

perhitungannya. Dasar sengaja dipilih agar dapat memutarbalikkan fakta. Suatu organisasi buruh nasional pernah menunjukkan, seusai masa depresi indeks keuntungan dan produksi naik jauh lebih cepat daripada indeks upah. Angka tersebut sebenarnya tak berdaya untuk meminta kenaikan upah apabila ada orang yang menggali angka-angka yang hilang itu. Kelak bisa diketahui bahwa persentase keuntungan itu sudah hampir pasti akan naik lebih cepat daripada kenaikan upah hanya karena keuntungan pernah mencapai titik yang lebih rendah, sehingga memberi dasar perhitungan yang lebih kecil.

Kadang-kadang yang hilang adalah faktor penyebab perubahan. Pengabaian faktor ini memindahkan penyebab ke faktor lain yang lebih diinginkan. Angka-



angka yang diterbitkan pada suatu tahun berusaha memperlihatkan peningkatan di dunia bisnis dengan menunjukkan penjualan eceran bulan April lebih besar daripada tahun sebelumnya. Yang hilang pada angka-angka itu adalah fakta bahwa Paskah tahun sebelumnya jatuh pada Maret dan Paskah tahun itu tiba di bulan April.

Laporan mengenai naiknya jumlah korban yang meninggal akibat kanker pada perempat abad terakhir akan menyesatkan kalau Anda tidak tahu berapa dari kasus tersebut yang disebabkan oleh berbagai faktor selain penyakit itu sendiri (faktor eksogen). Beberapa faktor eksogen itu: kanker sekarang sering digunakan untuk menggantikan sesuatu yang dulu disebut "sebab-sebab tak diketahui"; otopsi lebih sering dilakukan dan menghasilkan diagnosis yang lebih pasti; pelaporan dan pengumpulan statistik pengobatan lebih lengkap; dan lebih banyak orang mencapai usia paling rawan. Kalau melihat jumlah korban yang meninggal dan bukan pada angka kematian, janganlah Anda mengabaikan fakta bahwa orang sekarang lebih banyak daripada dahulu.

Apakah seseorang mengubah pokok persoalannya?

Ketika memeriksa suatu angka statistik, waspadalah terhadap peralihan yang terjadi di antara data mentah dan kesimpulan. Yang satu sangat sering dilaporkan sebagai yang lain.

Seperti baru saja ditunjukkan, semakin banyak laporan tentang suatu kasus tidak selalu berarti kasus tersebut bertambah banyak. Kemenangan seorang kandidat dalam pemungutan suara tidak resmi tidak selalu dapat dipakai meramalkan hasil pemungutan suara. Preferensi yang dinyatakan oleh "seluruh lapisan" pembaca suatu majalah terhadap rubrik Ulasan Peristiwa Dunia bukanlah jaminan artikel semacam akan dibaca oleh pelanggan jika dimuat.

Kasus radang otak di lembah tengah California pada suatu waktu dilaporkan tiga kali lebih banyak daripada angka terburuk pada tahun sebelumnya. Banyak penduduk yang merasa cemas mengangkut anak-anak mereka dengan kapal untuk meninggalkan daerah itu. Tetapi ketika pendataan korban telah usai, ternyata kematian akibat radang tersebut tidak banyak bertambah. Apa yang telah terjadi sebenarnya adalah karena petugas kesehatan negara bagian dan federal sudah masuk ke daerah itu untuk menyelesaikan masalah lama, maka banyak kasus tak mendesak yang dicatat. Pada tahun-tahun sebelumnya, kasus-kasus ini diabaikan, bahkan mungkin dikenal pun tidak.

