

Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pengembangan KPS dan LKS

Bahan Seminar dan Lokakarya bagi
Guru-guru Biologi SLTP & SMU
Di FPMIPA UPI

OLEH

Prof. Dr. Nuryani Y. Rustaman
Drs. Andrian Rustaman, M.Ed.Sc

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
BANDUNG
2003

Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pengembangan Keterampilan Proses Sains (SPS) dan Lembar Kerja Siswa (LKS)

Dr. Nuryani Y. Rustaman & Andrian Rustaman

A. Pendahuluan

Kegiatan bertanya terdapat dalam kehidupan sehari-hari dan biasanya untuk memperoleh informasi. Dalam kegiatan ilmiah para ilmuwan maupun peneliti mengajukan pertanyaan dalam rumusan masalah serta memberi jawaban sementara dalam hipotesis yang kemudian mengujinya dengan eksperimen atau penyelidikan. Dalam proses belajar mengajar pertanyaan diajukan baik oleh siswa maupun oleh guru. Pertanyaan diajukan siswa untuk memenuhi rasa ingin tahu dan memperjelas hal-hal yang kurang dipahami. Cara yang ditempuh guru dalam menanggapi pertanyaan siswa dan dalam bertanya mempunyai pengaruh terhadap proses pembelajaran, pencapaian hasil belajar, dan peningkatan cara berpikir siswa. Namun cara mengajukan pertanyaan yang berpengaruh positif bukan merupakan hal yang mudah dan dapat terjadi dengan sendirinya. Oleh karena itulah perlu dipahami dan dikuasai keterampilan bertanya sebagai salah satu keterampilan mengajar. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanyaan yang diajukan para guru di sekolah tidak selalu efektif (Ratna Wilis Dahar dkk., 1992; Siswoyo, 1997), tetapi kualitas pertanyaan guru (McGlathery, 1978) juga pertanyaan calon guru (Lena Herlina, 1993), dapat ditingkatkan melalui latihan. Dengan kata lain kemampuan bertanya dapat ditingkatkan melalui perencanaan yang baik dan latihan yang terprogram

Guru sangat dianjurkan untuk melakukan tanya-jawab selama pembelajaran. Sampai sekarang metode tanya jawab masih dianggap metode yang efektif sebagai selingan ceramah dan kegiatan, karena guru tidak perlu menyiapkan peralatan khusus. Memberikan pertanyaan yang efektif lebih potensial daripada metode mengajar yang lain, terutama jika ingin mendorong siswa berpikir dan bernalar (Kissock & Lyortsuun, 1982 dalam Suud Karim, dkk., 1994). Selanjutnya Peterson (1992) dalam buku "Managing Successful Learning" mengungkapkan bahwa dengan menggunakan pertanyaan yang efektif berarti guru mendorong siswa untuk berpikir dan bernalar, juga guru telah menempatkan beban belajar pada diri siswa.

Khusus untuk kemampuan bertanya diketahui masih terbatasnya pengetahuan dan wawasan guru sekolah dasar (SD), guru sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP) dan sekolah menengah tingkat atas (SMTA) tentang peranan pertanyaan dalam pembelajaran IPA (Ratna Wilis Dahar dkk., 1992). Oleh karena itu dalam tulisan ini dikemukakan hal-hal penting yang berkaitan dengan pertanyaan untuk dibahas dan dilatihkan kepada calon guru serta disebarluaskan di kalangan guru IPA pada umumnya, guru biologi khususnya. Melalui tulisan ini ingin dikemukakan pertanyaan dan klasifikasinya, pertanyaan siswa dan guru serta peranannya, dan contoh merancang pembelajaran dengan pertanyaan produktif dan pertanyaan ya-tidak.

