



Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Kimia Dengan Mengintegrasikan Pendekatan Stem Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah

Andi Satriani

Guru SMK Negeri 6 Kendari Sulawesi Tenggara

Abstrak: Makalah ini berjudul “Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Kimia dengan Mengintegrasikan Pendekatan STEM dalam Pembelajaran Berbasis Masalah”. Salah satu komponen kecakapan hidup di abad 21 yang harus dimiliki siswa yaitu kompetensi memecahkan masalah kompleks yang ditandai dengan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah suatu kegiatan atau suatu proses menganalisis, menjelaskan, mengembangkan atau menyeleksi ide, mencakup mengkategorisasikan, membandingkan dan melawankan (contrasting), menguji argumentasi dan asumsi, menyelesaikan dan mengevaluasi kesimpulan induksi dan deduksi, menentukan prioritas dan membuat pilihan. Kemampuan ini dapat dicapai apabila dalam pembelajaran siswa dibiasakan belajar dengan berbasis masalah. *Science, Tecknology, Engineering and Mathematic* (STEM) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu di mana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis permasalahan. Dalam pendekatan STEM guru melalui topik yang dibahas menghubungkan antara sains dan teknologi melalui teknik rekayasa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan STEM adalah pembelajaran berbasis masalah. Makalah ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran kimia dengan mengintegrasikan pendekatan stem dalam pembelajaran berbasis masalah. Mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran berbasis masalah menekankan siswa untuk selalu aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan produk teknologi. Hal ini mampu mendorong siswa belajar lebih aktif dan lebih bermakna sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tinggi karena siswa lebih paham terhadap konsep secara utuh dan maksimal.

Kata Kunci: *Berpikir Kritis, Pendekatan STEM, Pembelajaran Berbasis Masalah.*

1. Pendahuluan

Pada proses pembelajaran di kelas hingga saat ini masih juga ditemukan pengajar yang memposisikan peserta didik sebagai objek belajar, bukan sebagai individu yang harus dikembangkan potensi yang dimilikinya. Hal ini dapat mematikan potensi peserta didik. Dan dalam keadaan tersebut peserta didik hanya mendengarkan pidato guru di depan kelas, sehingga mudah sekali peserta didik merasa bosan dengan materi yang diberikan. Akibatnya, peserta didik tidak paham dengan apa yang baru saja disampaikan oleh guru. Pada model pembelajaran berbasis masalah berbeda dengan model pembelajaran yang lainnya, dalam model pembelajaran ini, peranan guru adalah menyodorkan berbagai masalah, memberikan pertanyaan, dan memfasilitasi investigasi dan dialog. Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menetapkan topik masalah yang akan dibahas, walaupun sebenarnya guru



telah menetapkan topik masalah apa yang harus dibahas. Hal yang paling utama adalah guru menyediakan rancangan atau kerangka pendukung yang dapat meningkatkan kemampuan penyelidikan dan intelegensi peserta didik dalam berpikir. Proses pembelajaran diarahkan agar peserta didik mampu menyelesaikan masalah secara sistematis dan logis. Model pembelajaran ini dapat terjadi jika guru dapat menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan jujur, karena kelas itu sendiri merupakan tempat pertukaran ide-ide peserta didik dalam menanggapi berbagai masalah.

Science, Tecknology, Engineering and Mathematic (STEM) merupakan sebuah pendekatan pembelajaran yang menggunakan pendekatan antar ilmu di mana pengaplikasiannya dilakukan dengan pembelajaran aktif berbasis permasalahan. Dalam pendekatan STEM guru melalui topik yang dibahas menghubungkan antara sains dan teknologi melalui teknik rekayasa. Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan untuk mengintegrasikan STEM adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran berbasis masalah terdiri dari tahapan, yaitu *Engagement, Exploration Explanation, Elaboration* dan *Evaluation* (5E). Mengintegrasikan STEM dalam pembelajaran berbasis masalah menekankan siswa untuk selalu aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan menggunakan produk teknologi. Hal ini mampu mendorong siswa belajar lebih aktif dan lebih bermakna sehingga kemampuan berpikir kritis siswa tinggi karena siswa lebih paham terhadap konsep secara utuh dan maksimal.

Pendidikan STEM tidak bermakna hanya penguatan praksis pendidikan dalam bidang-bidang STEM secara terpisah, melainkan mengembangkan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan sains, teknonogi, enjiniring, dan matematika, dengan memfokuskan proses pendidikan pada pemecahan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari maupun kehidupan profesi (National STEM Education Center, 2014). Dalam konteks pendidikan dasar dan menengah, Pendidikan STEM bertujuan mengembangkan peserta didik yang melek STEM (Bybee, 2013:5), yang mempunyai: (1) pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan berdasar bukti mengenai isu-isu terkait STEM; (2) memahami karakteristik fitur-fitur disiplin STEM sebagai bentuk-bentuk pengetahuan, penyelidikan, serta desain yang digagas manusia; (3.) kesadaran bagaimana disiplin-disiplin STEM membentuk lingkungan material, intelektual dan kultural, (4) mau terlibat dalam kajian isu-isu terkait STEM (misalnya efisiensi energi, kualitas lingkungan, keterbatasan sumberdaya alam) sebagai warga negara yang konstruktif, peduli, serta reflektif dengan menggunakan gagasan-gagasan sains, teknologi, enjiniring dan matematika.