Ini semua mengingatkan kita kepada cara yang pernah dipakai oleh Lincoln Steffens dan Jacob A. Rüs, reporter koran *New York*, yang pernah menciptakan gelombang kejahatan. Baik jumlah kasus kejahatan maupun ruang di suratkabar dan huruf kapital yang dipakai untuk menulis judul berita telah mencapai taraf tertentu sehingga masyarakat mulai menuntut suatu tindakan. Sebagai Ketua Dewan Kepolisian Reformasi, Theodore Roosevelt merasa sangat malu. Ia mengakhiri gelombang kejahatan itu hanya dengan meminta kepada Steffens dan Rüs untuk berhenti bekerja. Gelombang itu muncul karena para reporter, yang dipimpin oleh kedua orang itu, berkompetisi untuk mencari siapa yang terbanyak menggali kasus pencurian dan sejenisnya. Catatan resmi kepolisian samasekali tidak memperlihatkan adanya kenaikan.

"Lelaki Inggris yang berumur lebih dari lima tahun berendam di bak air hangat rata-rata 1,7 kali seminggu pada musim dingin dan 2,1 kali pada musim panas," kata sebuah berita di suratkabar. "Perempuan Inggris mandi rata-rata 1,5 kali seminggu pada musim dingin dan 2,0 kali pada musim panas." Berita ini bersumber pada suatu penelitian yang diselenggarakan oleh Kementerian Bangunan mengenai air panas di "6.000 permukiman yang representatif di Inggris." Sampel itu sudah mewakili, katanya, dan tampaknya ukurannya sangat memadai untuk mendukung kesimpulan berita utama di *Chronicle* yang terbit di San Francisco: LELAKI INGGRIS LEBIH SERING MANDI DARIPADA PEREMPUANNYA.



Angka-angka itu akan lebih berbicara seandainya disertai pemberitahuan apakah itu mean atau median.

Walaupun demikian, angka itu mengandung kelemahan yang mendasar karena pokok persoalannya telah diubah. Yang ditemukan Kementerian itu sebenarnya berapa kali **kata** orang-orang itu mereka mandi, bukan berapa kali mereka mandi. Apabila pokok persoalannya bersifat pribadi seperti dalam penelitian ini dan melibatkan tradisi mandi di Inggris, **mengatakan** dan **melakukan** mungkin samasekali bukan hal yang sama. Lelaki Inggris mungkin atau mungkin juga tidak lebih sering mandi daripada perempuannya; memang lebih aman menyimpulkan mereka mengatakan apa yang mereka lakukan.

Inilah beberapa macam perubahan pokok-persoalan yang perlu diwaspadai.

Gerakan Kembali ke Pertanian mencuat setelah sensus menunjukkan, lahan pertanian pada tahun tertentu setengah juta lebih banyak daripada lima tahun sebelumnya. Tetapi kedua perhitungan itu tidak membicarakan hal yang sama. Biro Sensus telah mengubah definisi lahan pertanian, sehingga sekurang-kurangnya ada 300.000 tempat pertanian yang tidak akan terdaftar bila menggunakan definisi semula.

Berbagai kejanggalan akan muncul bilamana angka didasarkan pada apa yang dikatakan orang—sekalipun mengenai hal-hal yang tampaknya merupakan fakta obyektif. Laporan sensus telah menunjukkan lebih banyak orang yang berumur 35 tahun, misalnya, daripada yang berumur 34 tahun atau 60 tahun. Gambaran

palsu bisa berasal dari laporan seorang anggota keluarga mengenai umur anggota yang lain. Karena tidak yakin, ia cenderung membulatkan umur saudaranya dengan kelipatan lima yang sudah tidak asing lagi. Untuk menghindari ini tanyakan saja tanggal kelahiran.

"Populasi" di suatu daerah yang luas di Cina adalah 28 juta orang. Lima tahun kemudian 105 juta. Sangat sedikit dari peningkatan itu yang benar; perbedaan yang sangat besar itu mungkin dapat dijelaskan hanya dengan mempertimbangkan tujuan kedua penghitungan dan cara orang dipengaruhi untuk merasa dihitung pada setiap sensus. Sensus yang pertama diadakan untuk tujuan pajak dan militer sedangkan yang kedua untuk bantuan pada musim paceklik.

