

Kelompok Mizan

HIKMAH  
*Zaman Baru*

A N I N S P I R A T I O N A L B O O K

# MESTAKUNG

## RAHASIA SUKSES JUARA DUNIA OLIMPIADE FISIKA

Sukses Tim Olimpiade Fisika Indonesia (TOFI) adalah wujud impian, tekad, kegigihan, dan kompetensi pemuda Indonesia. Saya merekomendasikan buku ini wajib dibaca oleh siapa pun yang ingin sukses. Penuturannya sungguh menggugah dan memotivasi. Selamat membaca!

**Anugerah Pekerti, Ph.D**  
Perintis TOFI

Prof. **YOHANES  
SURYA, Ph.D**

Copyrighted material

## **MESTAKUNG**

Rahasia Sukses Juara Dunia Olimpiade Fisika  
Penulis: Prof. Yohanes Surya Ph. D.

copyrights © 2006, Yohanes Surya  
Hak cipta dilindungi undang-undang

Editor: HP. Melati  
Penyelas Aksara: Edy Sembodo  
Desain Sampul: Ade Fery Riantara  
illustrasi: Ali Pharma (Ya! Studio)  
Desain Isi: dinan  
Penata Letak: Alia Fazrillah, md\_elhikmah

Penerbit Hikmah (PT Mizan Publika)  
Anggota IKAPI  
Jln. Puri Mutiara Raya No. 72, Cipete, Jakarta Selatan 12410  
Telp. (021) 75915762, Faks. (021) 75915759  
E-mail: hikmahku@cbn.net.id

ISBN: 979-114-024-1

Cetakan I, November 2006  
Cetakan II, November 2006

Didistribusikan oleh Mizan Media Utama (MMU)  
Jln. Cinambo (Cisarantem Wetan) No. 146  
Ujungberung, Bandung 40294  
Telp.: (022) 7815500 (hunting) fax : (022) 7802288  
E-mail: mizanmu@bdg.centrin.net.id

# DAFTAR ISI

Lagu Mestakung—V  
Kata Pengantar—ix

BAB 1. Pendahuluan: Awalnya dari Fisika—1

BAB 2. Sepertinya Suatu Kebetulan—15

BAB 3. Pertandingan Pertama—25

BAB 4. Mestakung Butuh Waktu—41

BAB 5. Di Persimpangan—53

BAB 6. Menetas—63

BAB 7. Sukses APhO Pertama—81

BAB 8. Fokus—93

BAB 9. Terpeleset dan Bangun Kembali—105

BAB 10. Menjadi Juara Dunia—115

BAB 11. Hadiah Nobel Fisika 2020—133

BAB 12. Penutup: Krilangkun+—145

Lampiran—163

**BAB 1**



**PENDAHULUAN  
AWALNYA DARI FISIKA**

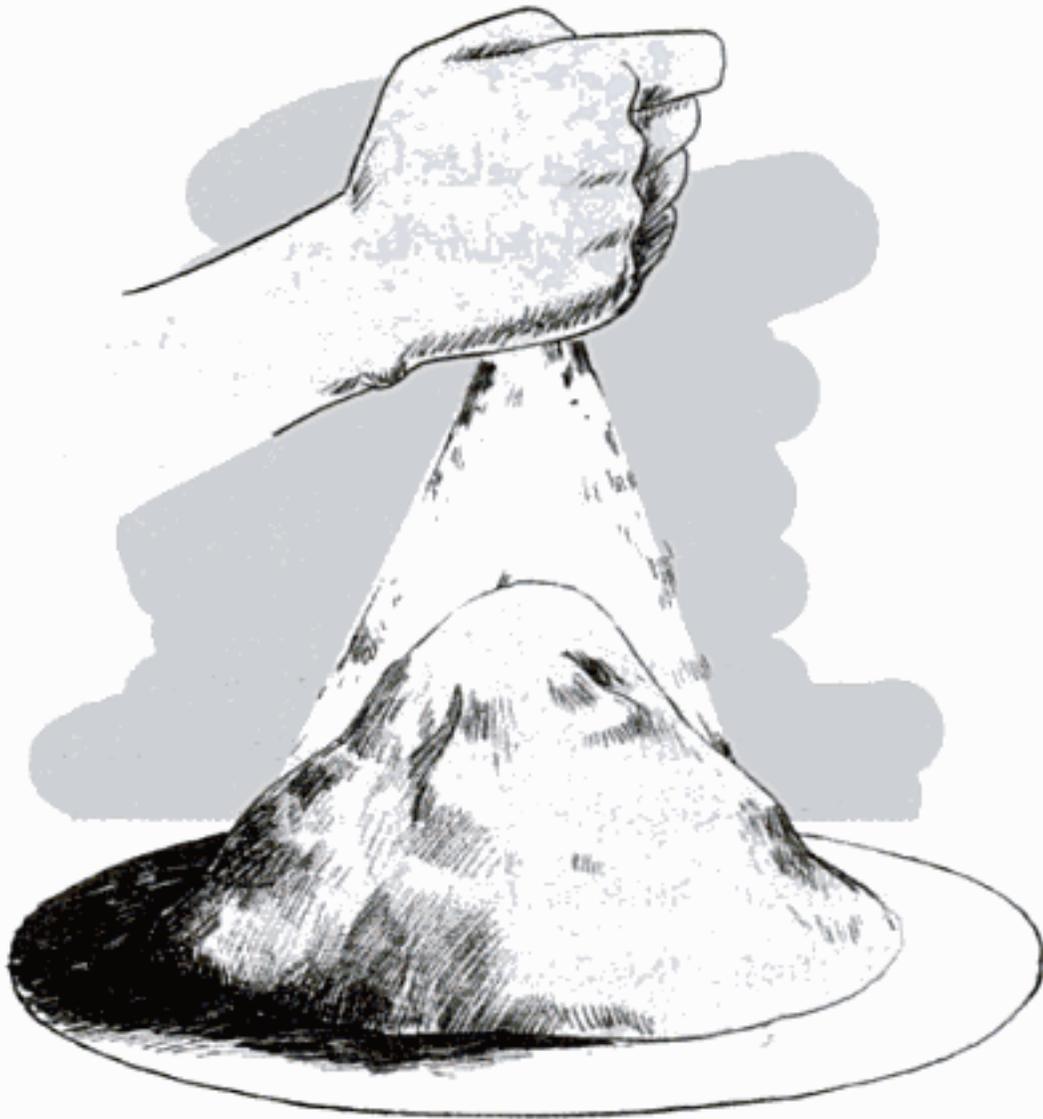
“Saya sangat yakin bahwa prinsip-prinsip semesta akan sangat indah dan sederhana.”

