

majalah **1000** Guru

Edisi ke-11



Be Creative!



Oktober 2011



Menjembatani para profesional di segala bidang baik di dalam negeri maupun di luar negeri untuk membantu pendidikan di Indonesia secara langsung



1000guru.net



Daftar Artikel

Matematika

Kematian Seekor Lalat 1

:: ketika perjalanan seekor lalat menjadi sebuah masalah matematika ::

Fisika

Dark Energy, Alam Semesta, dan Nobel Fisika 2011 3

:: cerita tentang keterbatasan pengetahuan manusia memahami alam semesta ::

Kimia

Bertukar Pasangan? Sah-Sah Saja di Dunia Kimia 6

:: molekul kimia bisa bertukar pasangan atom ::

Biologi

Homeostasis: Mempertahankan Kondisi Seimbang Tubuh 8

:: manusia memiliki sistem pertahanan tubuh yang canggih dan kompleks ::

Kesehatan

Mengenal Bekatul Lebih Jauh 11

:: jangan anggap remeh bahan pangan yang satu ini ::

Teknologi

Bentuk Ujung Kepala Shinkansen Meniru Paruh Burung 15

:: teknologi canggih yang meniru alam ::

Sosial

Pendapatan yang Tidak Setara 18

:: ketidaksetaraan pendapatan penduduk tidak selamanya buruk ::

Budaya

Waspada Demam Idola 22

:: fenomena demam idola di Indonesia tampak mulai memprihatinkan ::

Pendidikan

Berbagi Kisah Pendidikan di Negeri Paman Sam 25

:: ternyata banyak juga masalah pendidikan di Amerika Serikat ::



Tim Redaksi Majalah 1000guru

Editor utama:

Ahmad-Ridwan T. Nugraha (Sendai, Jepang, art.nugraha[at]gmail.com)

Editor bidang:

Matematika: Ahmad-Ridwan T. Nugraha (Sendai, Jepang, art.nugraha[at]gmail.com)

Fisika: Agung Budiyo (Tokyo, Jepang, agungby[at]yahoo.com)

Kimia: Witri Lestari (Leipzig, Jerman, uwitwl[at]yahoo.com)

Biologi: Sidrotun Naim (Arizona, Amerika Serikat, snaim[at]email.arizona.edu)

Teknologi: Miftakhul Huda (Gunma, Jepang, stunecity[at]gmail.com)

Sosial: Yogi Rahmayanti (Osaka, Jepang, rahmayantiyogi[at]yahoo.com)

Budaya: Dina Faoziah (Tokyo, Jepang, faoziah[at]gmail.com)

Pendidikan: Sugeng Wahyudi (Fukuoka, Jepang, wahyudi_sugeng[at]yahoo.com)

Tata letak dan website:

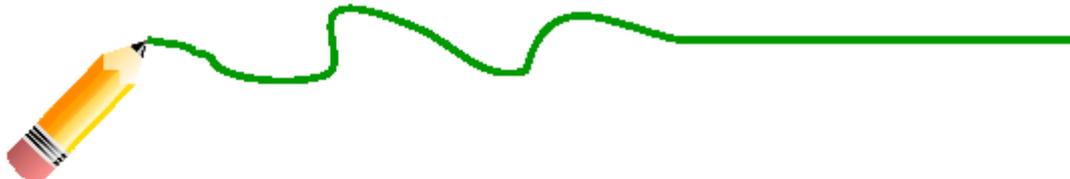
Dedy Eka Priyanto (Kyoto, Jepang, dedlier[at]yahoo.com)

Lutfiana Sari Ariestien (Fukuoka, Jepang, lutef_nyew[at]yahoo.com)

Penasihat:

Muhammad Ali Imron (Dresden, Jerman, imbron[at]yahoo.com)

Ika Puspitasari (Yogyakarta, Indonesia, ika.puspitasari[at]gmail.com)



Rubrik Matematika

Kematian Seekor Lalat

Lalat? Ada apa dengan lalat? Tenang... Dalam tulisan ini penulis menggunakan lalat hanya sebagai sebuah model. Materi yang ingin dibahas sebenarnya (lagi-lagi) tentang cara berpikir alternatif dalam pemecahan suatu masalah matematika. Penulis berharap dengan pemberian beberapa "solusi yang mengejutkan" dalam rubrik matematika majalah 1000guru ini akan memotivasi kita semua untuk selalu berpikir kreatif.

Banyak masalah matematika yang ternyata tidak selalu membutuhkan perhitungan yang memakan waktu dengan mencorat-coret kertas. Banyak pula di antaranya yang memiliki solusi beragam, termasuk solusi yang bisa diperoleh lebih cepat meski hanya sekadar menalar di luar kepala (eh, di dalam kepala!). Tentunya pengalaman dan latihan yang cukup akan membuat kita mampu mengenali soal-soal bagaimana yang dapat dipecahkan langsung tanpa perlu hitung corat-coret dulu di kertas, seperti yang akan dibahas kali ini.

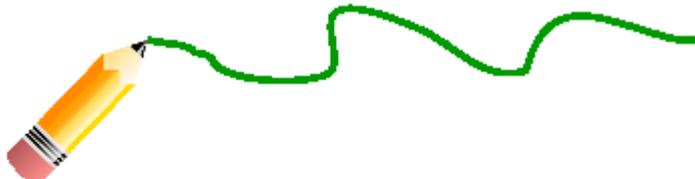
Begini ceritanya...

Ada dua buah kereta jalur Bandung-Surabaya, satu kereta memulai perjalanan dari Bandung, sedangkan satunya lagi dari Surabaya. Kedua kereta bergerak pada jalur yang sama, sehingga pada suatu saat keduanya bisa bertabrakan. Jarak Bandung-Surabaya dimisalkan 800 km. Kereta S (dari Surabaya) bergerak dengan kecepatan konstan 60 km/jam, sedangkan kereta B (dari Bandung) bergerak dengan kecepatan 40 km/jam.

Pada waktu yang sama, seekor lalat memulai perjalanan dari posisi salah satu kereta (bisa pilih salah satu, kereta B atau S) dengan kecepatan 80 km/jam ke arah kereta satunya lagi. Oleh karena laju terbang lalat lebih cepat daripada laju kedua kereta, tentu suatu saat lalat tersebut bisa lebih dulu menyentuh kereta yang lain sebelum kedua kereta bertabrakan. Kemudian, setiap kali lalat itu menyentuh salah satu kereta, ia akan bergerak ke arah yang berlawanan menuju kereta satunya lagi (dengan laju dipertahankan 80 km/jam), dan begitu seterusnya hingga kedua kereta bertabrakan dan lalat mati tergecet.

Pertanyaannya, "Berapa km jarak yang ditempuh lalat sebelum kematiannya?"

Secara intuitif, biasanya kita akan mulai mensketsa situasi sesuai soal tersebut. Apa yang dicari adalah jarak masing-masing lintasan yang ditempuh lalat sepanjang perjalanan bolak-baliknya.



Lintasan yang ditempuh lalat semakin lama semakin pendek seiring gerak bolak-balik dari kereta satu ke kereta lain yang juga saling bergerak mendekat. Persamaan matematis sederhana langsung terpikirkan, "Kecepatan kali waktu sama dengan jarak lintasan yang ditempuh." Tetapi kita mungkin berpikir ulang, "Oh, tapi kok banyak sekali lintasan yang harus dihitung satu per satu? Wah, gawat kalau begini, bisa frustrasi jangan-jangan harus menghitung dengan konsep limit tak hingga."

Hmm... pasti ada cara lain. Kita coba sekarang menggunakan analogi yang lebih sederhana (mari gunakan sudut pandang yang berbeda). Besaran yang ingin kita dapatkan adalah jarak yang ditempuh lalat. Rumusnya sederhana, seperti yang tadi sudah terpikir, tetapi kita harus tahu dulu waktu perjalanan lalat hingga menemui ajalnya. Jika kita bisa hitung waktunya (waktu tempuh total), jarak total bisa langsung dihitung karena kita sudah tahu kecepatannya (konstan, 80 km/jam)!

Kita tuliskan: jarak = kecepatan \times waktu. Nah, waktu tempuh lalat dapat dihitung dengan mudah karena ia bergerak selama kedua kereta juga bergerak sampai terjadinya tabrakan. Ini artinya kita hitung saja waktu hingga terjadinya tabrakan! *It's so simple!* Untuk menentukan waktu t (hingga terjadinya tabrakan), kita buat rumusan berikut: jarak tempuh kereta S adalah $60t$ dan jarak tempuh kereta B adalah $40t$ sehingga total jarak tempuh keduanya adalah jarak Bandung-Surabaya, 800 km, alias $60t + 40t = 800$. Dengan demikian, kita peroleh $t = 8$ jam. Waktu 8 jam itu pula yang dialami lalat hingga dia mati tergecet. Artinya, total jarak yang ditempuh lalat adalah: jarak = kecepatan \times waktu = 80 km/jam \times 8 jam = 640 km.

Mudah sekali, bukan? Mari kita selalu berpikir kreatif dalam setiap pemecahan persoalan matematika. ;)

Bahan bacaan

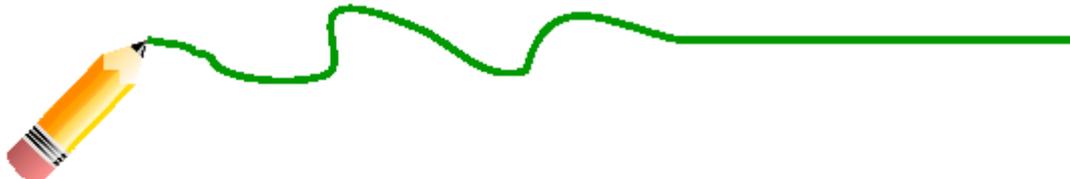
- http://en.wikipedia.org/wiki/How_to_Solve_It

Penulis

Ahmad-Ridwan Tresna Nugraha, mahasiswa S3 dalam bidang fisika teori zat padat, Tohoku University, Jepang. Kontak: art.nugraha(at)gmail(dot)com



Be Creative!