Hal yang sama juga terjadi di Amerika Serikat. Sensus tahun 1950 mendapati lebih banyak penduduk pada kelompok umur 65-70 tahun daripada pada kelompok umur 55-60 tahun sepuluh tahun sebelumnya. Perbedaan itu tidak dapat dijelaskan dengan imigrasi, tetapi bisa saja sebagian besar hasil pemalsuan umur oleh orang-orang yang ingin sekali menghimpun jaminan sosial. Penjelasan lain mungkin bahwa sebagian dari umur-umur sebelumnya dinyatakan kurang dari yang sebenarnya hanya karena rasa sombong.

Jenis lain perubahan pokok persoalan tergambar pada seruan Senator William Langer, yang diucapkan ketika pulau di San Fransisco terkenal sebagai rumah tahanan narapidana berkasus berat, dan sewa hotel di sekitarnya lebih murah ketimbang biaya di rumah



tahanan itu. Kata senator itu, "kami dapat menjemput seorang dari narapidana itu dan menginapkannya di Waldorf Astoria dengan sewa yang lebih murah..." Orang Dakota Utara itu mengacu kepada pernyataan terdahulu bahwa diperlukan 8 dollar sehari untuk memelihara seorang narapidana di Alcatraz, "seharga sewa satu kamar hotel berbintang di San Francisco." Pokok persoalan telah diubah dari biaya pemeliharaan seluruhnya (Alcatraz) menjadi sewa kamar hotel saja.

Berbual dengan *post hoc* adalah cara lain untuk mengubah pokok persoalan tanpa terlihat. Penggantian sesuatu dengan sesuatu yang lain diajukan sebagai *post hoc*. Majalah *Electrical World* pernah menyajikan diagram panduan pada tajuk rencana mengenai "Makna Listrik bagi Amerika". Anda mungkin dapat mengetahui dari situ bahwa karena "kilowatt listrik di pabrik-pabrik" naik, begitu juga "rata-rata upah per jam"; sedangkan "rata-rata jam per minggu turun". Cara

menarik kesimpulan seacam ini sudah kuno, dan tidak terbukti bahwa yang satu menyebabkan yang lain.

Lalu ada orang-orang yang mengaku sebagai yang pertama. Hampir setiap orang bisa mengaku sebagai yang terdahulu dalam *hal tertentu* jika ia tidak begitu teliti mengenai apa itu. Pada akhir 1952 dua suratkabar di New York bersikeras telah menduduki peringkat pertama dalam perolehan iklan makanan dan minuman. Dalam beberapa hal dua-duanya berkata benar. *World Telegram* selalu mengaku sebagai yang pertama, di bidang *full-run advertising*, iklan di berbagai media, yang menjadi spesialisasinya. *American Journal* bersikeras mengatakan bahwa jumlah terbitanlah yang terpenting, dan dalam hal itu mereka lah yang pertama. Itulah berbagai cara mencapai tingkat tertinggi, yang menyebabkan penyiar ramalan cuaca di radio menyebut suatu siang sebagai "bulan Juni terpanas kedua sejak 1949."

Perubahan pokok persoalan menyulitkan Anda membandingkan biaya manakala Anda mempertimbangkan untuk meminjam uang secara tunai atau dalam bentuk kredit barang. Enam persen terdengar seperti enam persen—tetapi dalam praktek bisa saja samasekali berbeda.

Jika Anda meminjam 1.500.000 rupiah dari bank dengan sukubunga enam persen dan selama setahun membayar cicilan bulanan yang sama besar, maka harga yang Anda bayar atas pinjaman tersebut sekitar 45.000 rupiah. Tetapi pinjaman dengan bunga enam persen

yang lain, yang dinyatakan sebagai 90.000 rupiah dari pokok 1.500.000 rupiah, membebani Anda dua kali lebih mahal. Inilah cara yang sering digunakan untuk menghitung kredit pemilikan mobil. Sangat lihai.