—Albert Einstein

**A**pa yang terjadi ketika kita menuangkan pasir sedikit demi sedikit ke atas lantai? Ya, betul, pasir akan membentuk suatu bukit pasir kecil. Jika kita terus menuangkan pasir, bukit pasir ini semakin lama semakin besar dan semakin tinggi. Ketika bukit pasir mencapai suatu ketinggian tertentu yang kita sebut ketinggian kritis, terjadilah suatu keanehan. Pada ketinggian kritis ketika kita menjatuhkan beberapa butir pasir, terlihat butir-butir pasir ini mengatur dirinya.

Pada kondisi kritis, proses pengaturan diri tidak hanya terjadi dalam diri satu individu saja, tetapi juga dalam diri individu-individu

YOHANES SURYA



**Pada ketinggian kritis, butir pasir yang ditambahkan akan mengatur dirinya sedemikian sehingga kemiringan bukit tetap sama.**

## M E S T A K U N G

lain di sekitarnya. Kemudian individu-individu ini secara bersama-sama mengatur dirinya sehingga mem-brojol-lah (*emerge*) suatu situasi yang akan mengubah situasi kritis ini. Dalam fisika, proses pengaturan diri pada kondisi kritis dikenal sebagai fenomena kritis (*critical phenomena*).

Ketika air dipanaskan dalam kondisi normal, pada suhu sekitar 100 derajat celcius, air mulai mendidih. Pada saat mendidih, ketika air terus dipanaskan, perlahan-lahan air berubah wujud menjadi gas (uap air).

Namun, apa yang terjadi ketika air dipanaskan pada tekanan sekitar 218 kali tekanan udara normal?

Pada kondisi ini air tidak mendidih pada suhu 100 derajat celcius. Ketika air ini kita panaskan hingga mencapai suhu 374 derajat celcius, terjadi keanehan. Air berada pada kondisi kritis, yaitu air mempunyai dua wujud cair dan gas secara bersamaan. Pada kondisi ini ketika suhu air dinaikkan sedikit saja, terjadilah proses pengaturan diri dalam molekul-molekul itu. Seluruh molekul air (tidak hanya satu, tetapi semua molekul) mengatur dirinya secara serentak lalu mengubah wujud air menjadi uap air.

Di sini kita lihat molekul-molekul air bekerja bersama-sama mengubah air dari kondisi cair menjadi kondisi gas. Jika hanya satu molekul saja yang bekerja, peristiwa perubahan wujud ini tidak akan terjadi. Kondisi kritis telah mendorong semua molekul untuk mengatur dirinya lalu mengubah air menjadi uap air. Saya namakan proses pengaturan diri secara bersama-sama ini dengan istilah **MESTAKUNG**, yang merupakan singkatan dari seMESTA men-duKUNG. Bayangkan semesta (dalam hal ini seluruh molekul air dan lingkungannya) bekerja bersama-sama pada kondisi kritis untuk mengubah situasi kritis ini.

Di antara kita mungkin ada yang bertanya, apa bedanya proses perubahan wujud (proses pendidihan) pada kondisi normal dengan proses perubahan wujud pada kondisi kritis? Pada kondisi normal, molekul air DIPAKSA berubah oleh kekuatan dari luar. Sedangkan perubahan wujud pada kondisi kritis, terjadi secara serentak dan tiba-tiba, hampir tanpa pengaruh dari luar. **Semuanya digerakkan dari dalam diri tiap individu.**

Mestakung juga terjadi ketika bahan magnet dipanaskan hingga suatu suhu kritis yang disebut suhu Curie. Pada suhu kritis

## M E S T A K U N G

ini, ketika suhu magnet dinaikkan sedikit saja, terjadilah mestakung. Secara serentak seluruh komponen-komponen magnet dalam bahan ini bergerak sedemikian rupa sehingga sifat magnet dari bahan ini hilang. Bahan tersebut tidak mempunyai sifat magnet lagi. Cara menghilangkan sifat magnet dengan pemanasan ini berbeda dengan cara membanting-banting magnet. Cara kedua tidak melahirkan mestakung, karena sifat perubahannya lebih disebabkan gaya luar (tumbukan dengan benda lain).

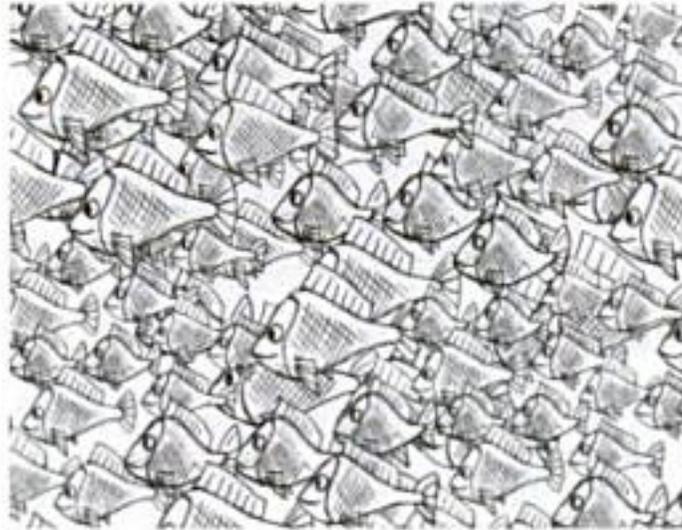
Mestakung tidak hanya terjadi pada gejala-gejala fisika saja, tetapi juga dalam berbagai gejala biologi, ekonomi, sosial, dan sebagainya. Scott Camzine dkk, dalam bukunya *Self Organizing in Biological Systems*, membahas berbagai proses pengaturan diri dalam berbagai sistem biologi. Misalnya, bagaimana angsa-angsa

---

Kondisi kritis telah mendorong semua molekul untuk mengatur dirinya lalu mengubah air menjadi uap air

---

## YOHANES SURYA



**Mestakung dalam biologi a) Sekelompok ikan yang selalu berenang bersama-sama; b) Burung yang bermigrasi dari satu tempat ke tempat lain membentuk huruf "V".**

## M E S T A K U N G

terbang membentuk pola seperti huruf “V” ketika bermigrasi dari satu tempat ke tempat lain atau bagaimana sekelompok ikan-ikan secara bersama-sama berenang dan bereaksi terhadap bahaya. Gerakan teratur mereka secara bersamaan ini, berlangsung tanpa paksaan (tidak ada yang memaksa mereka bergerak secara serentak). Mereka melakukan itu karena dorongan dari dalam diri mereka sendiri.