Harry Firman (2015) mengatakan bahwa Pendidikan STEM memberikan peluang kepada guru untuk memperlihatkan kepada peserta didik betapa konsep, prinsip, dan teknik dari sains, teknologi, enjiniring, dan matematika digunakan secara terintegrasi dalam pengembangan produk, proses, dan sistem yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari mereka. Oleh karenanya, Reeve (2013) mengadopsi definisi pendidikan STEM sebagai pendekatan interdisiplin pada pembelajaran, yang di dalamnya peserta didik menggunakan sains, teknologi, enjiniring, dan matematika dalam konteks nyata yang mengkoneksikan antara sekolah, dunia kerja, dan dunia global, sehingga mengembangkan literasi STEM yang memampukan peserta didik bersaing dalam era ekonomi baru yang berbasis pengetahuan.



Pendidikan sains berbasis STEM menuntut pergeseran moda proses pembelajaran dari moda konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) yang mengandalkan transfer pengetahuan ke arah moda pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*) yang mengandalkan keaktifan, *hands-on*, dan kolaborasi peserta didik. Pembelajaran sains berbasis STEM perlu dilaksanakan dalam unit-unit pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), yang di dalamnya peserta didik ditantang secara kritis, kreatif, dan inovatif untuk memecahkan masalah nyata, yang melibatkan kegiatan kelompok (tim) secara kolaboratif.

2. Pembahasan

a. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis

Model pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah model pembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang peserta didik untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, peserta didik bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*). Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar” bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata, Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang dipecahkan.

Ada lima strategi dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yaitu (1) permasalahan sebagai kajian; (2) permasalahan sebagai penajakan pemahaman; (3) permasalahan sebagai contoh; (4) permasalahan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari proses; (5) permasalahan sebagai stimulus aktivitas autentik. Irwan Sahaja (2016) memberikan gambaran model pembelajaran berbasis masalah. Bahwa, peran guru, siswa dan masalah pembelajaran berbasis masalah dapat digambarkan sebagai berikut.

Guru sebagai pelatih	Siswa sebagai <i>problem solver</i>	Masalah sebagai awal tantangan dan motivasi
<ul style="list-style-type: none">- <i>Asking about thinking</i> (bertanya tentang pemikiran)- <i>memonitor</i> pembelajaran- <i>probbing</i> (menantang siswa untuk berfikir)- <i>menjaga</i> agar siswa terlibat- <i>mengatur</i> dinamika kelompok- <i>menjaga</i> berlangsungnya <i>proses</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>peserta yang aktif</i>- <i>terlibat langsung dalam pembelajaran</i>- <i>membangun pembelajaran</i>	<ul style="list-style-type: none">- <i>menarik untuk dipecahkan</i>- <i>menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari</i>

Model pembelajaran berbasis masalah ini dapat diterapkan dalam kelas jika: (a) Guru bertujuan agar peserta didik tidak hanya mengetahui dan hafal materi pelajaran saja, tetapi juga mengerti dan memahaminya; (b) Guru menginginkan agar peserta didik memecahkan masalah dan membuat kemampuan intelektual siswa bertambah; (c) Guru menginginkan agar peserta didik dapat bertanggung jawab dalam belajarnya; (d) Guru



menginginkan agar peserta didik dapat menghubungkan antara teori yang dipelajari di dalam kelas dan kenyataan yang dihadapinya di luar kelas; (e) Guru bermaksud mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis situasi, menerapkan pengetahuan, mengenal antara fakta dan pendapat, serta mengembangkan kemampuan dalam membuat tugas secara objektif. John Dewey seorang ahli pendidikan berkebangsaan Amerika memaparkan 6 (enam) langkah dalam pembelajaran berbasis masalah yaitu (a) Merumuskan masalah. Guru membimbing peserta didik untuk menentukan masalah yang akan dipecahkan dalam proses pembelajaran, walaupun sebenarnya guru telah menetapkan masalah tersebut; (b) Menganalisis masalah. Langkah peserta didik meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang; (c) Merumuskan hipotesis. Langkah peserta didik merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki; (d) Mengumpulkan data. Langkah peserta didik mencari dan menggambarkan berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah; (e) Pengujian hipotesis. Langkah peserta didik dalam merumuskan dan mengambil kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan (f) Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Langkah peserta didik menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

b. Model Berfikir Kritis Dalam Pembelajaran Kimia

Pengembangan atau peningkatan kemampuan berpikir kritis telah menjadi salah satu tujuan utama dan dimensi penting dalam pendidikan termasuk pendidikan sains. Berpikir kritis ini penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran terutama pembelajaran kimia. Namun, fakta di lapangan masih banyak ditemukan pembelajaran yang tidak menekankan pada keterampilan berpikir kritis melainkan pembelajaran masih cenderung mengkondisikan siswa dalam belajar menghafal (*rote learning*), dimana siswa masih menyerap informasi secara pasif dan mengingat kembali informasi tersebut saat ujian atau tes.