Intinya, Anda tidak memperoleh 1.500.000 rupiah selama setahun. Pada akhir bulan keenam Anda telah membayar separo dari jumlah tersebut. Jika Anda harus membayar bunga 90.000 rupiah dari pokok pinjaman 1.500.000 rupiah, atau 6 persen dari jumlah, Anda sesungguhnya membayar bunga hampir dua belas persen.

Yang lebih buruk adalah apa yang menimpa pembeli makanan-beku di Amerika yang ceroboh. Mereka dibebani biaya antara enam hingga 12 persen. Biaya ini terdengar seperti biaya bunga, tetapi sebenarnya bukan. Biaya itu dinyatakan dalam satuan dollar, dan yang sungguh-sungguh buruk, jangka waktunya sering enam bulan bukan setahun. Sekarang 12 dollar cicilan atas pokok 100 dollar harus dibayarkan selama setengah tahun seperti bunga 48 persen setahun. Tidak heran banyak sekali pelanggan yang gagal membayar cicilan dan banyak sekali perkebunan yang kaya mendadak.

Kadangkala pendekatan semantik digunakan untuk mengubah pokok pembicaraan. Tulisan ini berasal dari majalah *Business Week*.

Akuntan telah memutuskan bahwa "surplus" merupakan kata yang keji. Mereka usul untuk meniadakannya dari laporan keuangan perusahaan. Komite Prosedur Akuntansi dari American Institute of Accountant mengatakan:...gunakanlah

istilah yang mampu memberikan deskripsi seperti "laba ditahan" atau "apresiasi aktiva tetap"

Tulisan berikut dinukil dari kisah dalam koran mengenai pendapatan dan laba bersih Standard Oil yang melampaui rekor setelah mencapai sejuta dollar sehari.

Bisa jadi direktur akan berpikir suatu waktu akan mengadakan pemecahan saham (*stock split*) karena hal itu dirasa lebih menguntungkan... jika laba per lembar saham tidak terlihat cukup besar...

Masuk akalkah itu?

Pertanyaan "masuk akalkah itu?" seringkali membuka kedok statistik manakala segala bualan itu disusun berdasarkan asumsi yang rapuh. Anda mungkin sudah akrab dengan rumus keterbacaan Rudolf Flesch. Rumus itu untuk menimbang seberapa mudah suatu karangan dibaca, dengan beberapa kriteria yang sederhana dan terukur seperti panjang kata dan kalimat. Seperti semua alat yang berusaha mengangkakan faktor-faktor yang tak dapat dihitung dan menggantinya dengan ilmu hitung untuk penilaian, gagasan ini sungguh menarik. Setidaknya ini menarik bagi orang-orang yang berhubungan dengan penulis, seperti penerbit suratkabar, sekalipun tidak untuk menilai penulis mereka sendiri. Asumsi rumus tersebut adalah panjang kalimat menentukan keterbacaan suatu naskah. Hal ini, biar bagaimanapun, masih harus dibuktikan.

Seorang pria bernama Robert A. Dufour mencoba

menerapkan rumus Flesch pada beberapa buku sastra yang dirasa mudah ditenteng. Pengukuran itu memperlihatkan, tingkat kesulitan "The Legend of Sleepy Hollow", separo daripada "Republic" karya Plato. Novel Sinclair Lewis "Cass Timberlane" lebih sulit ketimbang esai Jacques Maritain, "The Spiritual Value of Art". Kisah yang mungkin terjadi.

Banyak statistik berwajah palsu. Mereka berhasil lolos hanya karena keajaiban angka menimbulkan ketegangan pada akal sehat. Leonard Engel, dalam artikel "harper", telah mendaftar beberapa keragaman medis.