B. Pertanyaan dan Klasifikasinya

Pertanyaan dapat dibedakan dari bukan pertanyaan. Setiap pertanyaan dimulai dengan atau mengandung kata tanya (*apa, mengapa, bagaimana, siapa, kapan, mana, dimana, kemana*), dan diakhiri dengan tanda

tanya (?). Bukan pertanyaan dapat berupa kalimat pernyataan yang diakhiri dengan tanda titik (.), atau berupa perintah yang diakhiri dengan tanda seru (!). Ada juga kalimat berita (pernyataan) yang diberi tanda koma, dilanjutkan dengan kata bukan dan diakhiri dengan tanda tanya. Contohnya: *Saya kira melakukannya begini, bukan?*

Beberapa pengelompokan pertanyaan telah banyak dilakukan. Sheila Jelly (1985) mengelompokkan pertanyaan menjadi pertanyaan produktif dan pertanyaan nonproduktif. Costa (1991 dalam Ari Widodo, 1996:12) membedakan pertanyaan berdasarkan pemrosesan informasi menjadi *input, processing, & output questions*. Morgan & Sutton (1991 dalam Ari Widodo, 1996:12) melakukan pengelompokan pertanyaan menjadi *questions which elicit information, shape understanding, press for reflection*. Rangke L. Tobing (1982) mengemukakan klasifikasi pertanyaan, seperti berdasarkan luas sempitnya pertanyaan menjadi pertanyaan tertutup dan pertanyaan terbuka; pertanyaan berdasarkan keterampilan proses, selain pertanyaan menurut kategori kognitif Bloom. Lindsey (1988 dalam Ari Widodo, 1996:13) melengkapi kategorisasi pertanyaan menurut Bloom dengan beberapa kata (tanya) kunci. Dalam Ari Widodo (1996:12) dikemukakan pengelompokan pertanyaan akademik dan non akademik menurut Good *et al.* (1989) dan Hamilton & Brady (1991).

1. Pertanyaan Tertutup (Konvergen) dan Pertanyaan Terbuka Divergen)

Pertanyaan sempit atau pertanyaan tertutup sering disebut pertanyaan memusat atau konvergen, sedangkan pertanyaan luas atau pertanyaan terbuka sering disebut pertanyaan menyebar atau divergen. Pertanyaan konvergen dapat dengan mudah dibedakan dari pertanyaan

divergen. Pertanyaan konvergen memerlukan jawaban tertentu, sebaliknya pertanyaan divergen memerlukan banyak jawaban yang tidak tertentu.

2. *Pertanyaan Produktif dan Pertanyaan Non Produktif*

Jawaban apakah yang akan diperoleh jika siswa ditanya: "mengapa bunga pukul empat kuncup pada petang hari dan mekar lagi pada keesokan harinya?". Bandingkan dengan jawaban terhadap pertanyaan: "Apakah bunga pukul empat yang menutup pada malam hari akan mekar lagi pada keesokan harinya?". Pertanyaan kedua akan mendo-rong siswa untuk mengamatinya lagi pada keesokan harinya. Pertanyaan demikian membantu siswa belajar. Pertanyaan demikian dikenal dengan *pertanyaan produktif*, karena mengarahkan siswa untuk berbuat atau melakukan sesuatu. Sebaliknya *pertanyaan non produktif* memerlukan jawaban yang terpikir dan diucapkan, yang tidak selalu mudah dilakukan oleh siswa. Sheila Jelly (1985) membedakan pertanyaan produktif sebagai pertanyaan yang merangsang kegiatan produktif atau kegiatan ilmiah, sedangkan pertanyaan tidak produktif memerlukan jawaban dari sumber sekunder berupa buku.

Sheila Jelly (1985) membedakan pertanyaan produktif sebagai pertanyaan yang merangsang kegiatan produktif atau kegiatan ilmiah, sedangkan pertanyaan tidak produktif memerlukan jawaban dari sumber sekunder berupa buku. Elsgest (dalam Harlen, 1992:110) menyatakan pertanyaan nonproduktif sebagai "*testing*" questions. Selanjutnya Harlen membedakan pertanyaan-pertanyaan produktif berdasarkan urutannya dalam memotivasi siswa melakukan penyelidikan dalam pembelajaran IPA:

- Pertanyaan yang memfokuskan perhatian
Contoh: Sudahkah kamu perhatikan ...?
- Pertanyaan mengukur dan membilang

Contoh: Berapa banyak? Berapa lama?

- Pertanyaan membandingkan

Contoh: Apakah persamaan dari kedua helai daun?

- Pertanyaan tindakan

Contoh: Apakah yang akan terjadi apabila seberkas cahaya mengenai tubuh cacing tanah?

