



Menstimulasi Berpikir Matematis Siswa Melalui Pengajuan Pertanyaan yang Efektif

Mohammad Asikin^{a,*}

^a Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia

* Alamat Surel: asikin.mat@mail.unnes.ac.id

Abstrak

Kajian konseptual ini bertujuan mendeskripsikan teknik dan bentuk pertanyaan yang efektif untuk menstimulasi berpikir matematis siswa. Teknik bertanya yang baik telah lama dianggap sebagai perangkat fundamental bagi guru dalam mengefektifkan proses pembelajaran matematika. Sayangnya, penelitian menunjukkan bahwa 93% pertanyaan guru adalah pertanyaan berbasis pengetahuan "tingkat rendah" yang berfokus pada pengingatan fakta (Bobis *et al.*, 2011). Jelas ini bukan jenis pertanyaan yang tepat untuk menstimulasi tumbuhnya kemampuan berpikir matematis, karena kemampuan ini dapat dibangun dari keterlibatan siswa secara mendalam dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan guru. Ada beberapa jenis dan teknik pertanyaan yang dapat digunakan untuk menstimulasi berpikir matematis siswa seperti *starter questions*, *questions to stimulate mathematical thinking*, *assessment questions*, dan *final discussion questions*. Shahrill (2013) mengkategorikan beberapa jenis pertanyaan dalam kelas Matematika, yakni: *factual recall questions*, *conceptual questions* yang terbagi dalam *convergent questions* dan *divergent questions*, serta *evaluative or higher level questions*. Ada 8 tips yang dapat digunakan untuk mengembangkan pertanyaan yang efektif dalam pembelajaran Matematika, yakni: *anticipate student thinking*, *link to learning goals*, *pose open questions*, *pose questions that actually need to be answered*, *incorporate verbs that elicit higher levels of Blooms Taxonomy*, *pose questions that open up the conversation to include others*, *keep question neutral*, dan *provide wait time*.

Kata kunci:

Berpikir Matematis, Jenis Pertanyaan, Pengajuan Pertanyaan.

© 2020 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Teknik bertanya yang baik telah lama dianggap sebagai perangkat fundamental bagi guru yang efektif. Sayangnya, penelitian menunjukkan bahwa 93% pertanyaan guru adalah pertanyaan berbasis pengetahuan "tingkat rendah" yang berfokus pada pengingatan fakta (Daines dalam Jenny, 2008). Jelas ini bukan jenis pertanyaan yang tepat untuk merangsang pemikiran matematika yang dapat timbul dari keterlibatan dalam masalah dan penyelidikan terbuka. Insting guru sering memberi tahu mereka bahwa mereka harus lebih sering menggunakan matematika investigasional dalam pengajaran mereka, dan terkadang kecewa dengan hasilnya ketika mereka mencobanya. Ada dua alasan umum untuk ini. Salah satunya adalah bahwa siswa tidak berpengalaman dalam pendekatan ini dan merasa sulit untuk menerima tanggung jawab atas pengambilan keputusan yang diperlukan dan membutuhkan banyak latihan untuk mengembangkan pendekatan yang terorganisir atau sistematis. Alasan lainnya adalah bahwa para guru belum mengembangkan gaya bertanya yang membimbing, mendukung dan merangsang siswa tanpa menghilangkan tanggung jawab untuk proses penyelesaian masalah dari siswa.

Para guru terus-menerus mengajukan pertanyaan di kelas, baik itu secara lisan maupun tulisan (misalnya latihan, penilaian, dan pekerjaan rumah). Ini adalah metode di mana para guru mencoba untuk menyelidiki apakah para siswa mendengarkan dan memahami pelajaran yang baru saja diajarkan. Shahrill (2013) menyatakan bahwa sebanyak lima puluh ribu pertanyaan umum ditanyakan oleh guru dalam setahun dibandingkan dengan sepuluh pertanyaan yang diajukan oleh siswa. Pertanyaan yang tepat akan membantu guru dan siswa belajar dari satu sama lain (Latham, 1997 dalam Shahrill, 2013), oleh karena itu bertanya

To cite this article:

Asikin, M. (2020). Menstimulasi Berpikir Matematis Siswa Melalui Pengajuan Pertanyaan yang Efektif. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 3, 642-649

sejauh ini merupakan perilaku komunikasi verbal yang paling umum digunakan dalam pengajaran (Udi, 2013).