Contohnya adalah perhitungan oleh urolog ternama bahwa ada 8 juta kasus kanker kelenjar prostat di Amerika Serikat—yang cukup untuk menimbulkan 1,1 karsinomas kelenjar prostat pada setiap pria dalam kelompok umur yang rawan terkena! Contoh lain adalah perkiraan neurolog ternama bahwa satu dari 12 orang Amerika menderita migrain; karena migrain bertanggungjawab atas sepertiga kasus sakit kepala kronis, maka seperempat dari kita menderita sakit kepala yang melumpuhkan. Angka lain adalah 250.000, yang sering digunakan untuk kasus multisklerosis; yang menggembirakan, data kematian menunjukkan, paling banyak 30 dari 40 ribu kasus penyakit paralisis di seluruh negeri.

Dengar pendapat mengenai amandemen Undang-undang Jaminan Sosial dibayangi oleh berbagai macam pernyataan yang hanya masuk akal bila dibaca dengan berjarak. Di antaranya adalah pernyataan-pernyataan sebagai berikut: karena harapan hidup hanya sekitar 63

tahun, rencana jaminan sosial dengan usia pensiun 65 tahun hanya pura-pura dan menipu, karena semua orang telah meninggal kurang-lebih sebelum mencapai usia itu.

Anda bisa menolak pikiran itu dengan melihat orang-orang di sekeliling Anda. Akan tetapi, kesalahan yang mendasar, angka-angka itu mengacu pada harapan kelahiran, sehingga sekitar sepanjang kelahiran bayi dapat berharap untuk hidup lebih lama ketimbang perkiraan itu. Angka itu, kebetulan, berasal dari tahun 1939-1941 dan tetap digunakan hingga beberapa masa kendati sudah ketinggalan jaman. Barangkali, angka yang sekarang 69,7 persen, yang dihitung satu generasi kemudian, akan menghasilkan argumen baru dan sama bodohnyasetiap orang sekarang hidup hingga usia 65 tahun.

Anggaran produksi pada suatu perusahaan besar penghasil alat-alat listrik semakin meningkat karena menurunnya tingkat kelahiran, sesuatu yang telah dianggap lumrah oleh setiap orang selama beberapa waktu yang panjang. Rencana itu menekankan peralatan yang berkapasitas kecil, almari es untuk ukuran kamar. Lalu salah seorang perencana itu mengguncangkan akal sehat: dia mengeluarkan berlembar-lembar grafik dan diagramnya untuk memperlihatkan bahwa ia, teman sekerjanya, temannya, tetangganya, bekas teman sekolahnya, dengan beberapa perkecualian, memiliki atau berencana memiliki tiga orang anak. Keterangan ini mengarah pada investigasi dan penyusunan diagram dengan pikiran terbuka—dan perusahaan itu dengan

segera mengubah penekanannya pada model keluarga besar. Diharapkan si penyusun rencana menanggapi dengan cepat perubahan yang sedang terjadi.

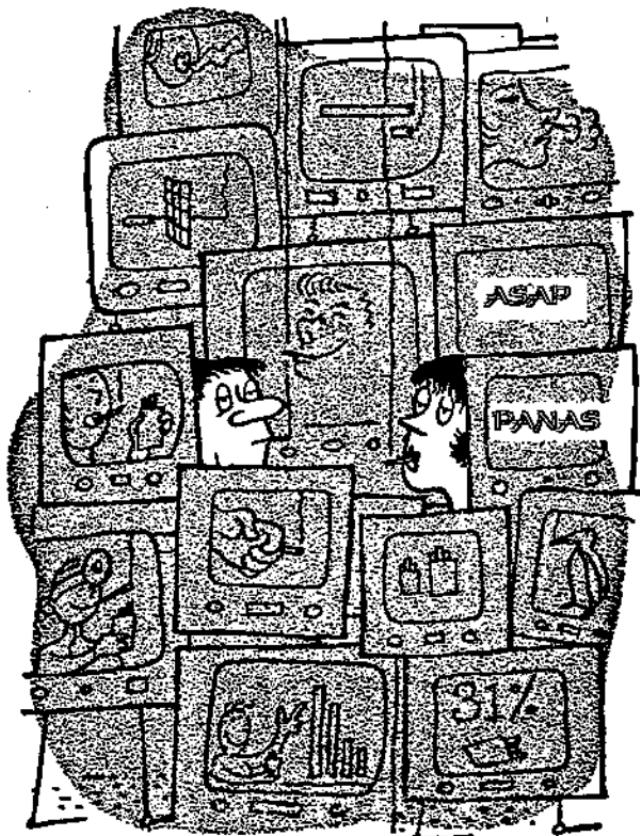
Angka yang ketepatannya sangat mengesankan merupakan sesuatu yang lain yang bertentangan dengan akal sehat. Studi yang dilaporkan oleh suratkabar di New York mengumumkan bahwa perempuan pekerja yang hidup bersama dengan keluarganya memerlukan upah mingguan 40 dollar 13 sen. Siapapun yang tidak menunda berpikir logis ketika membaca koran tersebut akan menyadari bahwa biaya untuk mempertahankan jiwa dan raga agar tetap bersatu tidak bisa dihitung hingga beberapa sen di belakang koma. Tapi ada godaan yang menggoyahkan; 40,13 dollar terdengar sangat paham ketimbang "sekitar 40 dollar".