Rubrik Fisika

Dark Energy, Alam Semesta, dan Nobel Fisika 2011: Sebuah Perayaan atas Ketidaktahuan

Tanpa perlu menjadi ahli fisika, semua orang tahu bahwa apa yang kita lempar ke atas akan diperlambat oleh gravitasi dan akhirnya jatuh kembali ke bawah. Hanya sedikit di dunia ini yang berani meragukan hukum paling mendasar dari gravitasi. Akan tetapi, penghargaan Nobel Fisika 2011 yang baru saja diberikan pada 4 Oktober 2011 mungkin akan memacu para fisikawan untuk terus mencari tahu “sisi gelap” dari gravitasi.

Penghargaan Nobel Fisika tahun 2011 ini dianugerahkan kepada [Saul Perlmutter](#), [Adam Riess](#), dan [Brian Schmidt](#). Mereka diberi penghargaan Nobel atas penemuan pada tahun 1998 yang menegaskan fakta alam semesta yang kita diami ini tidak hanya mengembang, tetapi juga dipercepat, mengalami akselerasi dalam proses pengembangannya.

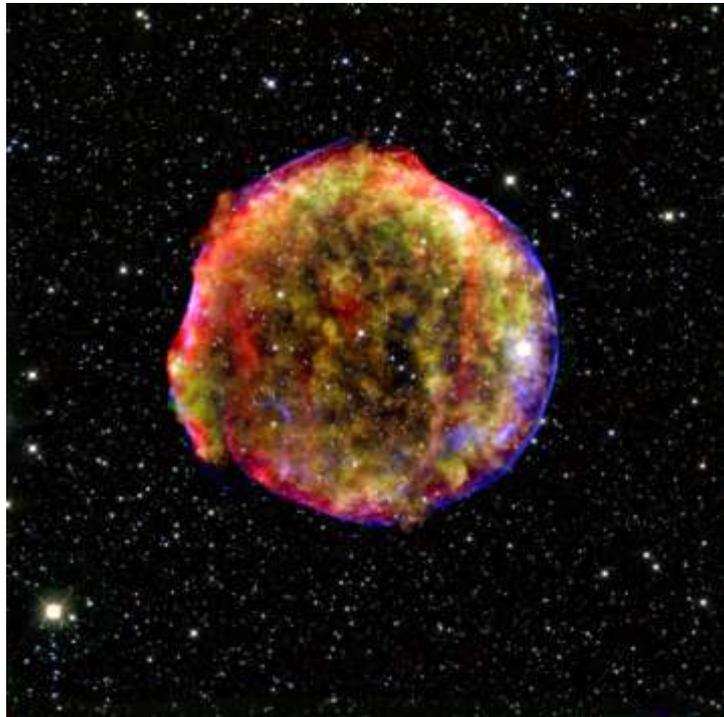
Jauh sebelum penemuan ini, bahkan hampir seabad yang lalu, para fisikawan sebenarnya sudah mengetahui bahwa alam semesta memang mengembang, seperti dijelaskan dalam teori dentuman besar ([Big Bang Theory](#)). Hanya saja, mereka mengira alam semesta yang mengembang ini tidak dipercepat dalam proses pengembangannya, tetapi diperlambat karena adanya gravitasi. Kenyataannya justru tidak demikian. Analisis oleh para peraih Nobel ini terhadap bintang yang sangat jauh dari Bumi menunjukkan bahwa alam semesta mengembang dengan dipercepat.

Penemuan ini juga membawa kita pada sebuah konsep tentang *dark energy*, yaitu suatu gaya misterius yang melawan gravitasi. Hasil pengukuran menunjukkan tidak kurang dari 74 persen penyusun alam semesta ini adalah *dark energy*, sesuatu yang masih tidak diketahui dengan baik bagaimana menjelaskannya, tetapi ia perlu ada agar alam semesta yang mengembang dengan dipercepat dapat dijelaskan secara fisis. Sudah lebih dari 10 tahun hingga sekarang para ilmuwan masih mencoba menelusuri apa sebenarnya *dark energy*. Disebabkan keterbatasan pengetahuan kita tentang *dark energy*, tidaklah berlebihan jika permasalahan ini disebut sebagai salah satu topik riset paling fundamental dalam fisika.

Adakah yang salah dengan gravitasi? Pertanyaan ini lantas muncul ke permukaan. Sampai sebelum munculnya asumsi tentang *dark energy*, para fisikawan yakin gravitasi akan membuat

laju pengembangan alam semesta menjadi lambat. Sebagai gambaran sederhana, jika kita melempar sebuah pulpen ke atas, gravitasi bumi membuat pulpen ini diperlambat dan akhirnya kembali ke tangan kita, tetapi ternyata hal ini tidak selalu terjadi di alam semesta.

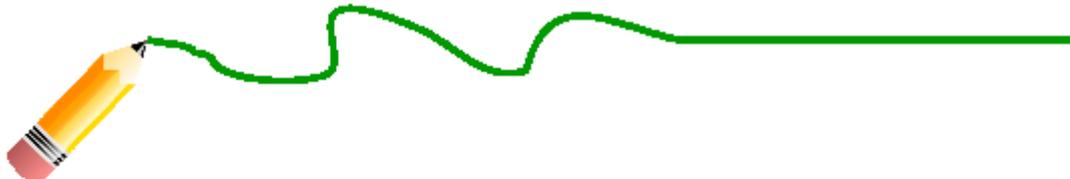
Dengan mempelajari perjalanan cahaya dari [supernova](#) (ledakan bintang) yang sangat jauh dari Bumi, para ilmuwan kemudian melihat galaksi-galaksi yang menjadi sumber ledakan supernova ini saling menjauh satu sama lain dengan kecepatan yang terus bertambah. Kita bisa analogikan kejadian ini seperti pulpen yang kita lempar ke udara lantas malah terus terbang menjauh dari kita dengan kecepatan yang bertambah. Penemuan ini tentunya benar-benar mengguncang dunia fisika dan astronomi.



Tycho's Nova, salah satu contoh sisa-sisa sebuah supernova.

Para fisikawan bersikap konservatif. Mereka yakin tentunya tidak ada yang salah dengan gravitasi. Hukum gravitasi telah menjelaskan banyak sekali fenomena di alam semesta. Seperti halnya penemuan besar yang sudah-sudah, fenomena yang baru ditemukan dan seolah melanggar hukum fisika yang telah lama mapan seharusnya bisa dijelaskan dengan menggunakan suatu konsep baru yang tidak perlu meruntuhkan konsep lama.

Satu-satunya cara untuk menjelaskan penemuan tersebut kemudian adalah dengan mengasumsikan adanya gaya lain yang belum kita ketahui sifat-sifatnya secara jelas. Dari sinilah munculnya hipotesis *dark energy*. Andaikata asumsi ini tidak tepat, kemungkinan



lainnya pun hanya membawa kita pada dua penjelasan yang tidak memuaskan, yaitu (mungkin) memang tidak ada yang namanya *dark energy*, atau bisa jadi gravitasi justru bekerja dengan cara lain yang belum terpikirkan oleh para ilmuwan.

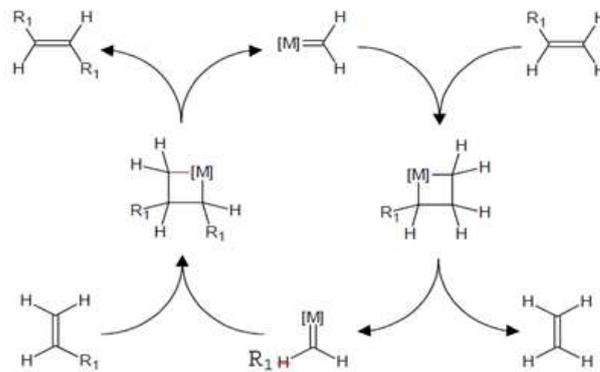
Ya, tidak dapat dipungkiri bahwa penemuan alam semesta yang mengembang dengan dipercepat ini memang sesuatu yang luar biasa dan layak diganjar hadiah Nobel Fisika tahun ini. Di sisi lain, dengan masih misteriusnya mekanisme di balik fenomena tersebut, bolehlah kita mengatakan pemberian hadiah Nobel ini sebagai sebuah perayaan atas ketidaktahuan dan keterbatasan pengetahuan manusia.

Bahan bacaan

- Rilis resmi Nobel Fisika 2011:
http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2011/press.html
- “[Written in the stars](#)”, informasi untuk publik tentang fenomena terkait penghargaan Nobel Fisika 2011:
- “[The accelerating universe](#)”, latar belakang ilmiah alasan pemberian penghargaan ini.

Penulis

Ahmad-Ridwan Tresna Nugraha, mahasiswa S3 dalam bidang fisika teori zat padat, Tohoku University, Jepang. Kontak: art.nugraha(at)gmail(dot)com



Metal carbene yang baru itu kemudian bereaksi lagi dengan alkena awal, sekali lagi membentuk cincin dengan 4 anggota. Cincin itu pecah lagi, dan dihasilkanlah alkena dengan dua buah R1 serta *metal carbene* semula. Oleh karena *metal carbene* dihasilkan lagi pada akhir reaksi, kita sebut dia sebagai katalis.

Mekanisme Chauvin ini dianalogikan sebagai mekanisme pertukaran pasangan dansa. Awalnya ada pasangan alkena dan ada pasangan katalis. Mereka berempuk bergabung, untuk sementara berdansa bersama, lalu saling berpisah, masing-masing berdansa dengan pasangan yang baru.



Analogi Pertukaran Pasangan Reaksi Metathesis

Wow, menarik, bukan?