Dalam bidang ekonomi, Didier Sornette dalam bukunya *Why Stock Markets Crash*, menguraikan bagaimana memodelkan kelakuan saham-saham ketika terjadi *market crash*. Saham-saham secara serentak mengatur diri, sehingga mereka mampu bertahan (*survive*).

Dalam bukunya *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*, Phillip Ball membahas berbagai peristiwa pengaturan diri dalam berbagai gejala sosial. Misalnya pada suatu pertunjukkan musik. Ketika pengunjuk merasa puas dengan pertunjukan itu, mereka memberikan *applause*. Anehnya tepuk tangan para penonton terjadi secara serentak dan berirama. Seolah-olah terjadi proses pengaturan diri dari semua individu yang ada dalam ruang itu. Tidak

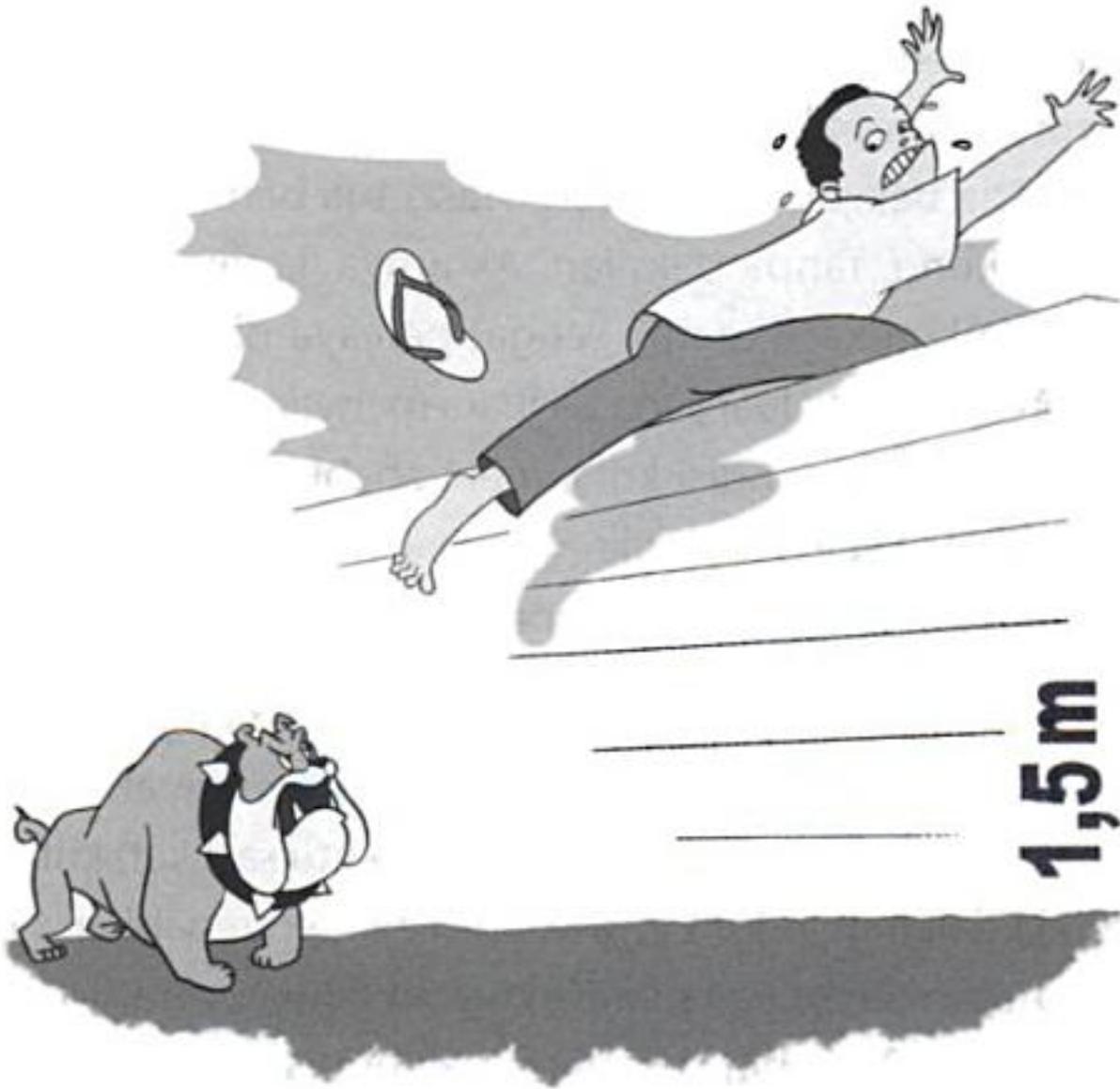
ada yang memaksa mereka bertepuk tangan secara serentak dengan irama tertentu.



➤ Gultom bercerita bahwa waktu kecil dia sangat nakal. Salah satu kenakalannya adalah mencuri mangga. Suatu hari, pemilik pohon mangga melihat Gultom sedang mencuri mangganya. Segera pemilik pohon itu menyuruh anjingnya mengejar Gultom. Gultom lari ketakutan. Tahu apa yang terjadi? Molekul-molekul dalam sel tubuh Gultom mengatur dirinya, mereka menghasilkan energi ekstra yang membuat Gultom mampu melompat setinggi hampir 1,5 meter. Luar biasa, bukan? Dalam keadaan biasa Gultom tidak mampu melompat sedemikian tingginya. Namun ketika berada dalam kondisi kritis, terjadilah proses pengaturan diri yang menyebabkan Gultom dapat melepaskan diri dari kondisi kritis.

➤ Teuku Alamsyah bercerita waktu kecil dia tidak pandai menyanyi. Dia sangat malu setiap kali disuruh menyanyi. Suatu saat kepala sekolah memanggil Alam kecil, yang waktu itu masih duduk

# MESTAKUNG



**Dapat melompat lebih tinggi karena mestakung.**

di Sekolah Dasar, untuk mengikuti lomba menyanyi. Alam kecil sangat takut, keringat dingin mulai keluar. Ternyata, rasa takut ini memberikan dampak positif, Alam kecil terpacu untuk belajar menyanyi. Dia belajar dan belajar. Orang tua bahkan sekolahnya pun mendukung, tanpa paksaan. Akhirnya, ketika tiba saatnya bertanding, Alam kecil tampil sangat percaya diri dan tahu apa hasilnya? Alam kecil keluar sebagai juara menyanyi tingkat provinsi Aceh. Luar biasa.... Kondisi kritis menyebabkan pengaturan diri dalam diri Alam kecil dan lingkungannya. Inilah Mestakung yang membantu Alam Kecil lepas dari kondisi kritis.