Anda didesain untuk melihat laporan dengan sama ingin tahunya, beberapa tahun lalu, oleh Komite Industri Perminyakan Amerika bahwa pajak mobil tahunan rata-rata 51,13 dollar.

Ramalan memang berguna, terutama berupa prediksi yang disebut ramalan kecenderungan. Tetapi dalam melihat angka atau diagram yang dihasilkan oleh prediksi, Anda perlu selalu mengingat satu hal ini: kecenderungan hingga sekarang bisa jadi merupakan kenyataan, tetapi kecenderungan mendatang mewakili tidak lebih sekedar tebakan yang terdidik. Tersirat di dalamnya adalah "segala sesuatu lainnya dalam keadaan semula" dan "kecenderungan yang sekarang terus berlangsung." Bagaimanapun segala sesuatu menolak

untuk tetap sama, jika tidak hidup akan benar-benar membosankan.

Sebagai contoh omongkosong yang melekat dalam ekstrapolasi yang tak terkendali, ambilah kecenderungan televisi. Jumlah pesawat televisi di rumah-rumah di Amerika meningkat sekitar 10.000 persen dalam seperlima tahun.... Proyeksikan angka ini untuk



lima tahun ke depan dan Anda akan mendapati akan ada ribuan juta pesawat televisi, atau 40 pesawat untuk satu keluarga. Jika ingin lebih gila lagi, mulailah dengan tahun dasar yang lebih awal lagi ... maka Anda juga segera dapat membuktikan bahwa setiap keluarga akan memiliki bukan lagi 40 tetapi 40 ribu pesawat.

Yang dilakukan oleh Harry Truman terhadap Tom Dewey dalam pemilihan presiden AS yang menumbangkan ketaksepadanan perbandingan sebelum dan sesudahnya, ternyata belum seberapa dibanding apa yang dilakukan Truman terhadap orang-orang dari lembaga jajak pendapat. Petugas peneliti pemerintah, Morris Hansen, telah mengatakan bahwa ramalan Gallup tentang hasil pemilihan itu sebagai "kesalahan statistik yang terpublikasi paling luas dalam sejarah umat manusia."