- Pertanyaan menghadapi pada masalah

Contoh: Dapatkah kau pikirkan cara untuk memperjelas maksudnya?
Bagaimana kamu dapat membuat bayang-bayang yang berwarna?

3. *Pertanyaan Kognitif*

Di antara berbagai klasifikasi pertanyaan, pertanyaan kognitif perlu dikuasai dan sering diajukan dalam pembelajaran IPA. Sanders (1966 dalam McGlathery, 1978:15) menggunakan taksonomi Bloom tentang tujuan pendidikan mengembangkan taksonomi pertanyaan menjadi pertanyaan ingatan, translasi, interpretasi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Dalam taksonomi Bloom sendiri, translasi dan interpretasi termasuk ke dalam *Comprehension (C2)*.

C. Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pembelajaran Biologi

Secara umum Ratna Wilis Dahar dkk. (1992) mengemukakan beberapa peranan bertanya dalam pembelajaran IPA. Peranan tersebut adalah: a) merangsang siswa berpikir; b) mengetahui penguasaan konsep; c) mengarahkan pada konsep; d) memeriksa ketercapaian konsep; e) menimbulkan keberanian menjawab atau mengemukakan pendapat; f) meningkatkan kegiatan belajar mengajar (KBM); g) memfokuskan perhatian siswa.

Sementara itu Suud Karim dkk. (1994) menjelaskan pentingnya mengem-bangkan pertanyaan produktif dalam pembelajaran IPA atau Biologi. Melalui pertanyaan produktif banyak siswa yang dapat ikut terlibat, berbeda dengan pertanyaan kognitif yang hanya dapat dijawab oleh sejumlah kecil siswa yang memahami konsepnya. Jadi pertanyaan produktif sangat berperan untuk menimbulkan keberanian menjawab atau mengemukakan pendapat dan meningkatkan KBM IPA. KBM IPA yang sesuai dengan hakekat IPA adalah IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses. Proses IPA dikembangkan dan dilatihkan melalui pendekatan keterampilan proses (PKP) atau menggunakan keterampilan proses sains (KPS).

Dalam KPS terdapat jenis keterampilan mengajukan pertanyaan. Dalam hal ini siswa yang bertanya, dan tentunya bertanya yang sesuai dengan hakikat belajar IPA. Apabila guru sering mengajukan pertanyaan produktif yang terencana, siswa akan mendapat contoh langsung mengenai pertanyaan-pertanyaan. Rasa ingin tahu siswa juga dapat diungkapkan dalam bentuk pertanyaan yang mengarah pada penyelidikan yang juga termasuk ke dalam pertanyaan produktif. Pertanyaan produktif dengan demikian sangat efektif digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses.

Sebagaimana dirujuk dalam konstruktivis, pertanyaan siswa berperan dalam pembentukan pengetahuan. Teori belajar yang merujuk konstruktivis akhir-akhir ini berpendapat bahwa siswa yang secara individu mencocokkan informasi baru yang diperolehnya dengan konsepnya sendiri perlu dibantu untuk memaknainya (Resnick, 1987 dalam King, 1994). Selama proses ini terjadi pengambilan perspektif baru terhadap konsepsi yang telah dimilikinya, melakukan elaborasi informasi baru dengan

cara menambahkan hubungan rinci antara pengetahuan baru dengan informasi yang sudah ada dalam memorinya. Masing-masing prosedur ini membantu individu siswa untuk memformulasi ulang informasi baru atau merekonstruksi pengetahuan yang sudah ada dan mencapai pengertian yang lebih mendalam (King, 1994).

Oleh karena rekonstruksi pengetahuan merupakan proses kognitif yang terjadi di dalam diri siswa, maka perlu diciptakan kondisi eksternal yang kondusif untuk proses terjadinya. Dengan demikian apabila seorang peneliti (kelas) ingin mempelajari proses rekonstruksi pengetahuan, maka ia pun akan menjanging data melalui indikator-indikator eksternal. Meskipun tes tertulis dan berbagai hasil karya siswa dapat digunakan untuk membuktikan bahwa pengetahuan baru telah dikonstruksi atau pengetahuan yang telah ada direformulasi, namun untuk memperoleh gambaran bagaimana proses itu terjadi, masih diperlukan eksplanasi dari siswa atau orang yang melakukannya sebagai bukti bahwa dia menyadari hal itu. Indikator verbal tentang konstruksi pengetahuan baru tidak selalu berupa *simple restatement of information* atau *paraphrasing of material*, tetapi dapat lebih kompleks berupa eksplanasi, inferensi, justifikasi, hipotesis, dan lain sebagainya (King, 1994:339).