➤ Joni seorang kepala cabang suatu bank yang ditargetkan mendapatkan dana segar dari masyarakat sebanyak 30 miliar setahun. Kalau gagal dia bisa dipecat. Joni tentu saja ketakutan. Dia pun berada dalam kondisi kritis. Kondisi ini menyebabkan terjadinya pengaturan diri bukan saja dari dalam dirinya, tetapi juga dari lingkungannya. Dia lebih berani menelepon sana-sini, termasuk saya, menanyakan kalau-kalau saya mau memindahkan deposito atau menabung di banknya.

## M E S T A K U N G

Awalnya saya tidak berminat, namun melihat kesungguhannya, akhirnya seluruh deposito saya dipindahkan kepadanya. Joni juga *sharing* ke teman-temannya. Ajaibnya, teman-teman yang semula acuh, kini ikut-ikutan sibuk dan membantu tanpa paksaan sehingga target 30 miliar ini bisa tercapai tepat pada waktunya, terlepaslah dia dari kondisi kritis. Inilah Mestakung.

➤ Tugas prakarya Amir harus dikumpulkan besok pagi. Amir begitu stres karena belum mengerjakan apa-apa. Dia paksakan diri untuk menyelesaikan pekerjaan ini. Dia bekerja dan bekerja, sampai tidak tidur semalaman. Seluruh sel-sel tubuhnya, mulai dari kaki, tangan hingga otak, bekerja bersama-sama. Ajaibnya lagi, ayah, ibu, kakak, dan adik-adiknya tergerak membantu tanpa paksaan. Akhirnya pekerjaannya selesai juga. Mestakung terjadi lagi! Amir pun lepas dari kondisi kritis.

Peristiwa pengaturan diri ketika terjadi keadaan kritis seperti yang dialami Gultom, Teuku, Joni, dan Amir mungkin sering kali kita alami. Namun kita tidak menyadari bahwa inilah Mestakung. Dalam

Y O H A N E S   S U R Y A

buku ini, kami ingin berbagi pengalaman tentang Mestakung sebagai rahasia kesuksesan Tim Olimpiade Fisika Indonesia.

**MESTAKUNG TERJADI DI MANA-MANA**

BAB 2



SEPERTINYA SUATU  
KEBETULAN

“Perjalanan ribuan mil dimulai dari satu langkah pertama.”

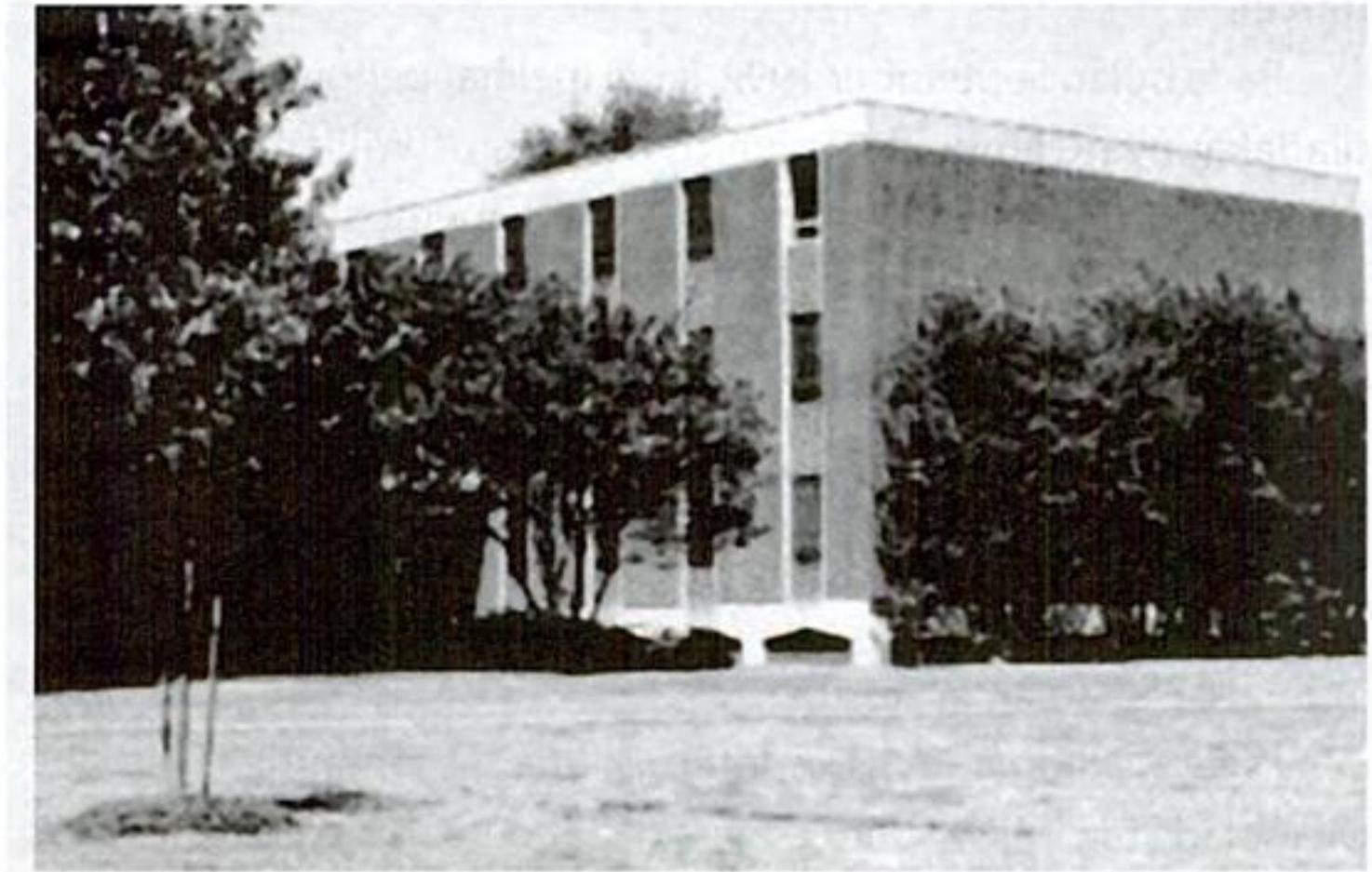
—Peribahasa Cina

Tahun 1992, saya dan Agus Ananda adalah mahasiswa tingkat doktoral di Physics Department di College of William and Mary, Virginia, Amerika Serikat. College of William and Mary merupakan universitas tertua kedua di Amerika Serikat setelah Harvard University. Walaupun sekarang merupakan sebuah universitas, namun karena alasan sejarah, William and Mary tetap memakai nama *college*. Jumlah mahasiswa di College of William and Mary waktu itu sekitar 7000 orang, hampir separuh penduduk Williamsburg, kota kecil tempat universitas ini berdiri.

