

PERANAN GURU DAN KELAS MATEMATIKA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0

Gloria Agustina Purwandari Andoea

Magister Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Pelita Harapan

E-mail: gloriaandoea318@gmail.com

Abstract

Education has to make some adjustmet regarding to Industrial Revolution 4.0. Teachers need to make some changes to prepare their students in developing the competencies that will be needed, for example critical thinking and creativity. Especially in Mathematics class, teachers can develop student's creativity and critical thinking by applying several attempts. First, by intentionally choosing open ended questions during the discussion in the classroom and also during the exams. Second, is by making sure to help the students understand the concepts in their learning, and not only memorizing sets of facts. To achieve this goal, teachers need to realize the importance of working together and sharing knowledge with other fellow teachers, so that they may work together and help each other.

Keywords: industrial revolution 4.0, open ended questions, conceptual understanding, sharing knowledge

Abstrak

Pendidikan perlu berbenah untuk menyongsong perubahan akibat revolusi industri 4.0. Guru perlu berubah untuk bisa menolong siswa mengembangkan kompetensi yang mereka perlukan, antara lain kompetensi berpikir kritis dan kreatif. Khususnya di dalam kelas Matematika, guru bisa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dengan melakukan beberapa upaya. Pertama, dengan memilih pertanyaan yang baik dan bersifat terbuka selama proses diskusi di dalam kelas serta dalam ujian. Kedua dengan menitikberatkan pembelajaran. Matematika berfokus pada pemahaman konsep, dan bukannya penghafalan fakta saja. Untuk mencapai keberhasilan pembelajaran di kelasnya, guru juga perlu menyadari pentingnya bekerja sama dan berbagi pengetahuan dengan guru yang lain, sehingga mereka dapat saling bertukar pengalaman dan saling menolong satu sama lain.

Kata Kunci: revolusi industri 4.0, pertanyaan terbuka, pemahaman konsep, berbagi pengetahuan

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 menjadi tonggak sejarah baru bagi perkembangan kehidupan manusia. Istilah Industri 4.0 ini pertama kali muncul tahun 2011 di Jerman, sebagai bagian dari kebijakan mereka mengenai *High-Tech Strategy 2020*. Kebijakan ini lahir sebagai upaya untuk mempertahankan daya saing Jerman di pasar global, di tengah pesatnya pemanfaatan teknologi digital di berbagai bidang (Prasetyo&Sutopo, 2018). Era baru ini juga ditandai dengan semakin maraknya penggunaan gawai di berbagai aktifitas kehidupan manusia. Gawai membuat hidup menjadi semakin mudah dan memungkinkan manusia untuk bisa “menggenggam dunia”. Perubahan terjadi dengan semakin cepat dan semakin sulit untuk diprediksi. Revolusi industri 4.0 juga telah dirasakan dampaknya di Indonesia. Hal ini terbukti dengan keberhasilan Go-Jek sebagai perusahaan star-up asli Indonesia yang berhasil

mendapatkan status *decacorn*. Fenomena ini menunjukkan perubahan tren ekonomi di Indonesia, sebagai imbas dengan adanya revolusi Industri 4.0.

Pendidikan nasional perlu berbenah untuk bisa mempersiapkan anak didik Indonesia untuk siap menghadapi era industri 4.0. Menteri Pendidikan Indonesia, Muhadjir Effendy, mengungkapkan lima kompetensi yang perlu dikembangkan oleh peserta didik yaitu (1) memiliki kemampuan berpikir kritis, (2) memiliki kreatifitas dan kemampuan yang inovatif, (3) memiliki kemampuan dan ketrampilan berkomunikasi, (4) bisa bekerja sama dan berkolaborasi, dan (5) memiliki kepercayaan diri (Saefuddin, 2018). Seperti yang ditulis oleh Yohanes Enggar Harususilo, saat mengutip pernyataan Asep Suhangan, selaku Kepala Bidang GTK Dinas Pendidikan Jawa Barat, bahwa guru perlu mengedepankan proses kreatifitas dalam pembelajaran guna

mempersiapkan siswanya (Harususilo, 2018). Di dalam tulisannya, Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0, Eko Risdianto menuturkan bahwa ada empat macam kompetensi yang perlu dikembangkan yaitu kreatifitas, berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi (Risdianto, 2019). Guru, sebagai salah satu tonggak pendidikan nasional, perlu untuk mempersiapkan siswa dengan kompetensi-kompetensi yang akan mereka perlukan untuk terjun langsung ke dalam arus revolusi industri 4.0.