4. *Pertanyaan Kognitif*

Di antara berbagai klasifikasi pertanyaan, pertanyaan kognitif perlu dikuasai dan sering diajukan dalam pembelajaran IPA. Sanders (dalam Mc Glathery, 1978:15) menggunakan taksonomi Bloom tentang tujuan pendidikan mengembangkan taksonomi pertanyaan menjadi pertanyaan ingatan, translasi, interpretasi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Dalam taksonomi Bloom sendiri, translasi dan interpretasi termasuk ke dalam *Comprehension (C2)*.

C. Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pembelajaran Biologi

Secara umum Ratna Wilis Dahar dkk. (1992) mengemukakan beberapa peranan bertanya dalam pembelajaran IPA. Peranan tersebut adalah: a) merangsang siswa berpikir; b) mengetahui penguasaan konsep; c) mengarahkan pada konsep; d) memeriksa ketercapaian konsep; e) menimbulkan keberanian menjawab atau mengemukakan pendapat; f) meningkatkan kegiatan belajar mengajar (KBM); g) memfokuskan perhatian siswa.

Sementara itu Suud Karim dkk. (1994) menjelaskan pentingnya mengembangkan pertanyaan produktif dalam pembelajaran IPA atau Biologi. Melalui pertanyaan produktif banyak siswa yang dapat ikut terlibat, berbeda dengan pertanyaan kognitif yang hanya dapat dijawab oleh sejumlah kecil siswa yang memahami konsepnya. Jadi pertanyaan produktif sangat berperan untuk menimbulkan keberanian menjawab atau mengemukakan pendapat dan meningkatkan KBM IPA. KBM IPA yang sesuai dengan hakekat IPA adalah IPA sebagai produk dan IPA sebagai proses. Proses IPA dikembangkan dan dilatihkan melalui pendekatan keterampilan proses (PKP) atau menggunakan keterampilan proses sains (KPS).

Dalam KPS terdapat jenis keterampilan mengajukan pertanyaan. Dalam hal ini siswa yang bertanya, dan tentunya bertanya yang sesuai dengan hakikat belajar IPA. Apabila guru sering mengajukan pertanyaan produktif yang terencana, siswa akan mendapat contoh langsung mengenai pertanyaan-pertanyaan. Rasa ingin tahu siswa juga dapat diungkapkan dalam bentuk pertanyaan yang mengarah pada penyelidikan yang juga termasuk ke dalam pertanyaan produktif. Pertanyaan produktif dengan

demikian sangat efektif digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses dan keterampilan akademik dalam *life skills*.

Sebagaimana dirujuk dalam konstruktivis, pertanyaan siswa berperan dalam pembentukan pengetahuan. Teori belajar yang merujuk konstruktivis akhir-akhir ini berpendapat bahwa siswa yang secara individu mencocokkan informasi baru yang diperolehnya dengan konsepnya sendiri perlu dibantu untuk memaknainya (Resnick dalam King, 1994). Selama proses ini terjadi pengambilan perspektif baru terhadap konsepsi yang telah dimilikinya, melakukan elaborasi informasi baru dengan cara menambahkan hubungan rinci antara pengetahuan baru dengan informasi yang sudah ada dalam memorinya. Masing-masing prosedur ini membantu individu siswa untuk memformulasi ulang informasi baru atau merekonstruksi pengetahuan yang sudah ada dan mencapai pengertian yang lebih mendalam (King, 1994).