Williamsburg sendiri adalah sebuah kota tua yang sangat bersejarah. Di sini terdapat sebuah tempat yang disebut Colonial Williamsburg, letaknya tepat di depan universitas. Saat musim panas tempat ini menjadi pusat perhatian puluhan ribu turis. Di sekitar Williamsburg terdapat banyak tempat wisata yang menarik seperti *Busch Garden* (semacam *disneyland* mini) dengan *Lochness Roller coaster*-nya yang terkenal sangat menakutkan. Kemudian, tidak jauh dari Williamsburg terdapat pusat antariksa Amerika Serikat (NASA). Di dekat Williamsburg juga ada kota tua, *Jamestown*, tempat orang Inggris pertama kali membentuk koloni di benua Amerika. Dekat Williamsburg juga ada Richmond, yang merupakan ibu kota Virginia, dan pantai *Virginia* yang sangat terkenal serta banyak lagi tempat wisata menarik lainnya.

Lokasi yang menarik ditambah jurusan fisika yang cukup bagus tempat sederetan fisikawan top seperti J. Dirk Walecka tokoh fisika nuklir, Nathan Isgur (alm.) tokoh fisika partikel, Franz Gross tokoh fisika nuklir, John Delos tokoh fisika atom, Carl Carson, Hans Von Baeyer, dan masih banyak lagi, menjadikan College of William and Mary terpilih sebagai tempat terselenggaranya Olimpiade Fisika

## MESTAKUNG



**Jurusan Fisika College of William and Mary, tempat diselenggarakannya Olimpiade Fisika Internasional 1993.**

Internasional ke-24, mengalahkan MIT (Massachusetts Institute of Technology) yang juga menyatakan kesediaannya menjadi tuan rumah.

Pada bulan September 1992, kami melihat pengumuman akan diadakannya Olimpiade Fisika di College of William and Mary Williamsburg tersebut. Kami tertarik untuk membawa siswa-siswa Indonesia ikut bertanding dalam Olimpiade Fisika yang sangat bergengsi ini.

Kami segera mengontak Universitas Indonesia untuk memilih lima siswa terbaik. Namun, ada dua permasalahan besar yang harus kami hadapi yaitu: izin untuk ikut olimpiade dan dana. Dana diperlukan untuk pelatihan dan biaya keberangkatan para peserta Indonesia ke Amerika Serikat.

Dalam Olimpiade Fisika Internasional (International Physics Olympiad atau IPhO), suatu negara dapat berpartisipasi jika negara itu pernah menjadi *observer* (pengamat) minimal 2 kali, atau negara yang menjadi tuan rumah bersedia mengundangnya secara khusus. Untuk mendapatkan izin ini, kami menghadap Prof. Hans Von Baeyer yang merupakan panitia pelaksana Olimpiade Fisika Internasional

## M E S T A K U N G

ke-24 ini. Namun, Prof. Von Baeyer yang juga merupakan profesor di tempat saya kuliah itu, tidak bisa memberikan keputusan. Keputusan bisa atau tidaknya Indonesia ikut, tergantung pada Prof. Arthur Eisenkraft yang merupakan direktur eksekutif IPhO ke-24, yang berkedudukan di New York. Hingga bulan Mei 1993, dua bulan menjelang olimpiade, keputusan masih belum dibuat.

Walau belum dapat izin, awal Mei 1993 kami nekat mengundang lima siswa SMA hasil seleksi Fakultas MIPA Universitas Indonesia, yaitu: Oki Gunawan (SMAN 78 Jakarta), Jemmy Widjaja (SMAK 1 Jakarta), Yanto Suryono (SMAK 1 Jakarta), Nikodemus Barli (SMAN 5 Surabaya), dan Endi Sukma Dewata (SMAN 2 Kediri). Mereka datang tanpa tahu bahwa mereka belum mendapat izin bertanding. Seandainya mereka tahu saat itu bahwa kita belum tentu bertan-

---

Namun, ada dua permasalahan besar yang harus kami hadapi yaitu: izin untuk ikut olimpiade dan dana.

---

ding, mungkin mereka tidak akan pernah mau datang ke Amerika Serikat untuk dilatih. Karena dengan meninggalkan Indonesia selama dua bulan, otomatis mereka telah melepaskan kesempatan untuk mengikuti seleksi masuk universitas. Hal lain yang memberatkan adalah sebagian dari mereka harus mengeluarkan ongkos sendiri. Kami saat itu menempatkan diri pada kondisi kritis, kami siap dengan segala resiko yang harus kami hadapi. Dalam kondisi kritis ini kami mengharap mestakung akan terjadi.

Dari segi pendanaan, kami awalnya menemui kesulitan. Uang beasiswa dari College of William and Mary hanya cukup untuk sewa tempat tinggal, makan, membayar asuransi kesehatan, dan keperluan sehari-hari. Hanya sedikit yang bisa disisihkan untuk pelatihan Olimpiade Fisika ini. Saat itu, kami memutar otak mencari pemecahannya. Dalam kondisi kritis, otak kita bekerja lebih kreatif. Di sinilah kami melihat mestakung bekerja. Melalui internet, kami menceritakan rencana kami. Ternyata, teman-teman di *mailing list*, baik yang sedang kuliah di Amerika, Jepang, Australia, dan Eropa tergerak untuk membantu. Roy Sembel, seorang profesor keuangan yang waktu itu masih berstatus mahasiswa, menyingsingkan lengan

## M E S T A K U N G

bajunya membantu menggalang dana lewat internet. *And behold...* Mestakung terjadi. Mahasiswa Indonesia yang sedang belajar di mancanegara ini memberi sumbangan tanpa paksaan, ada yang lima dolar bahkan ada yang sepuluh dolar. Dan ketika terkumpul jumlahnya ternyata cukup untuk pembinaan selama dua bulan.