Pembahasan literatur-literatur yang ditinjau untuk artikel ini akan berfokus pada pertanyaan verbal guru dalam kelas matematika, observasi peran pertanyaan tersebut di kelas dan sejauh mana pertanyaan ini akan mengarah pada pembelajaran yang efektif yang bisa menstimulasi berpikir matematika siswa.

2. Pembahasan

2.1. Peran Pertanyaan Guru dalam Pembelajaran di Kelas, Signifikansi dan Kebermanfaatan dalam Pemberian Pertanyaan

Martino dan Maher dalam Sharill (2013) menyatakan bahwa “Seni bertanya mungkin membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk berkembang karena membutuhkan pengetahuan yang mendalam tentang matematika dan pembelajaran anak terkait matematika. Setelah menguasai seni bertanya tersebut, guru telah menyediakan alat yang kuat untuk mendukung siswa dalam membangun ide-ide matematika”. Banyak peneliti percaya bahwa pertanyaan adalah komponen penting dalam membantu siswa mencapai tujuan pendidikan. Brualdi dalam Shahrill (2013) menyatakan bahwa untuk mengajar dengan baik, seseorang harus dapat bertanya dengan baik dan dengan mengajukan pertanyaan yang baik siswa dapat berinteraksi dengan sukses dengan guru mereka.

Morgan dan Saxton dalam Shahrill (2013) menyatakan bahwa guru dapat mengajukan pertanyaan karena beberapa alasan:

- tindakan mengajukan pertanyaan membantu guru untuk membuat siswa terlibat aktif dalam pelajaran;
- saat menjawab pertanyaan, siswa memiliki kesempatan untuk secara terbuka mengekspresikan ide dan pemikiran mereka;
- menanyai siswa memungkinkan siswa lain untuk mendengar penjelasan yang berbeda terkait materi pelajaran oleh rekan-rekan mereka;
- mengajukan pertanyaan membantu para guru untuk mempercepat pembelajaran siswa dan memoderasi perilaku siswa;
- memberi pertanyaan kepada siswa membantu guru untuk mengevaluasi pembelajaran dan seperlunya melakukan revisi terhadap pembelajaran.

Jenny (2008) mengidentifikasi berbagai alasan lain selain lima alasan di atas mengapa memberi pertanyaan mengarah pada keuntungan belajar. Mereka menyimpulkan bahwa melalui pertanyaan guru, siswa akan mendapat manfaat berupa stimulus minat pada pelajaran yang memotivasi siswa untuk berpartisipasi dan mengharuskan siswa untuk berkonsentrasi pada tugas-tugas yang diperlukan. Melalui pertanyaan guru, guru akan dapat menyelidiki apakah siswa telah belajar dan memahami materi yang disampaikan oleh guru dan pemberian pertanyaan tingkat tinggi dapat merangsang pemikiran kritis dan kreatif siswa. Selanjutnya, melalui pertanyaan, siswa dapat berkontribusi dalam diskusi kelas tentang suatu isu atau masalah sehingga membangun kepercayaan diri siswa. Jelas semua ini harus dilakukan dengan penuh perhatian dari para guru sehingga siswa merasa nyaman untuk berpartisipasi. Siswa tidak boleh merasa tertekan ketika menjawab dan diizinkan untuk mengekspresikan pandangan, ide dan jawaban mereka.

Fakta yang diketahui bahwa dengan mengajukan pertanyaan, guru mengetahui pengetahuan faktual dan pemahaman konseptual yang ditransfer dalam proses pembelajaran (Ontario, 2011). Meskipun mengajukan pertanyaan diyakini sebagai alat yang paling berpengaruh dalam mempromosikan hasil belajar, tetapi implementasinya harus dilakukan dengan benar dan efektif. Tidak hanya harus mengetahui pertanyaan apa yang dapat digunakan, tetapi jenis pertanyaan yang diajukan guru dan teknik bertanya yang efektif juga memainkan peran penting dalam membantu menciptakan suasana kelas yang benar-benar kondusif untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis.