Oleh karena rekonstruksi pengetahuan merupakan proses kognitif yang terjadi di dalam diri siswa, maka perlu diciptakan kondisi eksternal yang kondusif untuk proses terjadinya. Dengan demikian apabila seorang peneliti (kelas) ingin mempelajari proses rekonstruksi pengetahuan, maka ia pun akan menjaring data melalui indikator-indikator eksternal. Meskipun tes tertulis dan berbagai hasil karya siswa dapat digunakan untuk membuktikan bahwa pengetahuan baru telah dikonstruksi atau pengetahuan yang telah ada direformulasi, namun untuk memperoleh gambaran bagaimana proses itu terjadi, masih diperlukan eksplanasi dari siswa atau orang yang melakukannya sebagai bukti bahwa dia menyadari hal itu. Indikator verbal tentang konstruksi pengetahuan baru tidak selalu berupa *simple restatement of information* atau *paraphrasing of material*, tetapi

dapat lebih kompleks berupa eksplanasi, inferensi, justifikasi, hipotesis, dan lain sebagainya (King, 1994:339).

D. Pemberdayaan Keterampilan Bertanya bagi Guru IPA

Menurut Allen *et al.* (1969), sebelum dapat memanfaatkan pertanyaan untuk merangsang siswa belajar, seorang guru perlu memiliki kelancaran dalam bertanya (*fluency in asking questions*). Baru setelah itu dia dapat meningkatkan keterampilan bertanya untuk menggali dan melacak, mengajukan pertanyaan tingkat tinggi, dan pertanyaan divergen.

Trowbridge & Bybee (1990) menekankan pentingnya penggunaan pertanyaan dalam pembelajaran IPA, terutama yang berorientasi pada inkuiri. Mengajukan pertanyaan seringkali ditemukan dalam berbagai aspek pembelajaran seperti dalam diskusi (1), kegiatan laboratorium (2), demonstrasi (3), lembar kerja siswa (4), audio-visual aids (AVA) (5), dan evaluasi (6). Seorang guru yang berorientasi inkuiri jarang menceritakan tetapi lebih sering bertanya, karena dengan bertanya guru membantu siswa menggunakan pikirannya.

Sebagai pemula ada baiknya seorang guru berlatih mengenal pertanyaan yang baik dengan cara membedakan pertanyaan yang sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), dan kurang (K) terhadap sejumlah pertanyaan (Lampiran 1). Setelah itu dilanjutkan dengan latihan berikutnya sebagai refleksi terhadap kegiatan yang terdahulu (Lampiran 2).

Pertanyaan yang jawabannya "ya" atau "tidak" seringkali digunakan dalam suatu model latihan inkuiri (Rangke L. Tobing, 1981). Pertanyaan semacam ini perlu dirumuskan dengan baik terlebih dahulu oleh si penanya. Umpamanya untuk mengetahui cara kerja suatu otot biseps, alih-alih dari

bertanya bagaimana cara kerjanya, dia akan mengajukan pertanyaan berangkai: apakah otot itu dapat mendekatkan lengan bawah ke dada? apakah otot tersebut mengembalikan posisi lengan bawah seperti semula, maksud saya ...(ee)... lurus kembali?

Ciri-ciri khas dari siswa yang sedang (baru) berinkuiri dapat diketahui dari pertanyaan-pertanyaan mereka. Siswa tidak menyadari elemen-elemen formal dari inkuiri dan kebanyakan tidak secara wajar menuruti strategi inkuiri yang efektif. Mereka dengan mudah berteori, tapi tidak membedakan teori dari data, dan juga tidak melihat hubungan teori dan data. Ciri khas lainnya adalah mereka cenderung menangkap peristiwa-peristiwa yang paling jelas ada hubungannya dengan fenomena dan mengidentifikasinya sebagai penyebab fenomena itu. Selain itu kebanyakan dari mereka tidak sepenuhnya memahami peranan eksperimentasi dalam hubungannya dengan teori, dan mereka belum terampil merancang eksperimen.

E. Penutup

Pertanyaan yang dirancang dengan baik akan mendorong siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Akibatnya siswa dapat dirangsang untuk berpikir dan melakukan kegiatan belajar yang bermakna, dan tentunya kemelitan (*curiosity*) siswa juga meningkat. Bahkan dalam upaya merangsang mahasiswa calon guru untuk bertanya, seringkali diungkapkan seperti ini: "Pertanyaan yang dirumuskan dengan baik, sudah separuhnya terjawab". Sayang sekali merancang dan merumuskan pertanyaan efektif sering dianggap sepele. Hal ini hendaknya menjadi tantangan bagi guru (dan juga penulis buku dan LKS).