Tulisan ini akan secara lebih lanjut melihat bagaimana guru dapat berperan aktif dalam menanggapi perubahan yang terjadi saat ini. Secara lebih spesifik, artikel ini akan memaparkan bagaimana peranan guru dalam mengembangkan pembelajaran Matematika di tingkat sekolah dasar untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, guna bersiap menghadapi revolusi 4.0

METODE PENELITIAN

Penelitian terhadap permasalahan yang dikemukakan akan dilakukan dengan studi kajian pustaka terhadap pokok-pokok argumen yang akan diuraikan lebih lanjut. Tulisan ini akan memuat pemaparan berbagai sumber pustaka yang menyoroti mengenai respon guru di dalam menghadapi perubahan dan tuntutan jaman serta akan memaparkan langkah praktis yang bisa dilakukan guru di dalam kelas Matematikanya, dalam rangka menolong siswa siswa mengembangkan kompetensi yang mereka perlukan untuk menghadapi revolusi industri 4.0.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelas Matematika Era Baru

Perubahan yang terjadi di era revolusi industri 4.0 membuat guru bukan lagi menjadi satu-satunya sumber utama informasi siswa. Perkembangan teknologi yang ada saat ini memungkinkan siswa untuk dengan sangat mudah memperoleh informasi yang mereka perlukan. Proses

pembelajaran yang menitikberatkan pada penghafalan fakta, tidak lagi tepat. Begitu pula halnya di dalam kelas Matematika, menghafal cara cepat, rumus atau trik berhitung saja sudah selayaknya dipandang sebagai sebuah metode yang kuno. Hal ini bukan hanya membuat pembelajaran berlangsung dengan tidak efisien, tetapi juga meminimalisir keterlibatan siswa secara aktif di dalam kelas. Kelas Matematika masa kini selayaknya menjadi sebuah tempat yang dinamis, dimana siswa bisa terlibat aktif dalam pembelajaran mereka. Hal ini bisa dicapai dengan melakukan aktifitas yang mendukung keterampilan berpikir yang lebih tinggi, kritis dan kreatif, yang membutuhkan usaha yang kooperatif dan keterampilan komunikasi (Sullivan and Lilburn, 2004). Salah satu cara yang bisa guru lakukan untuk memulainya adalah dengan memberikan pertanyaan yang baik (*good questions*) untuk sebagai bahan diskusi di dalam kelas.

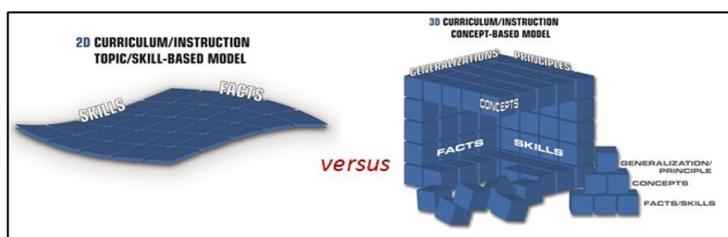
Peter Sullivan dan Pat Lilburn (Sullivan & Lilburn, 2004) mencatat tiga karakteristik dari pertanyaan yang baik. Pertama, pertanyaan tersebut membutuhkan lebih dari sekedar kemampuan untuk mengingat fakta. Kedua, pertanyaan bersifat *open – ended*, sehingga dimungkinkan untuk memiliki lebih dari satu variasi jawaban benar. Ketiga, pertanyaan yang baik akan menantang siswa untuk mengerahkan kemampuannya serta membantu guru untuk bisa mengetahui sejauh mana pemahaman siswanya. Tabel A memuat contoh-contoh pertanyaan yang baik, yang bisa dipakai di dalam kelas.

Pertanyaan yang “kurang baik”	Pertanyaan yang “baik”
1. $5 + 3 =$	1. Hasil penjumlahan dua bilangan adalah 8. Tulis semua kemungkinan pasangan bilangan tersebut!
2. Luas persegi panjang yang memiliki lebar 3 cm dan panjang 6 cm adalah...	2. Persegi panjang memiliki luas 18 cm^2 , tuliskan kemungkinan panjang dan lebarnya!
3. Nilai ulangan Matematika dari lima orang siswa adalah sebagai berikut : 5,8,7,6,9. Tentukan rata-rata nilai mereka!	3. Nilai rata-rata ulangan Matematika dari lima orang siswa adalah 7. Tentukan kemungkinan kombinasi nilai ulangan mereka!