2.2. Peran Pertanyaan Guru: dalam Kelas Matematika

Di kelas matematika, orang mungkin bertanya-tanya apa yang harus ditanyakan dan kapan. Siswa menghabiskan banyak waktu untuk mempelajari prosedur aritmatika dan kemudian mempraktikkan prosedur ini baik dari buku teks matematika atau lembar kerja yang diberikan oleh guru. Burns (1985) dan Proudfit (1992) dalam Sharill (2013), keduanya sepakat bahwa penekanan sering diarahkan untuk mendapatkan jawaban yang tepat sehingga mendapatkan nilai bagus pada tugas yang diberikan. Jika siswa ingin menjadi pemecah masalah yang sukses dan pengguna matematika yang cerdas maka penting bagi siswa untuk memahami aritmatika. Pemikiran siswa perlu dirangsang dan ditantang serta yang paling penting adalah untuk membuat siswa tertarik pada pelajaran, "guru adalah kunci untuk membuat hal-hal ini

terjadi" (Burns, 1985, hal. 14). Guru seharusnya tidak sepenuhnya bergantung pada pertanyaan langsung dari buku pelajaran tetapi pertanyaan tersebut sebaiknya berkaitan dengan pemecahan masalah dunia nyata di mana tidak selalu hanya memiliki satu jawaban yang benar. Guru melibatkan siswa dan menantang pemikiran siswa dengan berfokus pada berbagai metode penyelesaian masalah serta mendorong siswa untuk memberikan alasan dalam pemilihan metode. Pertanyaan yang diajukan kepada siswa harus direncanakan dengan hati-hati dan para guru sendiri harus fleksibel, penuh perhatian dan mau terbuka ketika menangani jawaban-jawaban yang berbeda dari pertanyaan masalah dunia nyata. Pada saat yang sama, siswa perlu menyadari bahwa guru menghargai tanggapan mereka. Guru harus menekankan bahwa tujuannya adalah untuk berpikir secara matematis dan untuk menunjukkan kepada siswa bahwa tanggapan mereka tidak akan dinilai hanya dengan jawaban benar maupun salah.

2.3. Kapan Seorang Guru Harus Mulai Bertanya ?

Tidak ada satu pun dari artikel yang ditinjau, yang mengatakan kapan waktu terbaik bagi guru untuk mulai bertanya. Pertanyaan guru datang secara alami, mungkin sebelum, di dalam atau setelah penyampaian pelajaran. Sebuah studi oleh Franke (2009) yang meneliti ketika pertanyaan guru muncul tidak hanya di dalam proses penyampaian pelajaran tetapi juga dalam keadaan siswa sedang bekerja dalam kelompok.

Franke (2009) telah menemukan bahwa secara umum, siswa yang melakukan tugas, baik sendirian atau dalam kelompok, tidak secara alami berkonsultasi dalam mencari pembenaran atau bukti validitas dari jawaban yang mereka dapatkan. Pengamatan tambahan yang dilakukan Martino dan Maher pada saat siswa kerja kelompok, menegaskan bahwa siswa tidak saling bertanya tentang perincian argumen mereka. Jenny (2008) menegaskan dengan menyatakan bahwa siswa cenderung saling bertanya dengan pertanyaan tingkat rendah.

Oleh karena itu, setelah siswa memikirkan solusi, berkonsultasi satu sama lain, dan mengusulkan bahwa solusi itu valid dan mereka siap menghadapi tantangan untuk membenarkan dan / atau menggeneralisasikan solusi mereka, pada saat inilah dibutuhkan peran guru untuk berinteraksi dengan siswa.

2.4. Jenis-jenis Pertanyaan

Menurut Shahrill (2013) dalam konteks tugas matematika terbuka, dapat dilakukan pengelompokan pertanyaan ke dalam empat kategori utama. Pertanyaan-pertanyaan ini dapat digunakan sebagai guru untuk membimbing siswa melalui penyelidikan, sambil menstimulasi pemikiran matematika mereka dan mengumpulkan informasi tentang pengetahuan dan strategi mereka.

- **Pertanyaan pembuka**
Hal ini mengambil bentuk pertanyaan terbuka yang memfokuskan pemikiran siswa ke arah yang umum dan memberi mereka titik awal.
Contoh:
Bagaimana Anda bisa mengurutkan ini?
Berapa banyak cara yang dapat Anda lakukan untuk?
Apa yang terjadi ketika kita?
Apa yang bisa dibuat dari?
Berapa banyak yang berbeda dapat ditemukan?
- **Pertanyaan untuk Merangsang Pemikiran Matematika**
Pertanyaan-pertanyaan ini membantu siswa untuk fokus pada strategi tertentu dan membantu mereka melihat pola dan hubungan. Hal ini membantu pembentukan jaringan konseptual yang kuat. Pertanyaan-pertanyaan itu bisa menjadi pendorong ketika siswa menjadi 'mandek'. (Guru sering tergoda untuk mengubah pertanyaan-pertanyaan ini menjadi instruksi, yang jauh lebih kecil kemungkinannya untuk merangsang pemikiran dan menghilangkan tanggung jawab untuk penyelidikan terhadap siswa).
Contoh:
Apa yang sama?
Apa perbedaannya?
Bisakah Anda mengelompokkan dengan cara tertentu?
Bisakah kamu melihat polanya?
Bagaimana pola ini membantu Anda menemukan jawaban?
Apa yang terjadi selanjutnya? Mengapa?
Apakah ada cara untuk mencatat apa yang Anda temukan yang mungkin membantu kami melihat lebih banyak pola?
Apa yang akan terjadi jika?