Seperti telah dikemukakan pertanyaan produktif memiliki ciri tersendiri. Lazimnya pertanyaan produktif dalam IPA mudah diketahui karena tipe pertanyaan ini senantiasa menyajikan IPA sebagai cara kerja (mengamati, mengukur, merancang penyelidikan) dan tidak sekedar menanyakan informasi. Selain itu pertanyaan produktif memperoleh jawaban dari pengalaman langsung, menyadarkan siswa bahwa sebuah pertanyaan tidak mustahil memberikan beberapa jawaban yang benar, serta mendorong siswa bahwa pertanyaan dapat dijawab oleh semua siswa, bukan hanya oleh siswa yang pandai saja.

LAMPIRAN 1

Nr/bio UPI /

02

Mengenal pertanyaan yang baik

Berilah tanda SB (sangat baik), B (baik), C (cukup), atau K (kurang).

- ___ 1. Mengapa akar mencari air?
- ___ 2. Apakah semua pohon besar sama ukuran, bentuk dan usianya?
- ___ 3. Bagaimana biji menyebar?
- ___ 4. Jika kamu akan mengulangi eksperimen dengan ragi, bagaimana kamu akan memperbaikinya?
- ___ 5. Jika kamu mempunyai suatu grafik linear yang menunjukkan hubungan antara pertumbuhan populasi dengan waktu dalam rentang dua hari, apa yang akan kamu kemukakan mengenai populasi dalam rentang waktu 4 hari?
- ___ 6. Bagaimana kamu bisa lebih yakin tentang kesimpulan yang dibuat dari data?
- ___ 7. Menurut dugaanmu apa yang akan terjadi apabila tanaman geranium dalam pot ditempatkan di dekat jendela?
- ___ 8. Apakah yang kamu lihat setelah memperhatikan lempeng biakan?

- ___ 9. Dapatkah kamu memilah semua organisme di depanmu menjadi dua kelompok sesuai yang kamu kehendaki?
- ___ 10. Apakah buktinya bahwa proses difusi mendukung teori molekul?

LAMPIRAN 2

Kerjakan setelah menandai pertanyaan-pertanyaan dalam Lampiran 1.

1. Tiga pertanyaan mana yang terbaik?
2. Pertanyaan mana yang meminta siswa untuk menganalisis?
3. Pertanyaan mana yang konvergen?
4. Pertanyaan mana yang divergen?
5. Pertanyaan mana yang memerlukan respons kreatif?
6. Pertanyaan mana yang meminta siswa menunjukkan respons berupa proses sains?
7. Pertanyaan mana yang meminta siswa terutama untuk observasi?
8. Pertanyaan mana yang meminta siswa terutama untuk mengelompokkan?
9. Pertanyaan mana yang meminta siswa untuk berhipotesis?
10. Dikatakan bahwa pertanyaan "bagaimana" tidak menuntun ke arah eksperimen. Apa komentar Anda?

Nr/bio UPI / 02

MODEL LATIHAN INKUIRI

Fase	Isi	Uraian
1	Menghadapkan pada masalah	Menjelaskan prosedur inkuiri Menyajikan peristiwa yang bertentangan
2	Pengumpulan data Pengujian	Menguji keadaan dan kondisi obyek Menguji terjadinya dari situasi 1
3	Pengumpulan data Eksperimentasi	Memisahkan variabel2 yang relevan. Berhipotesis (dan meng-uji hubungan kausal
4	Merumuskan penjelasan	Merumuskan hukum-hukum atau penjelasan
5	Analisis dari proses inkuiri	Menentukan strategi inkuiri dan mengembangkan strategi yang

		lebih efektif
--	--	---------------

D. Penutup

Pertanyaan yang dirancang dengan baik akan mendorong siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Akibatnya siswa dapat dirangsang untuk berpikir dan melakukan kegiatan belajar yang bermakna, dan tentunya kemelitan (*curiosity*) siswa juga meningkat. Bahkan dalam upaya merangsang mahasiswa calon guru untuk bertanya, seringkali diungkapkan seperti ini: "Pertanyaan yang dirumuskan dengan baik, sudah separuhnya terjawab". Sayang sekali merancang dan merumuskan pertanyaan efektif sering dianggap sepele. Hal ini hendaknya menjadi tantangan bagi guru (dan juga penulis buku dan LKS).