Bahan bacaan

- http://en.wikipedia.org/wiki/Olefin_metathesis
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Metathesis_\(chemistry\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Metathesis_(chemistry))

Penulis

Baharuddin Maghfuri, mahasiswa S1 teknik kimia, Tokyo Institute of Technology, Jepang.
Kontak: baharuddin_maghfuri(at)yahoo(dot)com

Rubrik Biologi

Mempertahankan Kondisi Seimbang Tubuh

HOMEOSTASIS



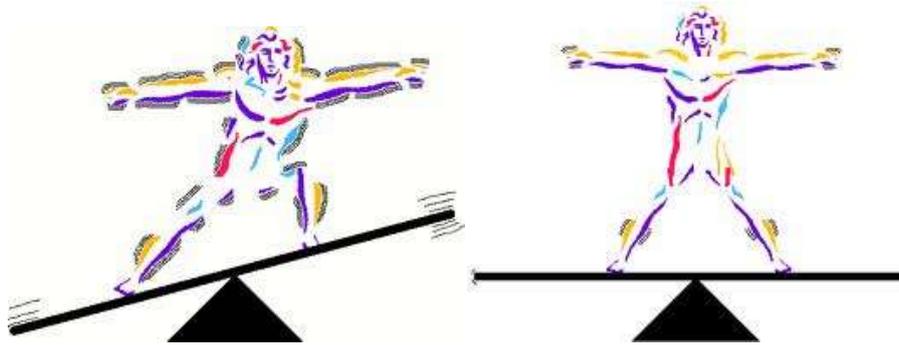
Sebagai manusia, keadaan tubuh kita akan selalu berubah-ubah sesuai dengan kondisi lingkungan. Lingkungan ini dibedakan menjadi dua, yaitu lingkungan di luar dan lingkungan di dalam tubuh kita. Keadaan di luar tubuh misalnya cuaca yang panas, sedangkan keadaan di dalam tubuh misalnya penurunan kadar glukosa dalam darah jika kita melewati sarapan. Lingkungan di dalam dan di luar tubuh tersebut dapat mempengaruhi perilaku kita demi mendapatkan kondisi tubuh yang nyaman. Ini adalah proses adaptasi yang dimiliki oleh manusia untuk mempertahankan hidupnya. Tubuh manusia memiliki sistem yang mengatur kondisi keseimbangan di dalam tubuhnya dan pencapaian kondisi seimbang tubuhnya ini disebut dengan *homeostasis*.



Proses homeostasis ini dipengaruhi oleh kondisi fisik dan kondisi psikologis serta sosial. Kebanyakan gangguan homeostasis bersifat ringan dan hanya sementara karena sel-sel dalam tubuh akan segera membaca perubahan yang terjadi dan segera menyesuaikan diri dengan kondisi tersebut. Namun bisa juga homeostasis terganggu dalam waktu yang cukup lama, misalnya ketika tubuh terkena infeksi yang menyebabkan tubuh menjadi lemah dan sakit.

Bagaimana cara tubuh kita menjaga kondisi homeostasis?

Tubuh kita memiliki sistem pengaturan yang selalu membawa kondisi di dalam tubuh ini menuju ke arah seimbang. Sistem pengaturan ini terutama dikerjakan oleh sistem saraf dan sistem hormon. Sistem saraf menyampaikan pesan yang terjadi dalam tubuh serta meresponnya dengan cara menghantarkan sinyal-sinyal listrik antarserabut saraf, sedangkan sistem hormon dengan cara mengeluarkan molekul pembawa pesan dari kelenjar-kelenjar hormon yang ikut aliran darah ke seluruh tubuh. Sistem saraf bekerja lebih cepat, sedangkan sistem hormon bekerja lebih lambat. Keduanya dapat bekerja sendiri-sendiri atau bersamaan dan ini telah diatur oleh sistem di dalam tubuh manusia untuk mencapai tujuan akhir yang sama, yaitu kondisi homeostasis.



Tubuh kita melakukan sistem pengaturan dengan sistem umpan balik. Sistem umpan balik adalah suatu siklus yang memantau tubuh kita, mengevaluasi, mengubah, memantau kembali, mengevaluasi kembali, dan demikian seterusnya sampai tercapai kondisi homeostasis. Sistem umpan balik terdiri dari 3 komponen, yaitu reseptor, pusat kontrol, dan efektor.

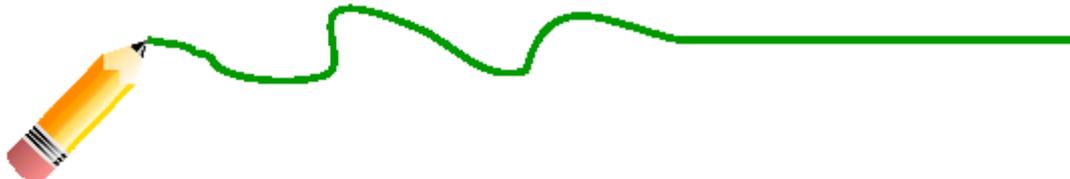
Reseptor adalah struktur tubuh yang memonitor terjadinya perubahan dalam tubuh kemudian mengirimkan inputnya ke pusat kontrol. Biasanya ini dilakukan melalui sinyal listrik atau kimia dalam tubuh. Contoh: cuaca yang dingin terpapar pada kulit kita. Saraf pada kulit kita akan mengirimkan sinyal ke otak sebagai pusat kontrol.

Pusat kontrol menerima masukan dari reseptor, mengevaluasinya, dan memberikan komando berupa keluaran tertentu jika diperlukan. Biasanya sistem kontrol ini dilakukan oleh otak. Contoh: sinyal dari sistem saraf dibaca oleh otak bahwa terjadi penurunan suhu di luar tubuh yang jika didiamkan saja akan mengakibatkan suhu normal tubuh turun dan menimbulkan kondisi yang berbahaya bagi tubuh sehingga otak memberikan komando dengan mengirimkan perintah keluaran ke efektor.

Efektor penerima keluaran dari pusat kontrol yang kemudian mewujudkannya dalam bentuk suatu respons tubuh. Dalam hal ini hampir semua organ tubuh dapat berperan sebagai efektor. Contoh: komando dari otak diterima oleh efektor, misalnya sistem gerak. Otak memberikan komando kepada sistem gerak untuk bergerak menghangatkan tubuh, yaitu dengan cara menggigil sehingga menghasilkan panas tubuh

Ada dua macam respons umpan balik yang dapat muncul, yaitu respons umpan balik negatif dan respons umpan balik positif. Kedua respons ini juga memiliki tujuan yang sama, yaitu mencapai keadaan homeostasis.

Respons umpan balik negatif merupakan respons yang memberikan suatu kondisi yang berkebalikan dengan kondisi yang sedang terjadi. Misalnya adalah darah yang mengalir dalam



pembuluh darah kita memberikan tekanan pada dinding pembuluh darah. Jika denyut jantung lebih cepat, tekanan pada dinding pembuluh darah meningkat. Peningkatan tekanan dinding pembuluh darah ini akan terbaca oleh reseptor pada dinding pembuluh darah tertentu yang disebut dengan baroreseptor. Baroreseptor mengirimkan pesannya ke otak, kemudian otak melakukan evaluasi dan mengirimkan komando ke jantung untuk menurunkan denyutnya. Hasilnya tekanan darah pun akan turun. Pada proses ini, respons yang diberikan adalah yang berlawanan dengan kejadian semula, yaitu adanya peningkatan denyut jantung yang direspons dengan penurunan denyut jantung.

Respons umpan balik positif merupakan respons yang memberikan suatu kondisi yang menguatkan kondisi sebelumnya. Misalnya pada proses persalinan, ketika bayi akan lahir, mulut rahim terdesak oleh bayi dan melebar. Pada mulut rahim ini banyak terdapat reseptor yang mengirimkan pesan ke kontrol pusat yaitu otak. Otak akan mengevaluasi, kemudian memberikan komando kepada kelenjar hormon untuk mengeluarkan hormonnya ke dalam darah agar sampai ke rahim. Hormon yang dikeluarkan ini memberi efek pada rahim untuk semakin kuat mendorong bayi keluar. Proses ini baru berhenti jika bayi sudah dilahirkan, karena tidak ada lagi yang memicu melebarnya mulut rahim. Pada proses ini respons yang diberikan adalah yang menguatkan kondisi sebelumnya, yaitu rahim yang mendorong bayi keluar dan melebarkan mulut rahim akan direspons untuk mendorong bayi semakin kuat.

Apabila mekanisme ini mengalami gangguan atau perubahan yang terjadi terlalu berat untuk diatasi, akan timbul ketidakseimbangan homeostasis yang menyebabkan tubuh kita mengalami suatu penyakit. Jika hal ini terjadi, tubuh kita memerlukan bantuan dari luar untuk mengembalikan ke kondisi homeostasis, misalnya dengan obat. Inilah salah satu proses pertahanan tubuh yang dimiliki oleh tubuh kita untuk menjaga kondisi tubuh tetap dalam kondisi homeostasis.

Bahan bacaan

- G. Tortora and B. Derrickson, *Principles of Anatomy and Physiology*, 11th edition, John Wiley and Sons, Inc. (2006).

Penulis

Dewi Purnamasari, dokter yang sedang menjalani magang di RSUD Wonosari, Yogyakarta.
Kontak: liem_siu_fang (at) yahoo(dot)com

Rubrik Kesehatan

Mengenal Bekatul Lebih Jauh

Bekatul (*rice bran*) adalah hasil samping penggilingan padi yang terdiri dari *aleurone layer*, *seed coat*, dan *germ*. Bekatul dihasilkan pada saat yang bersamaan dengan dihasilkannya beras. Setidaknya 10 persen proses penggilingan padi menjadi beras menghasilkan produk samping berupa bekatul (Shih, 2003).