- **Pertanyaan Penilaian**
 Pertanyaan seperti ini meminta siswa untuk menjelaskan apa yang mereka lakukan atau bagaimana mereka sampai pada solusi. Pertanyaan-pertanyaan jenis ini memungkinkan guru untuk melihat bagaimana siswa berpikir, apa yang mereka pahami dan pada level apa mereka beroperasi. Pertanyaan-pertanyaan ini diajukan setelah siswa mempunyai waktu untuk membuat kemajuan dengan masalah, untuk mencatat beberapa temuan dan mungkin mencapai setidaknya satu solusi.
 Contoh:
 Apa yang kamu temukan?
 Bagaimana Anda mengetahui hal itu?
 Mengapa kamu berpikir begitu?
 Apa yang membuat Anda memutuskan untuk melakukannya dengan cara itu?
- **Pertanyaan Akhir Diskusi**
 Pertanyaan-pertanyaan ini menarik upaya seluruh kelas untuk saling berbagi dan membandingkan strategi serta solusi. Ini adalah fase vital dalam proses berpikir matematis. Hal ini memberikan peluang lebih lanjut untuk refleksi dan realisasi ide-ide dan hubungan matematika, serta mendorong siswa untuk mengevaluasi pekerjaan mereka.
 Contoh:
 Siapa yang memiliki jawaban / pola / pengelompokan yang sama dengan ini?
 Siapa yang punya solusi berbeda?
 Apakah hasil semua orang sama?
 Kenapa iya / kenapa tidak?
 Sudahkah kita menemukan semua kemungkinan?
 Bagaimana kita bisa tahu?
 Sudahkah Anda memikirkan cara lain untuk melakukannya?
 Apakah Anda pikir kita telah menemukan solusi terbaik?

2.5. *Menggabungkan Kategori*

Beberapa jenis pertanyaan di atas dapat saja digabungkan walaupun nampak saling tumpang tindih tapi bisa saling mendukung. Misalnya, pertanyaan-pertanyaan:

- Bisakah kamu melihat polanya?
- Bagaimana pola ini membantu Anda menemukan jawaban? Berhubungan dengan Interpretasi, dan; pertanyaan-pertanyaan:
- Apa yang kamu temukan?
- Bagaimana Anda mengetahui itu?
- Mengapa kamu berpikir begitu? membutuhkan Analisis, dan; pertanyaan-pertanyaan:
- Sudahkah kita menemukan semua kemungkinan?
- Bagaimana kita bisa tahu?
- Sudahkah Anda memikirkan cara lain untuk melakukannya?
- Apakah Anda pikir kita telah menemukan solusi terbaik? mendorong Evaluasi.

Dalam proses pembelajaran yang terjadi di kelas tentang sebuah topik tertentu, dapat disiapkan tabel yang menyediakan contoh pertanyaan umum yang dapat digunakan untuk membimbing siswa melalui penyelidikan matematika, dan pada saat yang sama mendorong tingkat pemikiran yang lebih tinggi.

2.6. *Jenis Pertanyaan yang Efektif*

Menurut Shahrill (2013) karakteristik penting dari pertanyaan yang baik adalah sebagai berikut.