Sedangkan untuk tiket keberangkatan para siswa ini, penerbit Intan Pariwara yang menerbitkan buku-buku Fisika yang saya tulis, bersedia membantu memberikan tiga tiket, dan sisa dua tiket lagi terkumpul dari orang tua murid. Orang tua Niko bahkan merelakan dana untuk kuliah anaknya dipakai dulu.

**MESTAKUNG TERJADI KETIKA KITA MAU MELANGKAH**

**BAB 3**



**PERTANDINGAN PERTAMA**

“Orang kreatif selalu ingin mengetahui segala hal: sejarah kuno, matematika abad 19, teknologi mesin terbaru, merangkai bunga, dan merancang masa depan. Karena dia tahu bahwa semua hal itu dapat menimbulkan ide baru, tetapi ia tidak tahu kapan akan muncul. Bisa enam menit lagi atau enam bulan lagi, atau malah masih enam tahun lagi. Namun, dia percaya hal itu akan terjadi.”

—*Carl Ally, co-founder Ally & Gargano, salah satu biro periklanan paling terkemuka tahun 1960–1970-an.*

**D**i tengah ketidakpastian apakah tim Indonesia bisa bertanding atau tidak, para siswa kita tetap sangat serius belajar. Tiap hari, dari pagi hingga jauh tengah malam, mereka mengerjakan soal-soal fisika mulai dari yang mudah hingga yang paling sulit. Dari soal fisika level SMA hingga soal fisika level perguruan tinggi. Pelatihan dilakukan setiap hari Senin—Sabtu, mulai dari jam 07.00 pagi hingga jam 23.00. Kemudian para siswa

kita ini melanjutkan belajar mandiri hingga pukul 01.00 dinihari, bahkan ada yang sampai pukul 03.00 dinihari. Sedangkan hari Minggu disediakan waktu istirahat untuk olahraga, rekreasi, dan kegiatan lainnya.

Satu bulan berlalu, pada bulan Juni 1993 kami memberanikan diri membawa para siswa kita menghadap Prof. Von Baeyer. Kami beritahu bahwa mereka sudah di sini karena mereka benar-benar

ingin bertanding. Rupanya Prof. Von Baeyer tersentuh, ia akhirnya memutuskan untuk menghubungi langsung Arthur Eisenkraft dan mestakung terjadi lagi. Indonesia diperbolehkan untuk ikut dalam Olimpiade Fisika Internasional ke-24!! *Yeess!!*

---

Tahu apa yang terjadi?  
Rambut mereka banyak  
yang rontok.

Berita yang sangat meng-  
gembirakan ini kian memacu pa-  
ra siswa kita untuk terus mem-  
persiapkan diri sebaik-baiknya.

## M E S T A K U N G

Ada cerita lucu dari pelatihan ini. Ketika anak-anak itu ditanya apa yang mereka keluhkan dari pelatihan ini, mereka menjawab tidak ada, kecuali saat mereka tidur dan saat mereka keramas. Setiap kali keramas saluran air macet, ketika bangun tidur kasur mereka kotor. Tahu alasannya? Rambut mereka banyak yang rontok. Rambut rontok inilah yang mengakibatkan saluran macet dan mengotori kasur....

Cerita lain, ketika kami memancing. Tidak satu pun dari kami yang mengetahui cara memancing. Namun ajaib, kami bisa mendapatkan lebih dari 3 ember ikan. Lucunya lagi, anak-anak ini seumur-umur belum pernah membersihkan ikan. Tahu apa yang dilakukan anak-anak ini? Mereka membersihkan ikan di bak mandi. Akibatnya, tahu sendiri..... kamar mandi jadi bau amis, tubuh mereka pun bau amis. Kemudian, apa yang dilakukan anak-anak itu? Mereka langsung terjun ke kolam renang di depan apartemen. Bau amis langsung mencemari. Dan bisa dibayangkan akibatnya setelah itu... Selanjutnya, selama hampir satu minggu kami pesta ikan. Mual tapi asyik lho.... Selain memancing, mereka juga berolahraga dengan menggunakan fasilitas olahraga di sekitar College of

William and Mary. Di sana mereka belajar berenang dan bermain tenis.

Akhirnya tibalah saat perlombaan. Dalam perlombaan ini para peserta diuji kemampuan, kreativitas, dan persiapannya. Kemampuan intelektual saja tanpa didukung kreativitas dan persiapan yang matang, tidak akan membuat seseorang menjadi juara Olimpiade Fisika.

Soal-soal Olimpiade Fisika terbagi dalam dua bagian: soal fisika teori dan soal fisika eksperimen. Soal-soal yang diberikan adalah soal-soal baru yang belum pernah ada di dalam buku teks atau dalam buku-buku kumpulan soal. Soal-soal ini merupakan gabungan dari berbagai konsep fisika. Hanya mereka yang mampu menggabungkan berbagai konsep inilah yang mampu menyelesaikan soal-soal dengan baik. Proses penggabungan berbagai konsep ini juga merupakan proses Mestakung.

Prosesnya sebagai berikut. Ketika kita menghadapi suatu masalah, maka yang terjadi adalah otak mengumpulkan semua informasi yang telah didapat sebelumnya. Otak berusaha mencari apakah data-data yang telah diperoleh sebelumnya dapat menyele-

## M E S T A K U N G

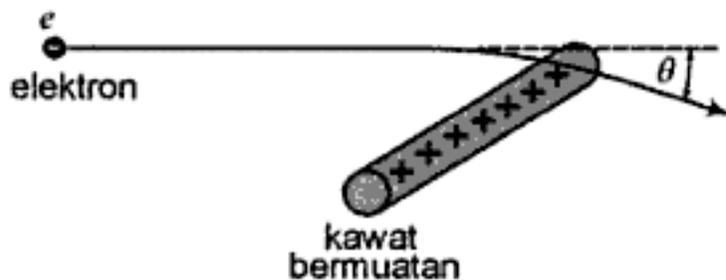
saikan masalah ini. Di sini pengalaman atau persiapan yang matang sebelum olimpiade memegang peranan penting. Semakin banyak pengalaman kita, maka semakin mudahlah menyelesaikan masalah tersebut. Terutama jika masalah itu memiliki kemiripan dengan masalah yang pernah dialami sebelumnya.