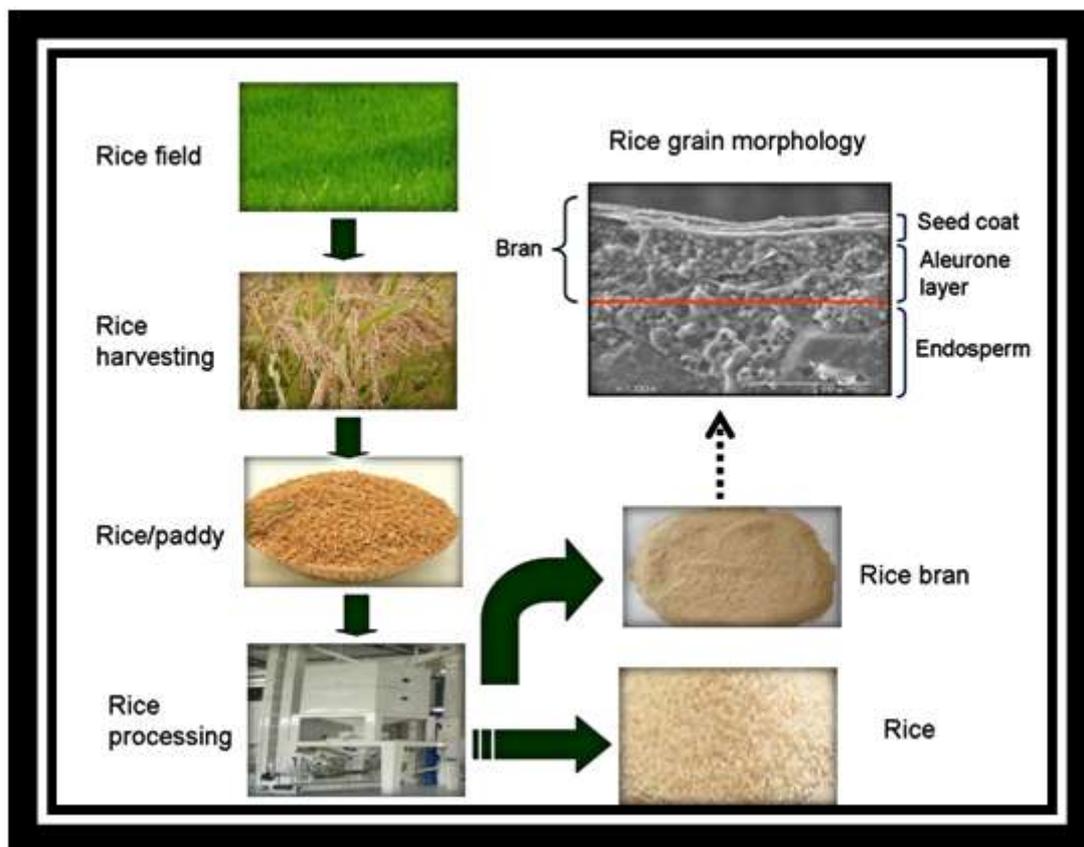
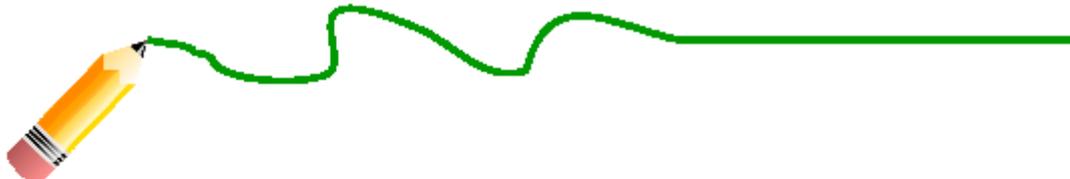


Diagram alir proses pengolahan beras dan bekatul.

Jumlah produksi bekatul berbanding lurus dengan produksi beras. Indonesia yang mayoritas penduduknya menjadikan beras sebagai makanan pokok tentunya memiliki produksi bekatul yang cukup besar. Sebagai gambaran berdasarkan data BPS, produksi padi di Indonesia tahun 2010 mencapai 65,98 juta ton gabah kering giling. Dengan menghitung 10 persen dari total produksi padi dapat menghasilkan bekatul, diperkirakan ada hasil samping 6,59 juta ton bekatul.



Sangat disayangkan, sampai saat ini pemanfaatan bekatul masih sangat terbatas, yaitu hanya sebagai pakan ternak. Padahal, laporan penelitian menyebutkan bahwa bekatul mengandung komponen bioaktif pangan yang bermanfaat bagi kesehatan sehingga bekatul sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi pangan fungsional yang bernilai gizi dan menyehatkan.

Kandungan dan manfaat dari bekatul

Komposisi kimia bekatul sangat bervariasi, tergantung kepada faktor agronomis padi, termasuk varietas padi, dan proses penggilingannya. Bekatul kaya akan vitamin B kompleks (B1, B2, B3, B5, dan B6), vitamin E (*tocopherols* dan *tocotrienols*), *carotenoids*, asam lemak esensial, *dietary fiber*, asam amino, *γ-oryzanol*, *polyphenols*, mineral, dan *phytosterols*. Komponen-komponen bioaktif bekatul banyak terdapat pada bagian *seed coat* dan *aleurone layer*.

Manfaat bekatul di antaranya adalah menurunkan secara nyata kadar kolesterol darah, yaitu *low density lipo-protein* (LDL) *cholesterol* dan *very low density lipo-prortein* (VLDL) *cholesterol*, serta dapat meningkatkan kadar *high density lipo-protein* (HDL) pada kolesterol darah. Kemampuan bekatul dalam menurunkan kadar kolesterol disebabkan adanya kandungan *γ-oryzanol* dan kandungan asam lemak tidak jenuh.

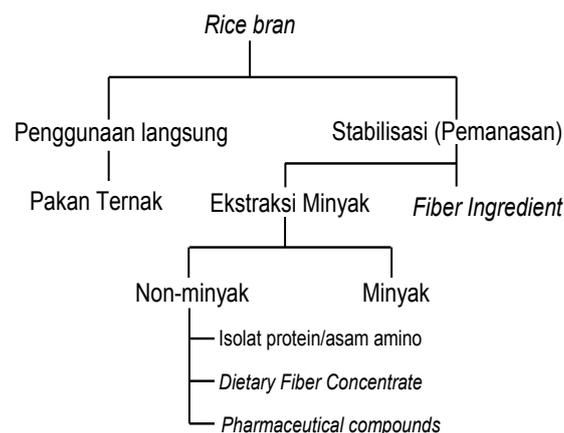
Manfaat lain dari bekatul adalah kemampuannya untuk menurunkan tekanan darah dan meningkatkan metabolisme glukosa yang dibuktikan dengan menggunakan hewan percobaan, yang disebut *stroke-prone spontaneously hypertensive rats* (SHRSP), yaitu spesies tikus yang secara genetik mengalami hipertensi dan hiperlipidemia. Mekanisme penurunan tekanan darah melalui penghambatan kerja enzim *angiotensin I-converting enzyme* (ACE), yaitu suatu enzim yang bertanggung jawab terhadap peningkatan tekanan darah.

Di beberapa negara maju, khususnya di Jepang dan Amerika Serikat, kandungan asam amino yang terdapat pada bekatul telah ditambahkan ke dalam produk-produk kecantikan. Produk-produk tersebut antara lain sabun mandi, pelembab dan pembersih kulit, serta pelembab muka. Tujuan penggunaannya adalah untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan kulit. Kandungan asam amino yang terdapat pada bekatul diketahui sangat sesuai untuk memberikan efek perlindungan kulit. Bekatul juga mengandung asam ferulat (*ferulic acid*), yang telah diketahui secara luas sebagai antioksidan dan bahan fotoprotektif. Asam ferulat akan melindungi asam lemak melawan kerusakan oksidasi yang disebabkan oleh berbagai jenis polutan, peroksida, dan radikal bebas yang dibentuk selama proses metabolisme tubuh.

Bagaimana mengetahui bekatul yang baik

Kandungan lemak pada bekatul mencapai 20 persen. Hal ini dapat menyebabkan penurunan mutu pada bekatul, yaitu terjadinya ketengikan. Kandungan air yang terdapat di dalam bekatul juga dapat menjadi faktor pemicu terjadinya proses hidrolisis lemak. Oksidasi lemak pada bekatul dipercepat karena adanya aktivitas enzim lipase yang menghidrolisa lemak pada bekatul menjadi asam lemak bebas yang bersifat labil (mudah mengalami oksidasi). Kemudian rasa pahit ditimbulkan oleh senyawa peptida hidrofobik dengan berat molekul rendah hasil hidrolisis protein oleh enzim protease. Untuk bisa menjadikan bekatul sebagai pangan yang berkualitas dan awet, komponen penyebab kerusakan dari bekatul harus dihilangkan atau dihambat. Meski demikian, komponen bioaktifnya harus tetapi dijaga agar tidak hilang atau setidaknya dapat meminimalkan kehilangan komponen tersebut.

Pohon industri bekatul



Pohon industri pemanfaatan bekatul (Modifikasi dari *Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, 2006*)

Dengan proses stabilisasi menggunakan suhu dan waktu tertentu (pemanasan) dapat dihasilkan *fiber ingredient* dan proses ekstraksi yang selanjutnya dapat menghasilkan minyak dan bahan non-minyak. Penggunaan bekatul di luar negeri (misalnya di Jepang dan AS) secara komersial diperoleh dengan mengekstraksi bekatul menjadi minyak goreng. Selain itu, bekatul telah digunakan dalam industri pangan, serta sebagai bahan baku industri farmasi dan industri kecantikan.

Cara penyimpanan bekatul

Setelah proses stabilisasi, penyimpanan bekatul yang awet memegang peranan penting agar bekatul tidak mudah rusak. Kerusakan bekatul kemungkinan disebabkan oleh ketengikan

akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis kandungan lemak yang terdapat pada bekatul. Dengan kandungan air berkisar antara 6-7 persen, bekatul sebaiknya disimpan dalam tempat yang dingin dan kering sehingga tidak mudah ditumbuhi oleh mikroorganisme perusak. Bekatul dapat disimpan dalam kemasan plastik (contohnya *polyethylene* atau PE) agar memberi perlindungan terhadap terjadinya pencemaran, kerusakan fisik, dan dapat menahan perpindahan gas dan uap air.

Cara mengonsumsi bekatul

Tepung bekatul dapat digunakan sebagai bahan substitusi roti, *cookies*, minuman berserat, dan sereal sarapan. Untuk dijadikan sebagai penganan, bekatul dapat dicampur dengan bahan lain pada pembuatan biskuit, kue, dan sereal. Substitusi 10-15 persen bekatul ke dalam tepung terigu dapat memberikan hasil yang optimal penerimaan konsumen pada produk kue kering dan roti manis. Substitusi tepung bekatul awet sebanyak 20 persen juga telah diaplikasikan pada produk *breakfast rice bran cereal*.



Produk olahan bekatul dalam bentuk *breakfast rice bran cereal*.

