

Pembelajaran Fisika yang Relevan dan Produktif Berdasarkan Hakekat Pendidikan Fisika

Kardiawarman, Ph. D.
Jurusan Pendidikan Fisika-FPMIPA
Universitas Pendidikan Indonesia (UPI)
Jl. Setiabudi 229-Bandung

Disajikan dalam Seminar Gebyar Fisika 2000, 20 Mei 2000

“Pembelajaran Fisika di Indonesia membunuh kreativitas murid”. Begitulah judul sebuah tulisan yang dimuat harian Kompas terbitan hari senin, 1 Mei 2000. Dalam tulisan ini Prof. Dr. Tjia May On dalam Konferensi Guru Fisika Indonesia yang bersamaan dengan Olimpiade Fisika Asia Pertama di Karawaci mengatakan bahwa “pengajaran fisika di sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP) maupun sekolah menengah umum (SMU) yang hanya menekankan satu proses pemahaman fenomena alam saja-yakni proses deduktif-sebagian memang berhasil membuat anak menjadi kritis analitis, tetapi efek sampingnya membunuh kreativitas anak dalam menyisir fakta-fakta dari fenomena rumit untuk menghasilkan konsep hipotesis atau model teori yang sederhana”. Pernyataan ini merupakan kritik membangun yang sangat positif sebab memang bila kita berbicara secara jujur, kita belum sempat mengembangkan kreativitas anak didik baik di SLTP maupun di SMU khususnya dalam memahami fenomena fisika. Saya yakin bahwa para guru memiliki alasan yang tidak sedikit mengapa para guru tidak sempat menumbuhkan kreativitas anak didiknya. Namun demikian, dalam keadaan yang serba terbatas dan penuh kendala kita sebagai pendidik tidak perlu menyerah untuk terus menumbuhkan dan mengembangkan kreativitas anak didik.

Masalahnya sekarang adalah bagaimana cara sederhana untuk menumbuhkan dan mengembangkan kreativitas itu. Tentu hal ini tidak semudah membalik telapak tangan, tetapi harus dilatih sedikit demi sedikit melalui suatu proses pencarian kebenaran ilmiah secara induktif. Jadi anak didik harus dilatih menghadapi fakta-fakta yang kompleks sampai akhirnya menemukan suatu keteraturan alam dalam bentuk konsep atau model yang lebih sederhana. Di samping itu, para anak didik juga harus dilatih untuk mengembangkan pola pikirnya sedemikian rupa sehingga mereka mampu merumuskan masalah penelitian untuk menggali pengetahuan baru. Berikutnya mereka harus dilatih menyusun metodologi penelitian ilmiah yang tepat. Dan terakhir mereka harus dilatih untuk mendiskusikan fenomena yang teramati dari penelitian tersebut.

Sebagai contoh, bila anak didik sudah diajari tentang konsep pemuai ruang untuk suatu zat, misalnya, mereka dapat diajak untuk memikirkan tentang semua besaran fisika yang ada dalam konsep itu. Kita ambil contoh konsep pemuai ruang yang dinyatakan oleh persamaan:

$$V_t = V_0 (1 + \gamma \Delta t) \quad (1)$$

dimana V_t = volume zat pada suhu t , V_0 = volume awal zat, γ = koefisien muai ruang, dan Δt

= perubahan suhu (selisih antara suhu ahir dan suhu awal). Dari besaran-besaran fisika yang ada dalam persamaan (1) maka hanya γ yang dinyatakan konstan (tetap). Sedangkan besaran-besaran fisika lainnya terkait secara fungsional, yaitu bahwa volume suatu zat secara linier bergantung pada perubahan suhu. Jadi, selain γ besaran-besaran lainnya sudah menampakkan keteraturannya. Nah ! sekarang bagaimana cara melatih anak didik untuk berfikir induktif. Jawabnya adalah coba kita tanya mereka apakah benar γ itu bersifat konstan? kalau ya, mengapa dan dalam keadaan bagaimana? dan kalau tidak, bergantung kepada besaran apa saja ? Sepintas nampaknya memang bahwa γ itu adalah tetap dan tidak mungkin bergantung kepada besaran fisika lainnya sebab dalam persamaan (1) di atas γ sama sekali tidak merupakan fungsi besaran yang lain. Tentu kalau kita kembali merujuk kepada persamaan (1) di atas, kita tidak akan menemukan ketergantungan γ terhadap besaran fisika yang lain. Tetapi justru di sinilah letak latihannya. Mereka jangan kembali diajak melihat persamaan (1) lagi, tetapi kita bimbing dengan pertanyaan (pertanyaan-pertanyaan) untuk merangsang anak berpikir induktif. Misalnya pertanyaan: apakah γ suatu larutan (zat cair) bergantung kepada konsentrasi (K) zat terlarut atau tidak ? Kalau ya seperti apa ketergantungan itu ? dan kalau tidak mengapa ? Nah ! satu pertanyaan ini saja sudah bisa digunakan oleh anak didik untuk merumuskan masalah penelitian yang akhirnya dapat digunakan untuk melatih mereka berpikir induktif. Pertanyaan ini meskipun nampaknya sederhana tetapi tidak bisa dijawab begitu saja tanpa adanya pembuktian melalui fakta-fakta hasil penelitian. Dengan demikian kita dapat mengajak anak didik untuk meneliti pengaruh konsentrasi (K) zat terlarut terhadap nilai γ dari suatu larutan.