Namun, jika masalahnya baru sama sekali, maka otak mulai berpikir untuk mencari solusi. Otak berada dalam kondisi kritis. Sel-sel otak mulai melakukan mestakung. Mereka semua bekerja bersama-sama mencoba menggabungkan berbagai informasi yang sudah dimiliki untuk menghasilkan solusi. Ketika orang itu berpikir sangat keras, mestakung semakin kuat. Lalu, suatu saat hasil gabungan dari informasi yang dimiliki sel-sel otak ini memberikan solusi yang diinginkan, terjadilah pencerahan. Tiba-tiba kita mendapatkan ide cemerlang untuk menyelesaikan masalah ini.

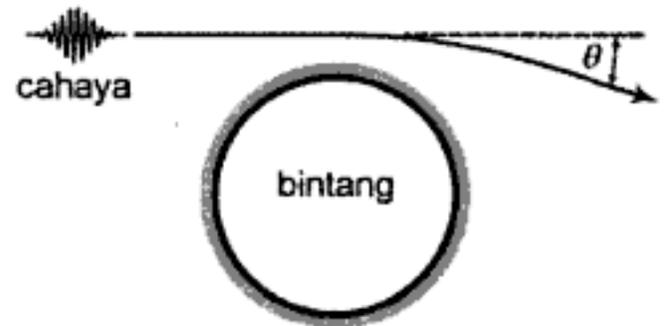
Contoh sederhana dari pengalaman tim Indonesia terjadi pada salah satu soal teori dalam olimpiade tersebut. Saat itu siswa diminta menghitung sudut pembelokan elektron yang melaju cepat mendekati sepotong kawat yang bermuatan listrik (gambar a). Selintas soal ini terlihat sangat rumit.

Dalam situasi kritis ini, para anggota tim Indonesia teringat satu fenomena serupa tetapi pada sistem yang berbeda, yaitu pembelokan cahaya oleh bintang (gambar b). Fenomena ini sangat memukau (bayangkan cahaya dapat dibelokkan bintang). Penjelasan fenomena oleh Agus Ananda, menurut para siswa, sangat membekas dalam ingatan.

Dalam proses inkubasinya, para siswa kita mampu menarik analogi antara kedua fenomena tersebut dan mencapai solusi yang memecahkan masalah itu dengan mudah. Tahukah Anda, untuk soal



gambar a



gambar b

Pembelokan elektron mirip dengan pembelokan cahaya

# MESTAKUNG



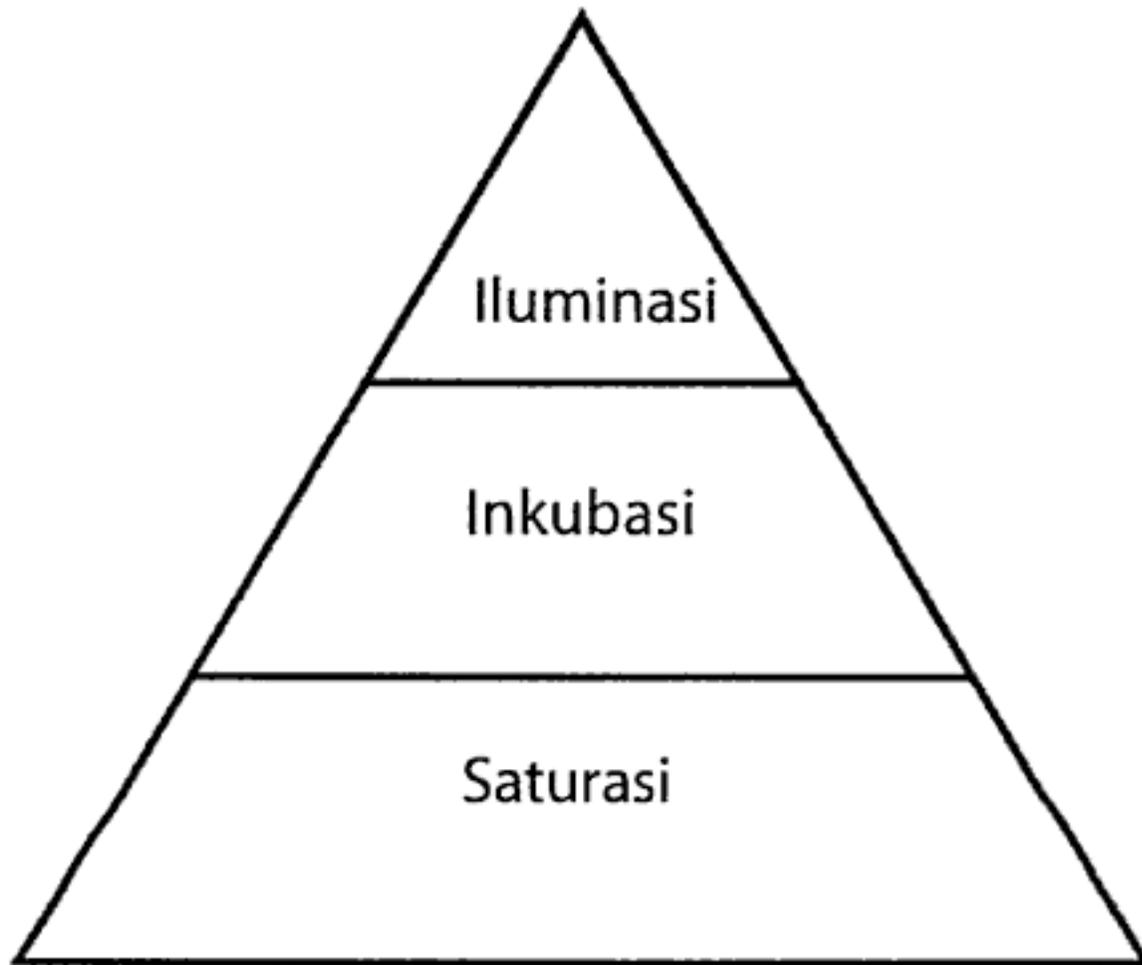
**Proses kreatif Oki Gunawan.**

ini tim kita mampu mengerjakan soal dengan hasil sangat baik dan mendapat pujian dari tim juri.

Sedikit cerita lainnya ketika, Oki Gunawan, melakukan eksperimen fisika dengan nitrogen cair dan logam alumunium. Dia bingung bagaimana memanaskan kembali logam yang telah menjadi dingin akibat direndam dalam nitrogen cair. Kalau dibiarkan dalam ruang terbuka tentu akan memakan waktu yang agak lama, sedangkan percobaan tersebut harus diulang-ulang dan dia khawatir tidak dapat menyelesaikan eksperimen ini dalam waktu yang telah ditentukan. Dia berpikir dan berpikir. Tiba-tiba terjadilah pencerahan. Oki mendapatkan ide untuk memanaskan logam tersebut yaitu dengan menaruhnya di ketiak! Sungguh kreatif.