Pemanfaatan bekatul menjadi produk minyak bekatul (*rice bran oil* atau RBO) telah lama dilakukan di beberapa negara maju, khususnya di Jepang dan Amerika Serikat. RBO merupakan salah satu minyak yang telah dijual di masyarakat umum. RBO terutama digunakan sebagai bahan baku produk (makanan ringan), margarin, dan mayones.

Penulis

Ardiansyah, peneliti di Tohoku University, Jepang, dan staf pengajar di Departemen Gizi Masyarakat, FEMA IPB. Kontak: arditpg(at)gmail(dot)com

Rubrik Teknologi

Bentuk Ujung Kepala Shinkansen Meniru Paruh Burung

Pernahkah kita memperhatikan burung pekaka (*kingfisher*)? Burung ini mempunyai kepala besar dengan bentuk paruh yang khas. Paruh burung ini besar, panjang dan runcing. Burung ini sering mengincar mangsanya yang berupa ikan dari kejauhan. Saat mangsanya telah dipastikan, dalam sekejap burung ini meluncur langsung ke permukaan air dan menyelam dengan ujung paruhnya di depan untuk menusuk ataupun menjepit mangsanya. Sungguh luar biasa, burung ini selalu sukses memburu mangsanya walaupun mangsanya itu berada di dalam air. Sedikit saja riak air berdecak seharusnya mangsanya bisa segera kabur, tetapi bisa dikatakan bahwa burung pekaka nyaris tidak pernah gagal ketika menangkap mangsanya.



Burung pekaka (*kingfisher*) dan shinkansen generasi 500.

Shinkansen (*bullet train*) adalah kereta cepat asal Jepang yang kecepatannya mencapai 300 km/jam. Menaiki shinkansen seolah-olah menaiki mobil F1. Shinkansen dirancang dengan teliti dan menggunakan teknologi yang sangat canggih. Salah satunya adalah bentuk ujung shinkansen ini. Memang kalau kita perhatikan bentuk ujung kereta ini berbeda dengan bentuk ujung kereta listrik pada umumnya. Ujung kereta ini berbentuk panjang dan lancip. Ternyata bentuk yang seperti ini dirancang tidak hanya mempertimbangkan aspek *aeromodeling*, tetapi fenomena lain yang terkait dengan kecepatannya yang sangat tinggi.

Penulis pernah naik shinkansen dari Tokyo ke Kokura, Kyushu. Salah satu jalur yang dilewati adalah jalur ShinOsaka-Hakata. Sekitar 51% dari jalur ini, yang panjangnya mencapai 553,7 km, adalah berupa terowongan. Jumlah terowongannya mencapai 142 buah. Jadi, bisa dibayangkan bagaimana bisungnya ketika kita melalui jalur ini dengan kereta yang melaju cepat keluar masuk terowongan. Akan tetapi, benarkah bisung?

Ketika shinkansen dengan kecepatan tinggi memasuki terowongan yang sempit, udara di dalam terowongan akan termampatkan menjadi seperti peluru udara. Udara yang termampatkan ini akan merambat dengan kecepatan suara sampai ujung pintu keluar terowongan sambil diperkuat karena adanya hambatan udara di dalam terowongan. Pada ujung pintu keluar terowongan ini, suara ledakan dan getaran udara terjadi. Hal ini menjadi masalah besar bagi jalur shinkansen yang melewati daerah yang tidak terlalu lapang banyak terowongannya seperti jalur ShinOsaka-Hakata. Banyak sekali penelitian melalui percobaan dan simulasi telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini.

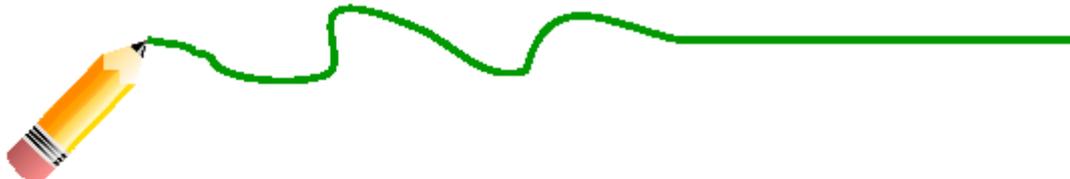
Besarnya udara yang termampatkan akan bertambah besar apabila luas penampang kereta bertambah, luas penampang terowongan berkurang, dan sebanding dengan pangkat tiga kecepatan keretanya. Pada awalnya, untuk memperkecil udara yang termampatkan ini, para insinyur pembuat shinkansen generasi 500 memasang konstruksi peredam di depan pintu masuk terowongan. Percobaan ini berhasil dengan menggunakan kereta ujicoba WIN350. Hanya saja, konstruksi ini dikerjakan pada malam hari sehingga perlu waktu lama dan biaya yang besar untuk pemasangan pada semua tempat.

Tambahan pula, dibandingkan di Eropa yang memiliki luas penampang terowongan yang dibangun di medan halus sebesar 85 m², luas penampang terowongan di Jepang hanya sebesar 65 m². Pintu masuk terowongan yang sempit membuat usaha untuk mengurangi udara termampatkan menjadi sulit. Tanpa usaha perluasan, mau tidak mau para insinyur perlu memikirkan usaha selanjutnya untuk mengurangi udara termampatkan ini dengan mengurangi luas penampang kereta.



Konstruksi peredam udara termampatkan.

Para insinyur lalu melakukan berbagai percobaan dengan membuat model terowongan. Model itu dimodifikasi dengan memasukkan berbagai bentuk pipa sambil mengukur udara termampatkan yang muncul. Mereka juga memanfaatkan simulasi yang dilakukan dengan menggunakan superkomputer khusus untuk pesawat ruang angkasa. Hasilnya, bentuk ideal untuk meredam udara adalah bentuk yang berupa perubahan luas penampang yang tetap dari



ujung ke arah memanjang. Pada praktiknya, bentuk yang mungkin adalah bentuk baji atau bentuk parabola yang diputar. Perusahaan JR Jepang Barat akhirnya memilih bentuk parabola yang diputar. Bentuk inilah yang mirip dengan bentuk paruh burung pekaka. Pengurangan luas penampang kereta dan ujung kereta yang dibuat lancip dan miring berhasil mengatasi masalah udara yang terkompresi. Penelitian ini tentunya sangat bermanfaat bagi para penumpang jalur ShinOsaka-Hakata dalam mewujudkan kereta supercepat di dalam medan yang berbukit-bukit sehingga banyak dibuat terowongan.

Saat shinkansen memasuki terowongan, kita akan merasa seolah-olah panjang keretanya menyusut. Hal ini disebabkan terjadinya perubahan hambatan udara yang drastis ketika kereta memasuki terowongan. Membayangkan ini akan mengingatkan kita pada burung pekaka saat menerkam mangsanya di dalam air dengan paruhnya. Seolah-olah burung pekaka ini tanpa membuat riak sedikit pun pada akhir sehingga sang mangsa tidak merasakan kehadirannya.

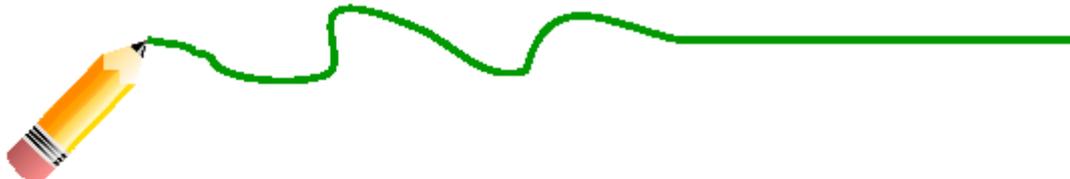
Bentuk paruh burung pekaka yang panjang, lancip, dan runcing merupakan bentuk yang ideal untuk mengatasi perubahan hambatan medan dari udara ke air. Sungguh hebat teknologi shinkansen yang canggih ternyata telah tersedia contohnya di alam. Bila kita berpikir lebih lanjut, tentunya banyak contoh di alam yang bisa kita aplikasikan untuk teknologi mutakhir saat ini.

Bahan bacaan

- <http://en.wikipedia.org/wiki/Shinkansen>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Kingfisher>
- <http://www.jrkyushu.co.jp/english>

Penulis

Miftakhul Huda, mahasiswa S2 dalam bidang nanomaterial di Gunma University, Jepang.
Kontak: stunecity(at)gmail(dot)com



Rubrik Sosial

Pendapatan yang Tidak Setara: Dari Kasih Tak Sampai hingga Insentif Usaha

Pernahkan terpikir jika semua penduduk dunia berpendapatan setara, bagaimanakah jadinya hidup kita? Tanpa masalah?

Masalah akibat ketidaksetaraan pendapatan

Umumnya kita tahu ketidakmerataan pendapatan (*income inequality*) adalah masalah. Ketidakmerataan pendapatan menyebabkan perasaan miskin dalam perbandingan (*relative poverty*) yang dapat berujung pada kecemburuan sosial. Banyak orang mengukur dirinya dengan cara membandingkan diri dengan orang lain. Ketika kita merasa orang lain mempunyai barang lebih banyak atau lebih, seketika itu pula kita merasa miskin.

Banyak masalah sosial maupun personal terjadi karena perbedaan pendapatan. Cerita sinetron paling klise adalah cerita cinta tak kesampaian karena kedua pihak ada di “kelas” kekayaan yang terlalu jauh berbeda. Seperti dalam kisah cinta yang lebih klasik, *Siti Nurbaya* karya Marah Roesli, masalah bermula dari ketidaksetaraan antara Datuk Maringgih yang kaya (*The Haves*) dan keluarga Siti Nurbaya yang miskin (*The Have-Nots*). Kisah cinta dari Barat, seperti *Anna Karenina* dari Tolstoy atau *Pride and Prejudice* dari Jane Austen juga amat lekat dengan perbedaan kelas sosial yang tercipta akibat perbedaan pendapatan, walaupun keduanya memotret pertentangan kelas yang lain lagi, yakni *The Haves vs The Have-Mores* (yang kaya dan lebih kaya lagi).