Seperti telah dikemukakan pertanyaan produktif memiliki ciri tersendiri. Lazimnya pertanyaan produktif dalam IPA mudah diketahui karena tipe pertanyaan ini senantiasa menyajikan IPA sebagai cara kerja (mengamati, mengukur, merancang penyelidikan) dan tidak sekedar menanyakan informasi. Selain itu pertanyaan produktif memperoleh jawaban dari pengalaman langsung, menyadarkan siswa bahwa sebuah pertanyaan tidak mustahil memberikan beberapa jawaban yang benar, serta mendorong siswa bahwa pertanyaan dapat dijawab oleh semua siswa, bukan hanya oleh siswa yang pandai saja.

Daftar Pustaka

Allen, D.W., Ryan, K.A., Bush, R.N. & Cooper, J.M., (1969). *Questioning Skills: Teacher's Manual*. Canada: Teaching skills for secondary school teachers.

Ari Widodo. (1996). *Student and Teacher's Questioning in Primary Science*. A four unit Research paper submitted in partial fulfilment of the

requirements for the degree of Master of Education. Faculty of Education. Deakin University.

- Bloom, B.S. (1971). *Taxonomy of Educational Objectives, Book 1: Cognitive Domain*. London: Longman.
- Bola, J.I. & Pah, D.N. (1985). *Keterampilan Bertanya Dasar dan Lanjut*. Jakarta: CV. Fortuna
- Jelly, S. (1985). Helping children raise questions - and answering them. In Harlen, W. *Primary Science: Taking The Plunge*. London: Heinemann Educational Books Ltd. pp. 47-57.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: effect of teaching children how to question and how to explain. In *American Educational Research Journal*. 31(2). 338-368.
- Lena Herlina. (1993). *Peranan Pertanyaan Calon Guru Mata Pelajaran Biologi dalam Mengaktifkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Skripsi FPMI PA IKIP Bandung. Tidak diterbitkan.
- McGlathery, G. (1978). Analyzing the questioning behaviors of science teachers. In Rowe, M.B. (ed). *What Research Says to The Science Teacher*. Wahington D.C.: The National Science Teachers Association.
- Rangke L. Tobing. (1982). *Keterampilan dan Teknik Bertanya*. Bahan Penataran P3G Bandung: PPPG IPA
- Ratna Wilis Dahar, Liliyasi, I Made Padri, & Nuryani Rustaman. (1992). *Peranan Pertanyaan Guru untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa dalam Pembelajaran IPA*. Laporan penelitian DI KTI. FPMI PA IKIP Bandung. Tidak diterbitkan.
- Rowe, M.B. (1973). *Teaching Science as Continuous Inquiry*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Rowe, M.B. (1974). Wait-time and rewards as instructional variables, their influence on language, logic, and the fate control. In *Journal of Research in Science Teaching*. 11(2). 81-94.
- Rustaman, N.Y. (2001). *Peranan Pertanyaan Produktif dalam Pengembangan KPS*. Bahan Seminar dan Lokakarya bagi Guru-guru Biologi SLTP Di FPMI PA UPI

- Rustaman, N.Y. (2002). *Keterampilan Bertanya dalam Pembelajaran IPA*. Bahan Pelatihan *Democratic Teaching* bagi Guru IPA SLTP Se Kota Bandung. Di PPPG IPA
- Siswoyo. (1997). *Penggunaan Teknik Bertanya Guru untuk Meningkatkan Berpikir dan Konsepsi Siswa tentang Pembiasaan Cahaya Di Sekolah Dasar*. Tesis Program Pasca sarjana IKIP Bandung. Tidak diterbitkan.
- Suud Karim, Andrian Rustaman, & Nuryani Rustaman. (1994). *Bagaimana Merancang Pertanyaan Produktif*. Proyek Pengadaan Alat Peraga IPA SD. Direktorat Pendidikan Dasar. Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. Depdikbud. Jakarta.
- Trowbridge, L.W. & Bybee, R.W. (1990). *Becoming a Secondary School Science Teacher*. Fifth edition. Columbus: Merrill Publishing Company, A Bell & Howell Information Company.