- mempersiapkan pertanyaan sebelumnya,
- menyesuaikan pertanyaan dengan tingkat keterampilan dan kemampuan,
- memilih kata-kata yang digunakan dalam pertanyaan dengan hati-hati sehingga dapat mengarahkan semua siswa,
- mendorong siswa untuk berpikir sebelum menjawab pertanyaan,
- bertanya kepada siswa dengan cara yang akan membuat masing-masing siswa ingin menjawab, dan
- menggunakan pertanyaan dalam mendapatkan umpan balik tentang pembelajaran

Udi (2013) berpendapat bahwa setiap jenis pertanyaan akan efektif untuk masing-masing tujuan pembelajaran, tergantung pada bagaimana cara guru ingin ditantang. Guru harus mengklarifikasi tujuan masing-masing pembelajaran, untuk menganalisis tingkat kemampuan siswa, kemudian merencanakan jenis pertanyaan dengan tepat. Dalam sebuah laporan penelitian oleh Suydam (1985) sebagaimana dikutip oleh Shahrill (2013), dinyatakan bahwa sebagian besar guru yang mengajar matematika, menghabiskan hingga sepertiga pelajaran untuk mengajukan pertanyaan; Namun, 80% dari pertanyaan yang diajukan

berada pada tingkat pengetahuan dan pemahaman yang umum, yaitu tingkat kognitif terendah. Pertanyaan seperti "apa rumus luas persegi panjang?" atau "berapa 57 kali 17?" merupakan jenis pertanyaan yang hanya menuntut ingatan hafalan. Dari temuan Suydam, hampir tidak ada pertanyaan di tingkat kognitif yang lebih tinggi ditanyakan di banyak ruang kelas di mana jenis pertanyaan ini adalah jenis pertanyaan yang menuntut siswa untuk berpikir dan melakukan pemecahan masalah yang nyata.

Mengacu pada pengamatan Martino dan Maher (1994) dalam Sharill (2013) tentang kerja kelompok siswa, setelah guru mendengarkan diskusi siswa, pada saat inilah guru mulai bertanya. Jenis pertanyaan guru harus dihubungkan dengan pemikiran siswa saat ini, memungkinkan guru dalam mendapatkan pemikiran siswa saat ini tentang ide matematika. Martino dan Maher kemudian menjelaskan jenis-jenis pertanyaan yang akan mendorong pembenaran matematis seperti "bagaimana kamu mendapatkan kesimpulan itu?", "dapatkah kamu menjelaskan jawabanmu?", dan "dapatkah kamu meyakinkan teman-temanmu bahwa metode pengerjaanmu benar?". Sedangkan pertanyaan yang lebih mudah untuk siswa membuat generalisasi dan koneksi matematika dapat berupa "pernahkah kamu mengerjakan soal seperti ini sebelumnya?".

Ekspresi wajah dan perasaan guru memainkan peran penting ketika bertanya jenis-jenis pertanyaan yang disebutkan. Guru harus menghasilkan esensi rasa ingin tahu dan selalu ingin tahu lebih banyak pada siswa. Sedangkan ekspresi sinis hanya akan menurunkan mental siswa dan membuat siswa tidak ingin berpartisipasi dalam pelajaran kedepannya. Sanders dalam Shahrill (2013) telah menerapkan taksonomi Bloom di berbagai level kognitif pada perilaku bertanya (yaitu pengetahuan, terjemahan, interpretasi, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi). Cunningham (1987), kemudian mengatur ulang kategori-kategori ini (model Cunningham) sebagai berikut.

- Pertanyaan *recall* faktual, yang merupakan pertanyaan level kognitif terendah, tetapi tipe yang paling sering digunakan dalam interaksi kelas.
- Pertanyaan konseptual, yang terbagi menjadi dua jenis pertanyaan:
 - a. Pertanyaan konvergen; pertanyaan konvergen rendah mengharuskan siswa untuk membandingkan, membedakan, menggeneralisasi, mentransfer, mengidentifikasi tren, dan menjelaskan hubungan. Pertanyaan konvergen tinggi dianggap penting untuk pemikiran kritis. Siswa harus mencari bukti dan alasan untuk mendukung hasil perilaku dan juga untuk membuat kesimpulan untuk menanggapi pertanyaan konvergen tinggi.
 - b. Pertanyaan yang berbeda; pertanyaan dengan perbedaan rendah meminta siswa untuk memikirkan pendekatan alternatif untuk suatu masalah. Guru menggunakan pertanyaan dengan perbedaan rendah sebagai langkah awal dalam proses penyelesaian masalah. Untuk pertanyaan dengan perbedaan tinggi, pemikiran kreatif didorong, tetapi agar siswa mendapat manfaat dari pertanyaan dengan perbedaan tinggi, mereka harus diberi kebebasan untuk keluar dengan ide-ide unik, baru atau imajinatif. Ini dengan jelas menunjukkan bahwa guru harus berusaha memberi siswa kesempatan untuk mengekspresikan tanggapan mereka secara bebas dan memungkinkan eksplorasi ide mengalir.
- Pertanyaan evaluasi atau tingkat yang lebih tinggi. Di sini, siswa dituntut untuk menguraikan lebih lanjut tentang tanggapan mereka dengan bertanya lebih lanjut mengapa mereka memberikan jawaban seperti itu.