Bahaya lain dari disparitas pendapatan yang besar adalah gejolak sosial (*social unrest*). Baru-baru ini di Inggris terjadi fenomena kerusuhan dan penjarahan, *the London Riots*, kurang lebih mirip dengan yang terjadi di Indonesia pada tahun 1998. Walaupun pemicu dan skala kedua kejadian tersebut berbeda, keduanya memiliki persamaan dalam hal penyebab, yakni kecemburuan sosial akibat perbedaan pendapatan yang terlalu parah. Jadi ternyata bahaya ketidaksetaraan pendapatan masih dapat mengancam negara kaya.

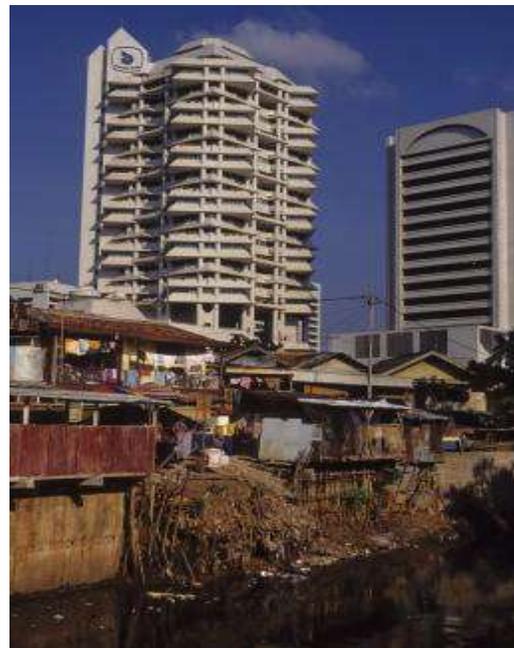
Ketidaksetaraan pendapatan yang terlalu besar juga dapat menjadi ancaman ketika pengaruh orang kaya terhadap orang miskin relatif menjadi terlalu kuat. Uang memang bisa membeli

banyak hal, termasuk pengaruh politik. Di Indonesia, walaupun kita kini telah memasuki era demokrasi, ternyata semua orang belum setara di mata hukum karena orang yang cukup kaya masih bisa membeli keputusan di pengadilan atau posisi di dunia politik. Ketidaksetaraan pendapatan yang terlalu besar dengan demikian dapat menjadi ancaman bagi demokrasi.

Masih banyak efek negatif lain dari ketidaksetaraan pendapatan, di antaranya adalah tumbuhnya insentif bagi yang merasa kurang mampu untuk memperkaya dirinya dengan cara tidak layak. Ketidaksetaraan pendapatan dengan demikian juga dapat memicu sekaligus menyuburkan praktik korupsi.



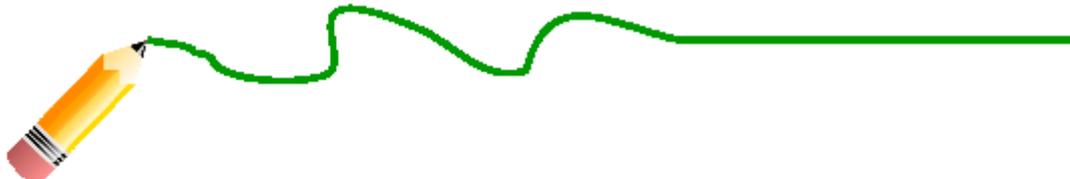
Rockefeller Center, New York. John D. Rockefeller adalah salah satu orang terkaya sepanjang catatan sejarah dunia.



Rumah kardus di sekitar apartemen mewah, Jakarta.

Ketidaksetaraan yang tidak selalu buruk

Meski demikian, sesungguhnya perbedaan pendapatan adalah lumrah, tidak mungkin hilang seluruhnya, dan bahkan perlu ada. Dari penelitian yang merunut jauh ke belakang sejarah dunia, ketidaksetaraan pendapatan selalu ada di berbagai peradaban dengan derajat dan persebaran yang berbeda-beda. Berdasarkan data yang ada, kondisi di masa kekaisaran Romawi bisa dikatakan lebih merata namun sekaligus lebih tidak merata daripada sekarang. Jika dirata-ratakan, angka ketidaksetaraan di masa lalu lebih rendah daripada sekarang. Saat itu banyak orang setara dalam kemiskinan sehingga angka ketidaksetaraan rendah. Namun di sisi lain ada sekelompok orang kaya, umumnya kelas bangsawan, yang kekayaan dan pendapatannya sangat jauh di atas yang lain. Dengan mengecualikan segelintir orang terkaya



di dunia, jurang perbedaan antara kelompok kaya dan miskin di masa kini tidak selebar di masa lalu.

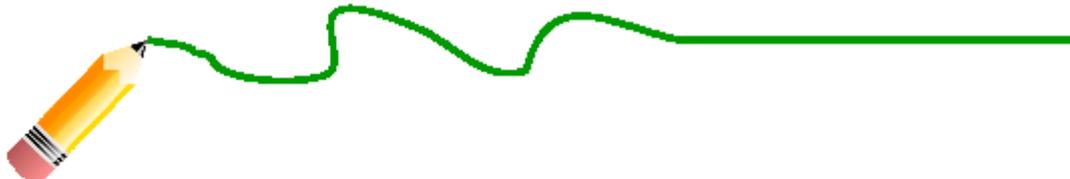
Apakah ketidaksetaraan pendapatan dapat hilang seluruhnya? Kini tidak banyak negara menerapkan paham sosialisme lagi. Namun pada suatu masa paham sosialisme pernah menawarkan janji sangat menarik tentang kesetaraan. Memang data membuktikan bahwa negara-negara sosialis relatif lebih setara daripada negara yang menganut paham pasar atau kapitalisme. Dalam sistem sosialis, umumnya seluruh kendali ekonomi dipegang oleh negara (partai komunis), tidak ada kepemilikan pribadi, dan semua orang menerima gaji dari pemerintah. Akan tetapi, tetap saja ada orang yang menerima lebih banyak daripada orang lain.

Perbedaan pendapatan paling besar dalam sistem komunis umumnya berasal dari posisi politik. Orang-orang yang memegang fungsi politik penting, direktur-direktur perusahaan negara, atau posisi lain yang dianggap penting menerima pendapatan jauh lebih banyak. Kemudian justru karena keputusan sangat terpusat pada individu-individu tersebut, besarnya gaji dapat ditetapkan tanpa kendali yang cukup dari pihak lain. Pada akhirnya terciptalah kelas pendapatan tinggi yang diistilahkan sebagai “kelas baru”.

Selanjutnya, bagaimana bisa kita katakan ketidaksetaraan pendapatan itu bahkan perlu ada? Perbedaan pendapatan ternyata dapat berguna sebagai insentif orang untuk berusaha lebih keras. Sebagai contoh dalam masyarakat sosialis tadi, meratanya pendapatan membuat orang tidak terpacu untuk lebih produktif. Ya, buat apa bekerja lebih keras kalau yang akan kita dapatkan sama saja? Terbukti sepanjang sejarah sosialisme, tidak ada produk inovasi dari negara sosialis yang dapat mengungguli produk negara kapitalis. Mungkin saat itu hanya dalam bidang olahraga saja Uni Soviet benar-benar menjadi adidaya.

Produktivitas memang dapat dipacu dengan berbagai cara. Seperti istilah populer dalam manajemen, *stick and carrot*, iming-iming wortel atau ancaman pukulan tongkat, keduanya dapat digunakan untuk memacu orang bekerja. Jika kita bisa membuat hukum bahwa kegagalan adalah kriminalitas, setiap orang akan berusaha untuk tidak gagal sehingga produktivitas menjadi tinggi. Namun sekarang rasanya pukulan tongkat saja tidak bisa kita terima karena bisa dianggap tidak manusiawi.

Dengan demikian, hal baik dari ketidaksetaraan pendapatan adalah ia dapat memacu produktivitas. Sistem kapitalisme, terlepas dari keberpihakannya yang terlalu besar pada *capital* (modal uang) dibandingkan dengan sumber daya lain seperti tenaga kerja, memberi insentif kepada individu untuk bekerja lebih keras dan menumpuk kekayaan. Dari sisi orang



yang lebih kaya, ketidaksetaraan ini memungkinkan mereka menyimpan kelebihan pendapatannya dan menginvestasikannya. Investasi yang dilakukan oleh pemegang uang berlebih inilah yang membuat roda ekonomi pasar berputar lebih cepat atau tumbuh. Jika tidak ada modal yang berasal dari uang yang tidak dihabiskan untuk konsumsi, kita tidak bisa membuka usaha baru.

Sekarang kita tahu bahwa ternyata ada ketidaksetaraan pendapatan yang baik maupun buruk. Ketidaksetaraan yang berasal dari perbedaan kerasnya usaha, bakat, keterampilan, dan ketidaksetaraan yang magnitudonya tidak terlalu besar ternyata kita perlukan. Sebaliknya, ketidaksetaraan pendapatan yang berasal dari distribusi kekayaan yang tidak adil, akibat posisi politis yang timpang dan tidak terkendali, serta ketidaksetaraan yang terlalu besar magnitudonya akan menimbulkan gejala sosial dan menciptakan berbagai penyakit seperti korupsi maupun autokrasi (kekuasaan berlebihan).

Kesimpulannya, kita perlu mengelola ketidaksetaraan pendapatan. Seperti pertumbuhan ekonomi, distribusi pendapatan yang adil seharusnya menjadi target setiap pemerintah. Jika prinsip demokrasi dalam artian menganggap semua orang setara di mata hukum dapat ditegakkan sepenuhnya, kesempatan berusaha akan terbuka untuk setiap orang, termasuk orang miskin. Selain itu, untuk menyamakan garis *start* yang jauh terpisah akibat dari distribusi kekayaan tidak merata, pemerintah perlu lebih memberdayakan orang miskin dengan menyediakan barang, jasa, dan fasilitas publik yang mencukupi serta berkualitas. Sekolah dan rumah sakit yang murah atau gratis, serta akses terhadap modal yang mudah dan murah akan memungkinkan orang miskin berkompetisi lebih baik.

Bahan bacaan

- B. Milanovic, *The Haves and the Have-Nots: A Brief and Idiosyncratic History of Global Inequality*, New York: Basic Books (2011).