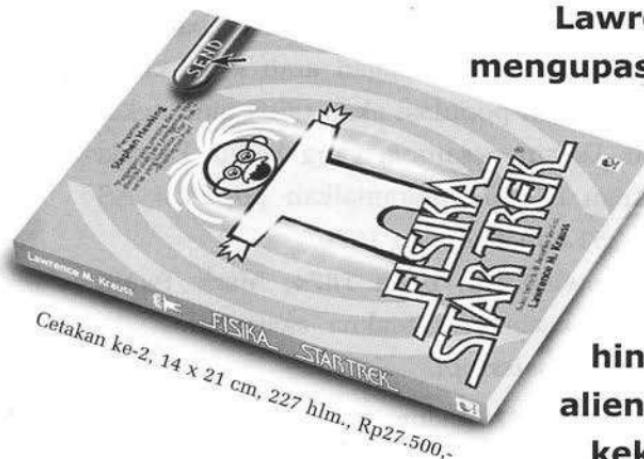
Walaupun demikian, ramalan itu adalah puncak keakuratan dibandingkan dengan beberapa perkiraan yang banyak digunakan mengenai populasi di masa mendatang, yang telah mengundang tawa dari seluru negeri. Setidak-tidaknya pada 1938, komisi kepresidenan yang dipenuhi dengan para ahli meragukan bahwa populasi Amerika Serikat akan pernah mencapai 140 juta orang; itu berarti 12 juta lebih banyak daripada populasi 12 tahun terakhir. Tetapi buku pegangan di perguruan tinggi mencantumkan angka tersebut sehingga angka itu tetap saja dipakai ketika populasi 150 juta diperkirakan akan tercapai sekitar 1980. Perkiraan yang terlalu mengecilkan ini berasal dari anggapan

bahwa suatu kecenderungan akan terus berlaku tanpa mengalami perubahan. Asumsi yang sama seabad lalu juga berakibat buruk, tetapi dengan arah sebaliknya, karena mengasumsikan populasi akan terus meningkat dari 1790-1860. Dalam pesannya yang kedua kepada kongres, Abraham Lincoln meramalkan populasi AS akan mencapai 251.689.914 pada 1930.

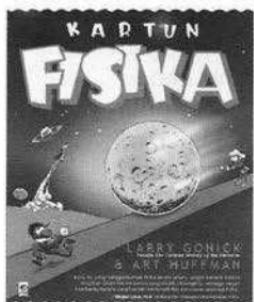
Tak lama setelah itu, pada 1874, Mark Twain meringkas betapa kosongnya makna ekstrapolasi itu dalam *Life on the Mississippi*.

Dalam rentang 176 tahun, Lower Mississipi telah memampatkan dirinya 242 mil. Rata-rata sangat kecil hanya $1\frac{1}{3}$ mil per tahun. Karena itu, semua orang yang sabar, yang tidak buta dan terbelakang, dapat melihat bahwa pada jaman Silurian Oolitic Kuno, hampir sejuta tahun lalu November mendatang, sungai Lower Mississippi mengalir hingga 1300.000 mil, dan menjulur keluar dari Teluk Meksiko seperti joran. Begitu pula semua orang dapat melihat, 742 tahun lagi dari sekarang Lower Mississippi hanya akan menjadi $1\frac{3}{4}$ mil, sehingga Kairo dan New Orleans akan menggabungkan jalan mereka, dan dengan perlahan tapi pasti terus berkembang di bawah satu walikota dan dewan kota bersama. Ada sesuatu yang menarik dengan sains. Seseorang bisa memperoleh dugaan dalam jumlah borongan dari investasi eceran akan suatu fakta.

Telah Terbit



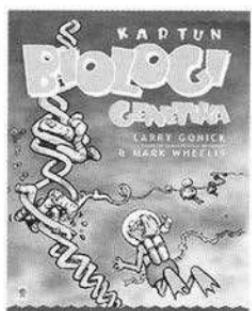
Lawrence M Krauss mengupas problematika penjelajahan antarbintang, misteri kela-hiran semesta, lubang hitam, hingga pencarian aliens berdasarkan kekeliruan dalam film *Star Trek*.



Kartun Fisika - Larry Gonick dan Art Huffman

Napak tilas penjelajahan fisika sejak mekanika Newton sampai mekanika kuantum. Semua bahan disusun sedemikian rupa sehingga perjalanan fisika bisa dipelajari oleh setiap orang dengan cara yang mengasyikkan.