Tabel A. Contoh pertanyaan yang baik

(dirangkum dari Sullivan & Linburn,2014)

Di dalam bukunya *Concept-Based Mathematics*, Jennifer Wathall menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis konsep akan meningkatkan pemahaman dan kecakapan matematis siswa. (Wathall, 2016). Pemikirannya ini didasarkan bahwa kurikulum Matematika seharusnya tidak hanya berpusat pada penguasaan materi dan keterampilan berhitung saja, melainkan lebih dalam lagi yaitu mampu mendorong siswa untuk menggeneralisasi konsep yang berlaku. Di dalam uraiannya, dia juga mengkontraskan mengenai model kurikulum tiga dimensi yang berfokus pada kedalaman intelektual, proses transfer pemahaman dan perkembangan konsep, dengan kurikulum model dua dimensi yang berfokus pada memori dan jangkauan luas materi. Gambar 1, mengilustrasikan perbedaan keduanya.



Gambar 1. Perbedaan kurikulum model dua dimensi dan tiga dimensi. (Wathall 2016,13)

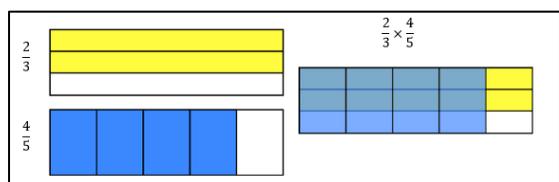
Guru perlu menyadari bahwa tujuan yang paling penting adalah memastikan

siswa memahami setiap konsep yang mendasari sebuah proses penghitungan ataupun rumus yang berlaku. Ini bukan berarti bahwa fakta-fakta matematis dan keterampilan berhitung itu tidak penting, dan layak untuk dikesampingkan. Tidak sama sekali. Justru lebih dari itu, guru tidak boleh hanya berhenti di penguasaan materi dan keterampilan saja, melainkan harus bisa mendorong siswa untuk mampu mensintesis generalisasi dari fakta-fakta dan keterampilan-keterampilan yang mereka pelajari. Di saat bersamaan, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa akan terasah. Namun, sering kali guru lebih memilih untuk menyuapi siswa dengan produk pengetahuan siap saji, termasuk juga di dalam kelas Matematika. Ada begitu banyak trik-trik menghitung cepat, rumus-rumus yang guru minta untuk siswa aplikasikan tanpa ditindaklanjuti ataupun diawali dengan rasionalisasi mengapa langkah-langkah cepat tersebut bisa dipakai.

Sekelompok guru Matematika di London juga menyadari realita ini, dan bersepakat untuk menginisiasi sebuah langkah perubahan. Mereka berkolaborasi untuk menyusun sebuah buku berjudul *Nix the Tricks*, yang berisi hasil refleksi mereka atas praktik-praktik pengajaran mereka di dalam kelas mereka masing-masing. Mereka menemukan bahwa semuanya itu ternyata justru tanpa disadari telah membuat siswa melewatkan konsep penting di dalam pelajaran Matematika. Salah satu trik yang cukup populer di London, juga di Indonesia, adalah mengenai perkalian pecahan. Sering sekali ketika ditanya tentang bagaimana cara mengalikan pecahan, siswa hanya akan menjelaskan “pembilang dikali pembilang, penyebut dikali penyebut”, tanpa mengetahui kenapa hal tersebut bisa berlaku. Seharusnya guru membantu siswa memahami perkalian pecahan ini dengan memakai diagram. Frasa “pembilang dikali

pembilang, penyebut dikali penyebut”, kalau pun akhirnya akan dipakai harusnya muncul dari analisa siswa yang menemukan pola atas hasil perkalian dari beberapa contoh soal (Cardone 2015,16). Saat itulah terjadi proses generalisasi. Namun menjadi tidak benar, jika generalisasi tidak terjadi dan pedoman operasi perkalian pecahan itu hanya disampaikan oleh guru untuk diikuti oleh siswa dalam proses pengerjaan.

Ilustrasi perkalian pecahan, contohnya $\frac{2}{3} \times \frac{4}{5}$, dapat dilihat pada Gambar 2., dan hasil perkalian ditunjukkan oleh daerah yang tersisir dua kali.