Fisikawan abad 19, Hermann von Helmholtz, membagi terjadinya proses kreatif ini dalam tiga tahap: saturasi (pengumpulan ide), inkubasi (pengeraman ide), dan iluminasi (pencerahan). Di tahap saturasi ini otak dipenuhi berbagai masukan untuk menyelesaikan masalah yang sedang kita hadapi. Kemudian di masa inkubasi, aktivitas otak terus berlangsung tetapi hanya di alam bawah sadar. Masa inkubasi ini tidak perlu terlalu lama (tergantung pada per-

# M E S T A K U N G



**Tiga proses kreatif: saturasi, inkubasi, dan iluminasi.**

soalan yang dihadapinya). Setelah lewat masa inkubasi barulah muncul ide kreatif yang memberikan pencerahan untuk pemecahan masalah tersebut.

Sekitar abad 3 SM, Archimedes diminta oleh raja Hiero II untuk menentukan apakah mahkotanya 100 % terbuat dari emas murni atau ada campuran logam lain. Archimedes mulai berpikir dan berpikir, akhirnya sampailah dia pada masa saturasi ketika semua ide dan masukan sudah ada dalam pikirannya. Kemudian, dalam masa inkubasi semua ide diendapkan, otak saat itu bekerja di alam bawah sadar.

Ketika Archimedes sedang berendam di bak mandi, dia melihat ada air yang tumpah. Tiba-tiba dia mendapat pencerahan. Dia mendapat ide bahwa benda yang lebih ringan volumenya lebih besar. Inilah jawaban dari persoalan mahkota raja Hiero. Archimedes kemudian mengambil bongkahan emas asli yang beratnya sama dengan berat mahkota, lalu dia menaruh bongkahan tersebut dalam sebuah mangkok. Kemudian mangkok tersebut diisi air hingga penuh. Selanjutnya, emas bongkahan dikeluarkan dari dalam

MESTAKUNG



**Archimedes**

mangkok dan tempatnya digantikan dengan mahkota yang akan diuji keasliannya. Jika air tidak tumpah berarti emas pada mahkota itu adalah emas utuh, artinya, tidak ada campuran logam di dalamnya. Tetapi jika ada air yang tumpah berarti ada campuran logam ringan di dalam mahkota itu, karena logam ringan volumenya lebih besar. Konon, begitu menemukan solusi ini, Archimedes melompat dari bak mandinya dan berteriak-teriak "*eureka... eureka!*" (saya sudah temukan!) di jalan raya tanpa mengenakan pakaian. Aneh-aneh saja tingkah para ilmuwan ini...

Adi, seorang anak yang baru belajar fisika mendapati bahwa jika seseorang menembakkan senapan ke depan, orang itu akan mengalami tolakan ke belakang. Suatu saat Adi ditanya

---

Konon, begitu menemukan solusi ini, Archimedes melompat dari bak mandinya dan berteriak-teriak "*eureka... eureka!*" (saya sudah temukan!) di jalan raya tanpa mengenakan pakaian.

---

## M E S T A K U N G

bagaimana seseorang yang berada di tengah lautan es yang licin dapat keluar dari lautan es itu? Adi berpikir dan berpikir, dia mencoba memasukkan banyak ide dari ilmu fisika yang baru dia peroleh. Setelah beberapa saat melewati masa saturasi dan inkubasi, muncullah ide kreatif menghubungkan ide tolakan senapan untuk menjawab pertanyaan ini. Dia mengatakan, 'Kentut saja!'. Ketika kentut kita mengeluarkan gas ke belakang, akibatnya kita akan tertolak ke depan. Setelah kita bergerak, karena es licin sekali, maka kita akan terus bergerak hingga kita keluar dari lautan es yang luas itu. Kreatif juga ya....

Kembali ke cerita Oki di atas, dengan ide kreatif (akibat mes-takung dari sel-sel otaknya) yang muncul setelah masa saturasi dan inkubasi selama pelatihan, Oki berhasil meraih nilai lebih dari 85% untuk soal eksperimen dan sekitar 40% untuk soal teori, sehingga Oki berhasil meraih medali perunggu. Kami semua senang dan terharu ketika Oki menerima medali tersebut. Indonesia menempati posisi 16 dari 42 negara peserta! Luar biasa. Kini, Oki sedang menyelesaikan program Ph.D-nya di Princeton University. Indonesia juga mendapat hadiah harapan (*honorable mention*)

A N I N S P I R A T I O N A L B O O K

# MESTAKUNG

Menjadikan Indonesia Juara Dunia Olimpiade Fisika adalah impian Prof. Yohanes Surya 13 tahun lalu. Dan kini, impian itu telah menjadi kenyataan. Yohanes Surya mampu membawa nama Indonesia menjadi **Juara Dunia Olimpiade Fisika Internasional di Singapura tahun 2006**. Sebuah prestasi yang spektakuler!

Jangan kaget! Rahasia semua itu ternyata terfokus pada satu kata: MESTAKUNG, yang berarti seMESTA menduKUNG! Istilah ini diambil dari konsep sederhana fisika, bahwa ketika sesuatu berada dalam kondisi kritis maka setiap partikel di sekelilingnya akan bekerja serentak demi mencapai titik ideal.

MESTAKUNG menempatkan masalah dan rintangan menjadi kondisi kritis yang mendorong kekuatan-kekuatan alam mendukung upaya mewujudkan mimpi. Dalam setiap keadaan kritis, MESTAKUNG pasti terjadi di mana pun dan bidang apa pun. Bahkan dalam kehidupan pribadi Anda.

Prof. Yohanes Surya dengan tim olimpiadanya telah membuktikan keajaiban MESTAKUNG. Melalui buku ini, dia mengisahkannya dengan tangkas. Temukan juga trik-trik jitu mewujudkan impian terbesar Anda. Dan, Anda pun pasti bisa jadi JUARA DUNIA!!!



**Penerbit Hikmah (PT Mizan Publika)**  
Jln. Puri Mutiara Raya No. 72  
Cipete, Jakarta Selatan 12410

ISBN: 979-114-025-1



9 789791 140256 >

Copyrighted material