Cetakan ke-3, 17,5 x 22 cm, 213 hlm., Rp29.000,-



Kartun Biologi Genetika - Larry Gonick dan Mark Wheelis

Bersama dengan biolog Wheelis yang lucu dan mengasyikkan, Gonick menguraikan genetika Mendelian. Jika belum tahu kaitan Idi Amin dengan DNA atau betapa mirip gorila dan pisang, sebaiknya Anda baca *Kartun Biologi Genetika* ini.

Cetakan ke-2, 17,5 x 22 cm, 213 hlm., Rp29.000,-

MENYUSUL TERBIT

Kartun Matematika Statistik

(Larry Gonick dan Woollcott Smith)

Kartunis Larry Gonick datang lagi. Kali ini ia gandeng Prof Woollcott Smith untuk mengajak pembaca menikmati matematika statistik. Dengan jenaka, mereka menyajikan dasar-dasar statistik, mulai probabilitas, bias, memilih sampel, menyajikan data sampai menguji hipotesis. Semua ide disajikan dengan sederhana, jernih, dan tetap asyik.

Metode Ovulasi Billings

(Evelyn Billings dan Ann Westmore)

Mengatur kehamilan barangkali merupakan problema bagi setiap perempuan. Sudah banyak cara, obat, dan alat muncul silih berganti, tetapi hampir semuanya menimbulkan dampak samping yang merusak kesehatan. Dr Billings memperkenalkan metode lendir yang tidak memerlukan obat dan alat, tetapi mujarab mencegah kehamilan tanpa membatasi kegiatan seksual pasangan. Metode ini sudah teruji handal sampai 98 persen. Kini sekitar 20 juta orang di Indonesia sudah menggunakan. Bagaimana dengan Anda?

Lima Rumus Fisika Pengubah Dunia

(Michael Guillen)

Kisah penjelajahan tokoh-tokoh sains yang mengantar pada lima rumus yang sungguh berdayaguna dan penting dalam sejarah manusia. Kelima rumus itu adalah kaidah gerak Newton, hidrodinamika Bernoulli, elektromagnetik Farraday, termodinamika Claussius, dan kekekalan energi Einstein. Guillen menghadirkan perdebatan politik, kehebohan sosial, sanksi-sanksi agama, tragedi keluarga, dan ambisi pribadi yang menyumbang pada karya masing-masing tokoh sembari menjelaskan misteri matematika dengan cara yang dramatik dan pribadi. Buku ini bakal menghibur Anda sekaligus mencerahkan.

BERBOHONG dengan **STATISTIK**

DARREL HUFF

Benjamin Disraeli (1804-1881) mengatakan, ada tiga macam kebohongan: *ngibul*, bohong, dan statistik. Kendati peringatan ini telah berusia lebih dari seabad, statistik yang mengecoh masih saja kita jumpai hingga sekarang. Masih ingat iklan "tujuh dari sepuluh perempuan Indonesia menggunakan produk X"? Spanduk di belakang gedung MPR yang bertuliskan, "jika Anda menolak si X maka Anda menyakiti hati sejuta pemilih partai Y"? Atau barangkali hasil riset yang menyimpulkan "dua dari tiga lelaki Jakarta berselingkuh"?

Buku ini mirip panduan bagaimana menggunakan statistik untuk mengelabui. Karena para penipu telah mahir menerapkan berbagai trik di dalam buku ini, orang-orang jujur seperti Anda layak membacanya untuk membela diri. Buku ini juga layak dibaca oleh mereka yang ingin belajar statistik lewat contoh sehari-hari.

PDF Reducer Demo



KEPUSTAKAAN POPULER GRAMEDIA
PALMERAH SELATAN 21 JAKARTA 10270
Tel. (021) 5483608, 5480868, 5490666
Pcs 3210, 3216, 3219 Fax 5493428
E-Mail: kpg@pacific.net.id, kpu@centrin.net.id
KPG BOOKSTORE ONLINE <http://www.pacific.net.id/gramedia>



ISBN 979-9023-76-9



9 789799 023766