2.7. Teknik Bertanya yang Efektif

Shahrill (2013) menyatakan bahwa daftar teknik bertanya yang efektif berikut dapat untuk meningkatkan pembelajaran siswa, menumbuhkan keterampilan berpikir serta menumbuhkan prestasi tinggi siswa, yakni:

- Rencanakan pertanyaan yang relevan. Inti dari pertanyaan yang baik adalah dalam merencanakan pertanyaan yang berhubungan langsung dengan konsep atau keterampilan yang diajarkan.
- Ungkapkan pertanyaan dengan jelas. Pertanyaan yang diungkapkan dengan jelas dan ringkas mengomunikasikan apa yang diharapkan guru dari respons siswa.
- Ajukan pertanyaan di semua tingkatan. Kebermanfaatan belajar meningkat karena variasi jenis pertanyaan meningkat. Variasikan tingkat kesulitan dengan memasukkan pertanyaan pada tingkat konkret dan abstrak.
- Ajukan pertanyaan tingkat lebih tinggi kepada siswa yang lebih tua. Guru harus bertindak sebagai fasilitator pengetahuan dan mengajukan pertanyaan yang lebih dalam yang akan memotivasi siswa mereka untuk terlibat dalam pemikiran dan komunikasi tingkat tinggi.
- Dorong partisipasi semua siswa. Bagikan pertanyaan untuk melibatkan mayoritas siswa. Seimbangkan respons dari siswa yang suka rela dan yang tidak suka rela serta dorong interaksi antar siswa.
- Berikan waktu tunggu yang memadai. Beri siswa waktu untuk berpikir ketika merespons. Luangkan tiga hingga lima detik waktu tunggu setelah mengajukan pertanyaan sebelum meminta respons siswa,

terutama ketika pertanyaan tingkat tinggi diajukan. Semakin banyak waktu seorang guru menunggu jawaban dari siswa, semakin baik tanggapannya dan akan mendorong siswa lain untuk berpartisipasi.

- Mengulangi atau mengarahkan pertanyaan sesuai kebutuhan. Jika seorang siswa berjuang untuk menjawab pertanyaan, sebaiknya mengarahkan pertanyaan tersebut ke siswa lain atau ulangi pertanyaan tersebut agar menjadi lebih jelas.
- Selidiki tanggapan siswa dengan cara yang tidak menghakimi. Ajukan kepada siswa lebih banyak pertanyaan untuk menguraikan dan mengklarifikasi jawaban mereka, untuk mendukung sudut pandang, atau untuk memperluas pemikiran mereka untuk menemukan informasi baru. Guru juga harus membantu siswa yang memberikan jawaban salah.
- Dorong respons siswa. Semua pertanyaan setidaknya harus dihargai.
- Berikan pujian dan pengakuan. Akui dan tekankan respons yang benar dan berikan penghargaan baik.
- Jangan ulangi tanggapan siswa. Biarkan siswa mendengarkan sendiri.
- Gunakan strategi tertutup dan terbuka. Jangan mengarahkan pertanyaan kepada siapa pun sampai ditanyakan. Ini memaksa semua siswa untuk memperhatikan dan menuntut lebih banyak siswa untuk memiliki mental menjawab pertanyaan. Penggunaan awal strategi tertutup dan mengikutinya dengan strategi terbuka menghasilkan keterlibatan aktif dan respons individu yang lebih baik.

Wood & Anderson (2001) merangkum bahwa setelah guru menunjukkan teknik bertanya yang baik, guru harus merencanakan transisi yang mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam pertanyaan dan dengan demikian mengembangkan penggunaan strategi siswa sendiri. Dari sana, interaksi siswa-ke-siswa diberlakukan, oleh karena itu ketika siswa memecahkan masalah dan membuat keputusan, keterampilan berpikir siswa menjadi berkembang. Dengan siswa menjadi nyaman dalam mempertanyakan diri mereka sendiri dan orang lain, strategi bertanya akan berguna dalam keterlibatan siswa dengan matematika di pertemuan sehari-hari. Menurut McCullough dan Findley (1983) dalam Shahrill (2013) disebutkan bahwa teknik bertanya yang baik adalah alat terbaik guru untuk memastikan keterlibatan kelas secara keseluruhan maupun keberhasilan secara individu.