Gambar 2. Ilustrasi perkalian pecahan dengan menggunakan diagram. (Cardone, 2015)

Untuk bisa mengembangkan konsep matematis siswa, diperlukan sebuah usaha yang konsisten untuk menyediakan kesempatan bagi siswa guna membangun dasar bagi pembelajaran yang selanjutnya. Pembelajaran yang didasarkan hanya pada kemampuan memori, akan menimbulkan kebingungan dan miskonsepsi pada tahap selanjutnya (Sneffield & Cruickshank, 2005). Kemampuan intelektual siswa dibangun melalui pola berpikir yang sinergis, yang memerlukan interaksi antara pengetahuan faktual dan juga pemahaman konsep (Wathall, 2016).

Guru dapat menuntun siswa untuk mencapai dalam pemahaman konsep, melalui pembelajaran berbasis inkuiri. Inkuiri diibaratkan seperti tidak memberi tahu isi sebuah hadiah kejutan sebelum sang penerima membuka kadonya. Inkuiri berarti mencari kebenaran, informasi atau pengetahuan, dan setiap individu memiliki insting natural untuk melakukan inkuiri di sepanjang hidupnya (Wathall, 2016). Ketika

guru memilih untuk hanya memberikan rumus cepat kepada siswa, sejatinya dia sedang mengambil kesempatan siswa untuk bisa berpikir kreatif, menggunakan imajinasi dan rasa ingin tahunya untuk mengungkap konsep yang mendasari sebuah operasi matematis (Cardone, 2015). Penjelasan mengenai pembelajaran berbasis inkuiri bisa berkembang menjadi sangat panjang. Namun, secara sederhana, pembelajaran berbasis inkuiri terjadi ketika guru memberi porsi yang banyak kepada siswa untuk menganalisis, mengeksplorasi sumber-sumber informasi, mencari hubungan, pola dan menarik kesimpulan, sembari membangun pengetahuan mereka sendiri secara bertahap (Murdoch, 2015).

B. Kinerja Guru di Era Baru

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan guru dalam menyelenggarakan pembelajaran juga ditentukan dari sikap guru di dalam menghadapi perubahan. Ketika guru sudah menginisiasi langkah berani untuk mengevaluasi proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelasnya, hal yang perlu guru lakukan adalah mencari komunitas untuk berbagi. Perubahan sangat mungkin menimbulkan kendala di dalam masa penyesuaiannya, serta memerlukan proses refleksi dan revisi yang tidak sebentar. Di dalam bukunya, *The New Meaning of Educational Change*, Michael Fullan (2007) menjabarkan bahwa guru tidak hanya perlu mengikuti serangkaian pelatihan untuk menambahkan keterampilan mereka, melainkan yang lebih penting adalah guru perlu memiliki kesempatan untuk bisa berelasi dan berkomunikasi baik secara komunal di dalam grup, maupun satu lawan satu. Interaksi ini diperlukan supaya guru bisa saling menerima dan memberi bantuan untuk bisa bersama-sama menyongsong setiap perubahan yang terjadi di sekitar

mereka. Meskipun kemajuan teknologi memungkinkan masyarakat untuk mengakses informasi dengan mudah dan cepat, ditemukan fakta bahwa orang masih cenderung untuk memilih bertanya kepada teman, keluarga, dan rekan sejawat untuk memperoleh informasi, menyelesaikan masalah dan membuat keputusan dari pada mengakses teknologi secara mandiri (Dalmir, 2005).

Guru sendiri perlu menghidupi semangat untuk saling berbagi dan menolong satu sama lain berdasarkan pengalaman unik mereka di dalam kelas mereka masing-masing. Daniel Wallace, di dalam bukunya *Knowledge Management*, mengungkapkan bahwa guru perlu melihat pengetahuan bukan lagi sebagai indikator kekuasaan yang perlu disimpan dan dijaga, lalu kemudian terjadi penimbunan pengetahuan. Justru sebaliknya berbagi pengetahuan perlu dilakukan untuk membuat pengetahuan tersebut semakin berkembang. Berbagi pengetahuan akan memungkinkan guru untuk bisa saling bertukar pengetahuan, pengalaman mengenai proses pembelajaran yang terjadi di kelas masing-masing, sehingga guru dapat saling memberi masukan, ide-ide baru untuk diterapkan di dalam kelas, dan mendapatkan solusi atas kendala yang mungkin sedang dialami. Guru perlu menyadari bahwa membuka kelas mereka untuk dilihat dan didiskusikan dengan guru yang lain, bukanlah sebuah tindakan yang memalukan, atau bahkan membahayakan melainkan justru sebagai langkah untuk memajukan diri, mengembangkan proses pembelajaran serta meningkatkan kapasitas dan profesionalitas mereka sebagai seorang pendidik. Keberhasilan di dalam pembelajaran bukan merupakan hasil usaha individualis melainkan hasil usaha bersama, antara sekelompok guru yang saling percaya, menghargai, dan mengesahkan

pengalaman masing-masing untuk saling memberi nasehat dan saling menolong baik di dalam maupun di luar sekolah (Fullan 2007).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dilihat bahwa di tengah perubahan yang terjadi, guru perlu menerima perubahan yang ada dengan menunjukkan sikap yang mau membuka diri terhadap masukan dari rekan sejawat dan tidak tinggal diam, mau proaktif untuk mencari penyelesaian dari masalah ataupun kendala yang dihadapi.