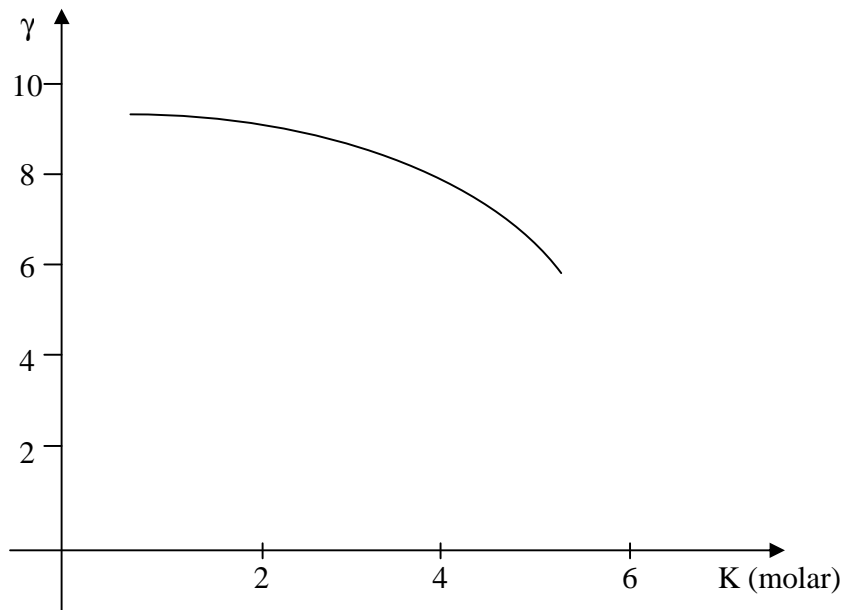
Metodologi untuk meneliti keterkaitan antara γ dengan K ini pun sangat sederhana, yaitu:

1. Buatlah satu macam larutan dengan konsentrasi yang berbeda beda, misalnya sepuluh macam konsentrasi.
2. Lakukan percobaan pemuain. Ukurlah besaran-besaran V_0 , V_t , dan Δt untuk menentukan γ dari setiap konsentrasi larutan.
3. Buatlah grafik fungsi antara γ sebagai fungsi K. Dari grafik ini akan tampak keterkaitan antara γ sebagai fungsi K.

Apabila keterkaitan antara γ terhadap K sudah diperoleh, langkah berikutnya adalah mendiskusikan bentuk keterkaitan tersebut. Bentuk keterkaitan itu bisa linier, kuadratik, eksponensial, atau yang lain atau bahkan tidak ada pengaruh konsentrasi sama sekali sehingga berapa pun nilai konsentrasi (K), γ tetap tidak berubah. Apapun bentuk keterkaitan yang diperoleh tidak menjadi masalah, yang penting adalah bagaimana anak didik dapat menjelaskan ada atau tidaknya keterkaitan itu. Sebagai ilustrasi saja, hubungan fungsional antara γ terhadap K untuk larutan gula sakarin sudah diteliti oleh seorang mahasiswi jurusan Pendidikan Fisika-FPMIPA-UPI dalam matakuliah seminar. Dan hasilnya ternyata memang konsentrasi (K) mempengaruhi nilai γ seperti ditunjukkan dalam Gambar 1.

Banyak sekali konsep fisika dasar yang dapat digunakan untuk menumbuhkan kreativitas anak didik. Misalnya pengetahuan tentang transformator. Anak didik biasa diajari pengetahuan tentang konsep step-up atau step down transformator. Tetapi mereka jarang diajak berlatih mempelajari hubungan antara diameter kawat tembaga sebagai fungsi kuat arus untuk sebuah transformator, misalnya, sehingga mereka bisa memahami mengapa satuan transformator di pasar adalah ampere, bukan watt ataupun volt. Contoh lainnya adalah

pengaruh ketebalan pelat sejajar terhadap nilai kapasitor, pengaruh bahan additive (seperti STP oil) terhadap kalor jenis oli, pengaruh tekanan terhadap resistansi listrik dari suatu penghantar, dan sebagainya. Dengan cara demikian diharapkan para anak didik tidak lagi dibelenggu kreativitasnya dan pada akhirnya mereka akan menjadi ahli fisika yang tangguh dan produktif.



Gambar 1. Grafik γ sebagai fungsi konsentrasi (K) untuk larutan gula sakarin.

Daftar Bacaan.

1. Kompas, Senin, 1 Mei 2000, "Pembelajaran Fisika di Indonesia membunuh kreativitas murid"
2. Ebo Nurkomariah, 988114, Koefisien Muai Volume, Seminar Jurusan Pendidikan Fisika-FPMIPA-UPI, 17 Mei 2000.