Penting bagi guru untuk memberikan *waktu tunggu* yang memadai bagi siswa untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Studi yang dilaporkan oleh Shahrill (2013) terhadap penelitian Ellis (1993), Martino dan Maher (1994), McCullough dan Findley (1983), dan Prichard dan Bingaman (1993) menunjukkan mereka sangat mengakui karya Mary Budd Rowe (1974a, 1974b, 1978 dan 1986) pada penelitiannya tentang waktu tunggu. Penelitian Rowe (1974a) sebelumnya telah menunjukkan bahwa guru biasanya menunggu satu detik atau kurang untuk respons siswa. Dalam Martino dan Maher (1994) studi menganalisis bagaimana waktu tunggu merangsang justifikasi dan generalisasi pada siswa kelas tiga dan empat di pelajaran matematika, menemukan bahwa siswa memerlukan waktu yang cukup untuk merumuskan jawaban untuk pertanyaan yang diajukan oleh guru.

Selanjutnya, siswa akan memberikan tanggapan yang bijaksana dan diskusi kelas meningkat sehingga waktu tunggu yang lebih lama mengarah pada partisipasi siswa yang aktif. Rowe (1986) telah mengidentifikasi keuntungan dan pengaruh dari meningkatkan waktu tunggu menjadi tiga detik atau lebih, sebagai berikut:

- Panjang tanggapan siswa meningkat antara 300 persen dan 700 persen.
- Lebih banyak kesimpulan didukung oleh perbaikan bukti dan penalaran logis.
- Peningkatan insiden pemikiran spekulatif.
- Jumlah pertanyaan yang diajukan oleh siswa meningkat, dan, dalam kasus sains, jumlah percobaan yang siswa ajukan meningkat.
- Pertukaran ide antar antar siswa meningkat dan pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berkurang.
- Kesalahan siswa dalam menjawab pertanyaan menjadi berkurang.
- Hukuman atas kesalahan siswa menjadi berkurang.
- Variasi siswa yang berpartisipasi secara sukarela dalam diskusi meningkat. Terlebih lagi, jumlah kontribusi yang tidak diminta, tetapi sesuai, oleh siswa meningkat.
- Kepercayaan diri siswa, sebagaimana tercermin dalam respons siswa dalam menjawab, meningkat.
- Pada penilaian kognitif tertulis yang kompleks, prestasi siswa meningkat. (Rowe, 1986, hlm. 97).

Peningkatan luar biasa dalam apa yang bisa dilakukan waktu tunggu sangat luar biasa, informasi yang sangat berharga bagi para guru untuk menunggu beberapa detik lagi agar seorang siswa menjawab. Waktu yang dihabiskan dalam menunggu sepadan dengan yang didapat guru, dengan menjadikan waktu tunggu sebagai elemen penting ketika memberi pertanyaan.

Masih banyak ditemukan dalam kelas bahwa guru hanya akan bertanya kepada siswa setelah pelajaran pada hari itu selesai, dan karena guru dipandang sebagai figur otoritas, siswa takut untuk mengangkat tangan mereka untuk mengajukan pertanyaan. Siswa menjadi gugup ketika menjawab pertanyaan adalah hal biasa, tetapi guru sama sekali tidak berusaha membuat lingkungan nyaman bagi siswa dan guru sama sekali tidak memiliki keinginan untuk lebih mengetahui, mangakui maupun mengapresiasi jawaban siswa. Faktor-faktor ini sangat menghambat pembelajaran siswa.

Perbedaan dalam bentuk pertanyaan tertulis dengan pertanyaan dalam bentuk lisan oleh guru adalah tanya jawab guru secara lisan mendorong semua siswa untuk berpartisipasi dalam diskusi kelas. Interaksi kelas terjadi antara siswa, teman sekelasnya, dan guru. Siswa akan membagikan pandangan, pemikiran, dan prosedur mereka ke tugas penyelesaian masalah yang rendah maupun tinggi. Ini berarti juga bahwa ada hubungannya pertanyaan guru dengan siswa yang lulus ujian. Prestasi siswa tidak hanya mengandalkan latihan yang cukup untuk berbagai latihan tertulis. Jika seorang siswa memahami pelajaran yang baru saja diajarkan dan guru telah mencapai ini dengan mengajukan pertanyaan di kelas yang mempromosikan pemikiran mandiri siswa, yang menstimulasi berpikir siswa dan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran interaktif, maka dalam ujian, siswa akan dapat mengingat dan berpikir kembali langkah-langkah yang dibahas di kelas. Baroody (1998) memberikan 8 tips untuk bertanya secara efektif sebagai berikut.