Penulis

Yogi Rahmayanti, mahasiswi S3 di School of International Public Policy, Osaka University.
Kontak: rahmayantiyogi(at)yahoo(dot)com

Rubrik Budaya

Waspada! Demam Idola

“Demam” idola (*idols*) akhir-akhir ini sepertinya sedang mewabah di Indonesia. Sebenarnya tidak hanya di Indonesia, di beberapa negara Asia yang maju sekalipun seperti Jepang, Korea Selatan, dan Cina, demam ini pun mewabah, meski dalam taraf yang berbeda. Demam ini umumnya menyerang golongan remaja. Dalam tulisan ini mari kita cermati fenomena demam idola di Indonesia dan kita sama-sama telaah akar permasalahan serta solusinya.

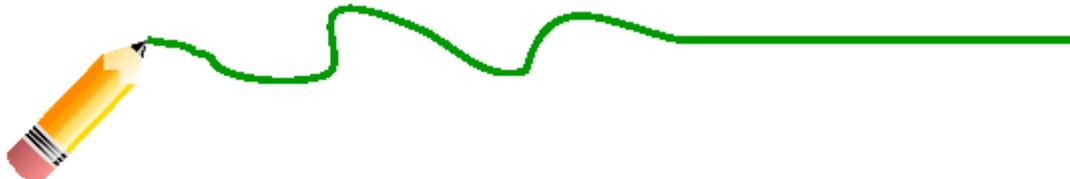
Idol

Kita ambil satu contoh kasus. Banyak remaja Indonesia saat ini sangat *ngfans* dengan artis dan *boybands/girlbands* asal Korea dan Jepang. Saking menggandrungnya (tidak hanya fans biasa), sampai-sampai remaja-remaja ini mengikuti perkembangan sang idola itu setiap harinya. Mereka tidak sekedar histeris berteriak-teriak ketika sang idola datang berkunjung ke Indonesia. Dalam kehidupan sehari-hari, mereka ikut menangis, begadang semalaman ketika sang idola sedang mengalami masalah. Mereka pun turut merasakan patah hati manakala sang idola memiliki pacar baru. Tidak jarang para remaja ini membuat blog dan akun youtube khusus untuk mengunggah perkembangan berita idola mereka. Gaya hidup remaja ini perlahan-lahan berusaha mengikuti gaya hidup sang idola.



Histeria saat konser salah satu *band* idola asal Korea.

Jika kita analisis lebih lanjut kasus ini, media ternyata memberi peran besar dalam pembentukan fenomena demam idola. Adanya jejaring sosial seperti *facebook* dan *twitter* yang memungkinkan interaksi antara sang idola dan fansnya menjadi sangat dekat di dunia maya semakin mendukung fenomena ini. Bandingkan dengan remaja tempo dulu yang sekadar



membaca berita idolanya lewat majalah lalu mengumpulkan gambar mereka, sebatas itu saja ketertarikannya. Namun sekarang, kehidupan pribadi sang idola jadi terbawa-bawa di kehidupan nyata para fans.

Masalah perkembangan remaja

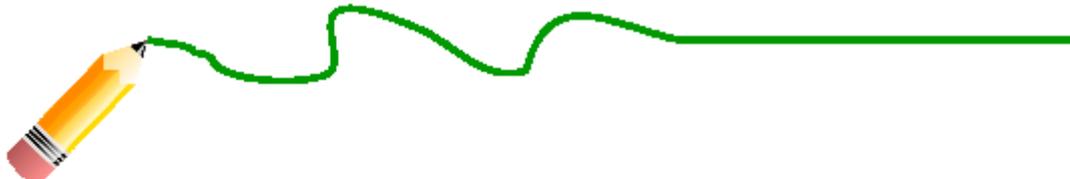
Periode remaja adalah periode mencari jati diri. Kepribadian remaja masih sangat labil, siapa dirinya, bagaimana dirinya, dan berbagai pertanyaan menyangkut *self* merupakan sebuah proses menuju pencarian kepribadian yang lebih matang di masa dewasa kelak. Dalam proses ini, remaja membutuhkan figur teladan agar mereka bisa mencontoh figur tersebut. Celakanya, sosok idola yang kurang baik sering dijadikan panutan oleh mereka. Idola pun merupakan tren yang marak dibicarakan sesama remaja. Adanya kebutuhan konformitas dengan teman sebaya, menjadikan remaja bertingkah laku sesuai dengan tuntutan lingkungannya. Kurang lebihnya mereka bisa berkata seperti ini, *"Ga afdol dong kalo ga punya idola, yang lain kan pada punya!"*

Selama perilaku yang muncul masih wajar, sebatas menggandrungi tidak sampai dibawa ke kehidupan sehari-hari sebenarnya tidak apa-apa. Masalahnya adalah jika sampai menangis tersedu-sedu, begadang semalaman karena sang idola sedang punya masalah, hal-hal itulah yang harus dicermati. Kita perlu menaruh perhatian terhadap fenomena ini. Kepribadian remaja menjadi sangat rapuh, labil, dan sulit membedakan batasan antara dirinya sendiri dan idolanya. Fenomena ini harus menjadi konsentrasi orangtua untuk memperhatikan perilaku anaknya (remaja) apakah masih berada dalam batasan wajar atau tidak.

Apa yang harus kita lakukan?

Jika kita sebagai remaja, kita perlu pandai-pandai menempatkan diri dalam lingkungan dan bertindak seperlunya. Lebih baik jika kita menggunakan waktu untuk aktivitas lain yang lebih bermanfaat. Sebagai contoh, daripada menggandrungi idola dari negara lain yang membawa budaya pop, mengapa kita tidak belajar budaya Indonesia saja? Kebudayaan Indonesia jauh lebih kaya dan penuh nilai-nilai estetika dengan cita rasa yang tinggi dibandingkan budaya pop luar negeri. Dengan mempelajari seni dan budaya Indonesia, kita turut andil dalam melestarikannya.

Keluarga sebagai elemen terkecil membentuk kepribadian individu yang kokoh pun sangat dibutuhkan perannya dalam mengatasi fenomena demam idola ini. Orangtua perlu menanamkan nilai-nilai dan teladan yang bisa mencegah terjadinya hal tersebut. Ketika figur orangtua bisa menjadi contoh bagi anak-anaknya, sang anak tidak perlu mencari figur lain di luar itu. Pemilihan tokoh idola yang salah akan berakibat fatal bagi perkembangan kepribadian



remaja. Idola, dengan segala perilakunya, gaya hidup, pemikirannya akan diikuti remaja. Mudah-mudahan para orangtua mencermati hal ini, ketika sudah ada perilaku berlebihan dari si anak, dan tidak menganggapnya sebagai hal wajar, perlu diambil tindakan secepatnya. ☺

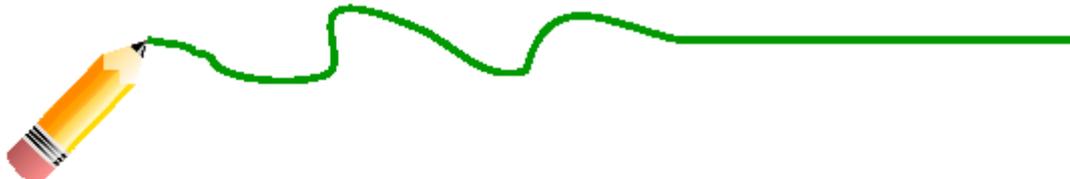
Bangun komunikasi dua arah dengan remaja...

Tingkatkan intensitas kedekatan psikologis...

Beri masukan tentang "idola" dan pandangan hidup...

Penulis

Retno Ninggalih, ibu rumah tangga, bertempat tinggal di Sendai, Jepang, serta alumni Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro, Semarang. Kontak: rninggalih(at)gmail(dot)com



Rubrik Pendidikan

Berbagi Kisah Pendidikan di Negeri Paman Sam

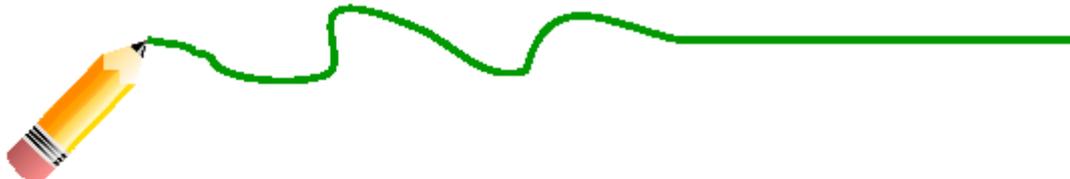
Masih dalam nuansa hari guru Internasional yang diperingati tanggal 5 Oktober silam, penulis mengapresiasi peran guru dengan berbagi kisah tentang pendidikan di Amerika Serikat (AS). Dunia pendidikan di AS tidak lepas dari masalah yang ternyata cukup kompleks, mulai dari siswa, guru, sampai kurikulum. Bahkan sekarang diperparah dengan krisis ekonomi yang melanda AS.

Masalah pertama adalah masalah gender. Jumlah siswa perempuan yang mengambil kelas fisika lebih sedikit daripada jumlah siswa laki-laki. Demikian juga, jumlah siswa perempuan yang mengambil tes *Advanced Placement* lebih sedikit daripada jumlah siswa laki-laki. *Advanced Placement* adalah kelas di sekolah setingkat SMA untuk penyetaraan dengan kelas di tingkat perguruan tinggi. Bagi siswa yang lulus di kelas ini tidak perlu mengambil kelas yang sama di tingkat perguruan tinggi.

Stereotip bahwa siswa laki-laki lebih mampu di bidang sains menjadi faktor yang mempengaruhi sedikitnya jumlah siswa perempuan di bidang sains. Menurut pakar pendidikan di AS, peran guru sangat penting untuk memberikan motivasi pada siswa, terutama siswa perempuan. Guru diharapkan berdiskusi dengan siswa tidak hanya tentang biografi ilmuwan perempuan, tetapi juga berdiskusi tentang fakta rendahnya jumlah ilmuwan perempuan. Di tingkat universitas, mahasiswa dan dosen perempuan membentuk perkumpulan yang disebut *Woman in Science*. Perkumpulan ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas ilmuwan perempuan sekaligus memasyarakatkan sains pada kalangan umum.