KESIMPULAN

Revolusi Industri 4.0 memiliki dampak yang luas, tidak hanya terbatas pada sektor industri saja. Pendidikan pun terdampak imbasnya. Pendidikan nasional di Indonesia perlu berbenah untuk bisa mempersiapkan siswa didik dengan kompetensi yang mereka perlukan di era yang serba digital dan otomatisasi ini. Guru memiliki peranan penting dalam mempersiapkan muridnya untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif, sebagai contoh dari sekian kompetensi yang murid masa kini harus miliki. Khususnya di dalam pelajaran Matematika, mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreatif dapat dilakukan dengan memilih pertanyaan yang baik, yang bersifat terbuka baik saat diskusi di dalam kelas maupun di dalam soal-soal ujian.

Cara yang lain yang dapat guru lakukan adalah dengan mengubah proses belajar di dalam kelas dengan menitikberatkan pada pemahaman konsep, dan bukan hanya menghafalkan fakta. Hal ini bisa ditempuh melalui metode inkuiri, yang akan memungkinkan siswa untuk mendapatkan banyak kesempatan menggali informasi dan menggeneralisasi informasi yang mereka temukan. Di saat yang sama, keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa juga akan terasah.

Hal yang terakhir yang perlu guru perhatikan adalah bahwa fakta keberhasilan proses pembelajaran di dalam kelas juga terjadi

karena adanya faktor kerja sama dan campur tangan dari pendidik yang lain. Fakta ini perlu disadari oleh para guru, sehingga berbagi pengetahuan antar tenaga pendidik dapat terjadi

guna kemajuan proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

Cardone, T 2015. Nix the Tricks 2.1, viewed 5 April 2019, <<http://www.nixthetricks.com/NixTheTricks21.pdf>>.

Dalmir, K 2005. *Knowledge Management in Theory and Practice*, Elsevier. United Kingdom

Fullan, M 2007, *The New Meaning of Educational Change*, Teachers College Press. New York

Grzybowska, K , & Łupicka, A 2017, “Key competencies for Industry 4.0” , *Economics & Management Innovations*, vol. 1, no 1, pp. 250-253

Harususilo, YE 2018, Guru Harus Menginspirasi di Era Revolusi Industri 4.0, viewed 17 April 2019, <https://edukasi.kompas.com/read/2018/12/20/20594741/guru-harus-menginspirasi-di-era-revolusi-industri-40>

Murdoch, K 2015. *The Power of Inquiry*, Seastar Education . Northcote, Victoria

Prasetyo, H & Sutopo, W 2018, “ Industri 4.0 : Telaah Klasifikasi Aspek dan Perkembangan Riset”, *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, vol. 13, no.1, pp. 17 -26

Risdianto,E 2019, Analisis Pendidikan Indonesia di Era Revolusi Industri 4.0, viewed 17 April 2019, <https://www.academia.edu/38353914/Analisis_Pendidikan_Indonesia_di_Era_Revolusi_Industri_4.0.pdf>

Saefuddin, BS 2018, Revolusi Industri 4.0, Apakah Itu? Dan Pengaruhnya terhadap Dunia Pendidikan, viewed 17 April 2019, < <http://disdikbb.org/?news=revolusi-industri-4-0-apakah-itu-dan-pengaruhnya-terhadap-dunia-pendidikan>>

Sneffield, LJ, and Cruickshank, DE 2005, *Teaching and Learning Mathematics Pre - Kindergarten Through Middle School* (5th ed.), John Wiley and Sons. Hoboken,New Jersey

Sullivan, P and Lilburn, P 2004. *Open-ended Maths Activities: using “good” questions to enhance learning in Mathematics*(2nd ed), Oxford University Press. South Melbourne : Victoria

Wallace, DP 2007. *Knowledge Management*, Libraries Unlimited. USA

Wathall, JTH 2016, *Concept-Based Mathematics : Teaching for Deep Understanding In Secondary Classroom*, Corwin. California.