- Mengantisipasi yang dipikirkan siswa.
- Menghubungkan ke tujuan belajar.
- Ajukan pertanyaan terbuka.
- Berikan pertanyaan yang sangat dibutuhkan untuk dijawab.
- Tambahkan kata kerja yang memancing ke tingkat taksonomi bloom yang lebih tinggi
- Ajukan pertanyaan yang membuka kemungkinan siswa-siswa lainnya juga terlibat.
- Pertanyaan harus netral.
- Menyediakan waktu tunggu.

3. Simpulan

Ada beberapa jenis dan teknik pertanyaan yang dapat digunakan untuk menstimulasi berpikir matematis siswa seperti *starter questions*, *questions to stimulate mathematical thinking*, *assessment questions*, dan *final discussion questions*. Sedangkan kategori beberapa jenis pertanyaan dalam kelas Matematika, yakni: *factual recall questions*, *conceptual questions* yang terbagi dalam *convergent questions* dan *divergent questions*, serta *evaluative or higher level questions*. Untuk mengembangkan pertanyaan yang efektif dalam pembelajaran Matematika dapat digunakan 8 tips: *anticipate student thinking*, *link to learning goals*, *pose open questions*, *pose questions that actually need to be answered*, *incorporate verbs that elicit higher levels of Blooms Taxonomy*, *pose questions that open up the conversation to include others*, *keep question neutral*, dan *provide wait time*.

Kriteria atau indikator utama guru yang efektif adalah kemampuan mengajukan pertanyaan tingkat tinggi di kelas, mengizinkan siswa untuk menjelaskan dan menguraikan lebih lanjut tentang jawaban yang benar yang diberikan dan mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan kembali kepada guru, dan menggunakan pertanyaan sebagai bagian dari alat dalam pengajaran. Menggunakan pertanyaan sebagai bagian dari alat dalam pengajaran akan memotivasi dan menantang siswa, menstimulasi pemikiran siswa serta meningkatkan interaksi kelas.

Akhirnya untuk meringkas pertanyaan guru di kelas matematika, untuk menjadi guru yang efektif, seseorang harus mengajukan pertanyaan yang efektif dengan menggunakan pertanyaan guru tingkat tinggi yang sesuai, ingat untuk menunggu beberapa detik untuk mendapatkan tanggapan yang baik dari siswa, susun pertanyaan guru dalam memastikan partisipasi kelas yang lebih luas, fleksibel, terbuka, dan tidak menghakimi jawaban siswa baik jawaban yang salah atau benar, dan guru harus jujur dalam menunjukkan antusiasme pada apa pun jawaban siswa mereka.

Daftar Pustaka

- Aizikovitch-Udi, A., Clarke, D., & Star, J. (2013). Good questions or good questioning: An essential issue for effective teaching. *Paper presented at CERME8: 8th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. Antalya, Turkey.

- Baroody, A.J. (1998). *A guide to effective instruction in mathematics, Kindergarten to Grade 6 – Volume Two: Problem solving and communication.*
- Bobis, J., Anderson, J., Martin, A., & Way, J. (2011). A Model for Mathematics Instruction to Enhance Student Motivation and Engagement. *Motivation and Disposition: Pathways to Learning Mathematics*, 73.
- Franke, M. L., Webb, N. M., Chan, A. G., Ing, M., Freund, D., & Battey, D. (2009). Teacher questioning to elicit students' mathematical thinking in elementary school classrooms. *Journal of Teacher Education*, 60(4), 380-392.
- Ontario Ministry of Education. (2011). *Asking Effective Questions*. Special Edition. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- Rowe, M.B. (1986). Wait time: slowing down may be a way of speeding up! *Journal of Teacher Education*, 43-49.
- Shahrill, Masitah. (2013). Review of Effective Teacher Questioning in Mathematics Classroom. *International Journal of Humanities and School Science*, 3(17), 224-231.
- Way, Jenny. (2008). Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking. *APMC*, 13(3), 22-27.
- Wood, A.T., & Anderson, C.H. (2001). *The case study method: Critical thinking enhanced by effective teacher questioning skills*. Lund, Sweden: Paper presented at Annual Int Conf of The World Assc for Case Method Resarch and Application.