Masalah ekonomi menjadi masalah yang kedua. Jumlah guru yang dirumahkan akan bertambah banyak seiring krisis ekonomi yang melanda Amerika Serikat. Di kota New York, 716 guru terancam dirumahkan akibat kebijakan pemotongan anggaran pendidikan di sekolah negeri. Kebijakan ini juga berimbas pada daya tampung kelas. Batasan untuk taman kanak-kanak adalah 25 siswa, sedangkan untuk kelas 1 sampai 6, SD daya tampung maksimum adalah 32 siswa. Kelas di sekolah setingkat SMP hanya menampung 33 siswa dan hanya 34 siswa di kelas setingkat SMA. Akan tetapi, saat ini di seluruh negara bagian New York, sebanyak 7000 kelas melebihi batas daya tampung.

Terlepas dari buruknya nasib beberapa guru tadi, terdapat guru-guru yang dengan penuh



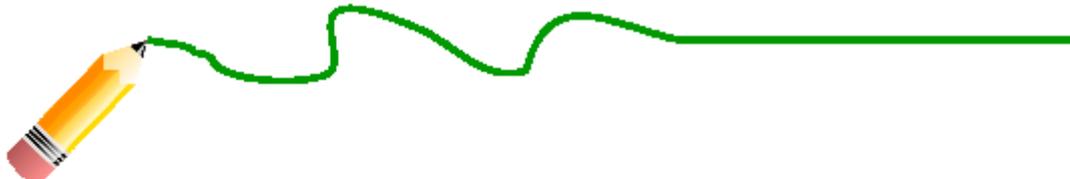
dedikasi menjalani tugasnya sebagai pendidik. Seorang guru di North Carolina yang bernama John Williams, harus berjuang agar anak didiknya yang berasal dari keluarga miskin terus memiliki motivasi untuk belajar matematika dan sains. Menurut siswanya, John Williams termasuk guru yang sangat serius dan menempatkan siswa sebagai seorang pribadi yang layak dihargai. Bila ada seorang siswa yang mulai berbuat ulah di kelas, John Williams akan berupaya semaksimal mungkin agar siswa tersebut tetap di kelasnya untuk belajar. Apabila siswa tersebut mendapat hukuman di kantor guru, John Williams akan sangat kecewa karena siswa tersebut kehilangan kesempatan untuk belajar matematika dan sains.

Masalah ketiga adalah penguasaan siswa terhadap matematika dan sains. Penguasaan siswa terhadap matematika dan sains memang menjadi masalah di Amerika, terutama di sekolah setingkat SMA yang siswanya miskin. Hanya 4 negara bagian di Amerika Serikat yang mempunyai indeks SERI (*Science and Engineering Readiness Index*) di atas rata-rata nasional. Indeks SERI ini ditujukan untuk mengukur kesiapan lulusan siswa SMA menghadapi perkuliahan di bidang *Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)*. Namun, masalah tersebut perlahan teratasi dengan kebijakan pemberian insentif berupa uang kepada siswa dan guru yang berprestasi.

Joe Nystrom, guru di South High Community School, berhasil meningkatkan jumlah siswa yang lulus *Advanced Placement* di mata pelajaran statistika. Jumlahnya meningkat 8 kali lipat daripada sebelumnya. Suatu prestasi yang membanggakan karena siswa di sekolah ini sangat mengidolakan pemusik rap seperti Lil Wayne. Sekolah ini punya sejarah kelam akibat peristiwa penusukan oleh siswa *Hispanic* terhadap siswa berkulit hitam pada tahun 1989. Sebanyak 85% dari total 1220 siswanya adalah siswa miskin sehingga mendapat bantuan makan siang dari pemerintah pusat.

Para guru tidak sendirian melakukan perbaikan di sekolah. Mereka dibantu oleh lembaga nirlaba *National Math and Science Initiative*. Lembaga ini menyediakan peralatan laboratorium dan pelatihan khusus untuk guru dan menyediakan tambahan pelajaran di sore hari dan hari Sabtu. Memang kebijakan pemberian insentif menuai banyak pro dan kontra. Pihak yang kontra beranggapan bahwa siswa hanya mengincar uang untuk belajar dan mendapat nilai tinggi. Namun, seorang ahli ekonomi Harvard menilai bahwa uang saja tidak cukup untuk meningkatkan prestasi siswa. Pelajaran tambahan, pelatihan guru, dan strategi lainnya adalah faktor-faktor yang tidak boleh dilupakan.

Pelatihan guru juga dilakukan oleh beberapa kampus seperti MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Di liburan musim panas, MIT memberikan kesempatan pada guru-guru yang

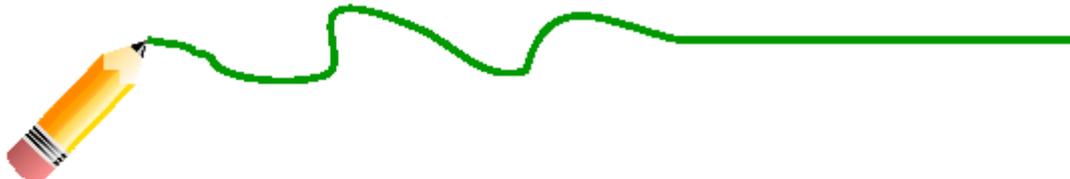


terseleksi untuk mengikuti kegiatan penelitian. Kegiatan ini ditujukan untuk memberikan bekal pada guru untuk mempersiapkan program pengajaran. Para guru tersebut akan mengajar kelas pengenalan tentang riset yang dikerjakan oleh ilmuwan. Tentunya kelas tersebut disesuaikan dengan kemampuan siswa sekolah. *Center for Nanoscale System Institute for Physics Teacher (CIPT)* di Cornell University menawarkan workshop musim panas untuk guru fisika dalam bidang kontemporer seperti nanoteknologi dan fotonik. Selain itu CIPT juga mempunyai database online yang berisi instruksi untuk 40 eksperimen fisika dan perpustakaan yang memberikan jasa peminjaman peralatan laboratorium. Lebih dari 1300 alumni workshop menggunakan jasa ini. Mereka meminjam peralatan seperti power supply, multimeter, dan peralatan lainnya yang dibutuhkan untuk eksperimen.

Masalah lainnya dalam pendidikan di AS adalah pengajaran matematika. Pengajaran matematika di sekolah SMA dan perguruan tinggi juga ada ketidaksesuaian dan ketidaksinambungan. Pelajaran matematika di SMA semakin tinggi tingkat kesulitannya, sedangkan di sisi lain banyak mahasiswa yang harus mengikuti program *remedial* kelas matematika. Kelas *remedial* ini adalah kelas nonkredit. Mahasiswa yang gagal mengikuti kelas kalkulus susah menentukan jurusannya karena tidak boleh mengambil jurusan ilmu sosial, sains, teknik, komputer, dan bisnis. Menurut Joseph Ganem, seorang profesor fisika di Loyola University, setidaknya ada 3 masalah utama terjadinya paradoks ini:

1. Soal yang terlalu sulit untuk siswa SMA. Alih-alih melatih siswa dengan keadaan yang sulit, soal dengan tingkat kesulitan tinggi akan membuat tujuan pendidikan tidak tercapai. Dalam sains dan matematika, sering kita dihadapkan pada soal yang sulit. Hal itu bertujuan agar kita mampu meningkatkan kemampuan kita dan tetap bisa menjawab soal sulit tersebut dengan benar. Namun, bila soal terlampaui sulit untuk siswa sehingga siswa harus terus berkonsultasi dengan gurunya, usaha tersebut akan sia-sia.
2. Kesalahan dalam proses memahami mata pelajaran. Bila siswa berhasil menjawab soal sulit dengan benar bukan berarti siswa tersebut paham akan soal tersebut. Teknik belajar tanpa proses pemahaman yang benar tidak akan berakibat baik pada persiapan siswa mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi.
3. Konsep mengajar dikembangkan tidak sebatasnya. Mengajarkan kalkulus lanjutan di tingkat SMA memaksakan konsep pada siswa di luar batas perkembangan untuk siswa seusianya. Sama halnya mengajarkan berjalan untuk bayi berumur 6 bulan atau mengajar membaca untuk anak usia 2 tahun.

Ketiga masalah di atas adalah akibat obsesi orang dewasa akan ujian dan kebutuhan akan perkembangan nilai ujian dari tahun ke tahun. Tidaklah penting pada usia berapa kita mulai



belajar jalan. Hal yang terpenting adalah kita belajar jalan di saat yang tepat.

Pemerintah AS sangat serius dengan jumlah guru STEM karena para guru inilah yang bisa mencetak bibit unggul ilmuwan. Para calon ilmuwan ini akan membawa masa depan AS menjadi lebih baik. Meskipun sudah banyak pemenang Nobel dari AS, tetapi produksi ilmuwan baru di AS belumlah cukup. Banyak dari pemuda cerdas yang memilih berkarir di luar bidang sains. Mereka lebih cenderung memilih bekerja di bidang hukum dan ilmu pemerintahan. Presiden Obama merencanakan akan merekrut lebih dari 10 ribu guru STEM baru dalam waktu 2 tahun. Kebutuhan akan guru baru untuk bidang fisika adalah 1200 orang per tahun, sedangkan saat ini baru mencapai 400 orang per tahun. Menurut data AIP's Statistical Research Center, sebanyak 54% dari sekitar 27 ribu guru fisika SMA pada tahun 2008–2009 bukanlah sarjana fisika.

Semoga tulisan ini bermanfaat bagi para pendidik untuk selalu berinovasi dan tidak kenal menyerah dengan segala keterbatasan fasilitas dan pendanaan. Penulis berharap para guru dapat memotivasi siswa untuk berkarir di bidang sains dan teknologi.

Bahan bacaan

- Physics Today edisi Januari dan Juli 2011.
- http://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Placement
- <http://www.nytimes.com/pages/education/index.html>
- <http://www.haystack.mit.edu/edu/ret/index.html>

Penulis

Yudhiakto Pramudya, mahasiswa S3 bidang fisika temperatur rendah di Wesleyan University.
Kontak: yudhirek(at)gmail(dot)com