Berpikir kritis ialah berpikir dengan konsep yang matang dan mempertanyakan segala sesuatu yang dianggap tidak tepat dengan cara yang baik. Tulisan ini bertujuan memberikan kajian tentang cara melatih berpikir kritis dalam pembelajaran kimia, tentunya untuk membantu siswa menjadi seorang yang mampu berpikir kritis. Pada prakteknya penerapan proses belajar mengajar kurang mendorong pada pencapaian kemampuan berpikir kritis. Dua faktor penyebab berpikir kritis tidak berkembang selama pendidikan adalah kurikulum yang umumnya dirancang dengan target materi yang luas sehingga guru lebih terfokus pada penyelesaian materi dan kurangnya pemahaman guru tentang metode pengajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Menurut para ahli, melatih berpikir kritis dapat dilakukan dengan cara mempertanyakan apa yang dilihat dan didengar. Setelah itu, dilanjutkan dengan bertanya mengapa dan bagaimana tentang hal tersebut. Intinya, jangan langsung menerima mentah-mentah informasi yang masuk. Dari mana pun datangnya, informasi yang diperoleh harus dicerna dengan baik dan cermat sebelum akhirnya disimpulkan. Karena itu, berlatih berpikir kritis artinya juga berperilaku hati-hati dan tidak grusa-grusu dalam menyikapi permasalahan.

Dalam rangka mengetahui bagaimana mengembangkan berpikir kritis pada diri seseorang, Ennis dan Norris mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis dikelompokkan



kedalam 5 langkah yaitu (1) memberikan penjelasan sederhana, (2) membangun keterampilan dasar, (3) menyimpulkan. (4) memberikan penjelasan sederhana dan (5) mengatur strategi dan taktik. Sejalan dengan ini dalam Arief Achmad ada 12 indikator kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 aspek kemampuan berpikir kritis, yaitu: (1) Memberikan penjelasan secara sederhana (meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan), (2)Membangun keterampilan dasar (meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi), (3)Menyimpulkan (meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan), (4) Memberikan penjelasan lanjut (meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi, mengidentifikasi asumsi), (5) Mengatur strategi dan taktik (meliputi: menentukan tindakan, berinteraksi dengan orang lain) (Perkins C., & Murphy, E. 2006).

c. Pembelajaran Kimia Berbasis Pendidikan STEM

Salah satu karakteristik pendidikan STEM adalah mengintegrasikan sains (termasuk kimia), teknologi, enjiniring, dan matematika dalam memecahkan masalah nyata. Namun demikian, terdapat beragam cara digunakan dalam praktik untuk mengintegrasikan disiplin-disiplin STEM, dan pola dan derajat keterpaduannya bergantung pada banyak faktor (Roberts, 2012). Pendidikan STEM merupakan gerakan global dalam praktik pendidikan yang mengintegrasikan dengan berbagai pola integrasi untuk mengembangkan kualitas SDM yang sesuai dengan tuntutan keterampilan Abad ke-21. Pembelajaran kimia berbasis pendidikan STEM kompatibel dengan sistem kurikulum yang berlaku di Indonesia masa kini. Pembelajaran kimia berbasis STEM adalah pembelajaran materi pokok kimia yang di dalamnya terintegrasi perancangan desain- desain sistem dan penggunaan teknologi untuk pemecahan masalah nyata. Dengan demikian diharapkan pembelajaran kimia berbasis pendidikan STEM berkontribusi pada peningkatan daya saing Indonesia. Implementasi pembelajaran kimia berbasis pendidikan STEM menuntut pergeseran moda pembelajaran dari pembelajaran berpusat pada guru ke pembelajaran berpusat pada peserta didik, dari pembelajaran individual ke arah pembelajaran kolaboratif dan menekankan aplikasi pengetahuan sains, kreativitas dan pemecahan masalah (Harry Firman, 2016). Pendidikan kimia berbasis STEM menuntut pergeseran moda proses pembelajaran dari moda konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) yang mengandalkan transfer pengetahuan ke arah moda pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*) yang mengandalkan keaktifan, *hands-on*, dan kolaborasi peserta didik. Pembelajaran kimia berbasis STEM perlu dilaksanakan dalam unit-unit pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), yang di dalamnya peserta didik ditantang secara kritis, kreatif, dan inovatif untuk memecahkan masalah nyata, yang melibatkan kegiatan kelompok (tim) secara kolaboratif. Pembelajaran kimia berbasis STEM dalam kelas didesain untuk memberi peluang bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan akademik dalam dunia nyata.



Capraro (2013) menyatakan bahwa ada beberapa Langkah-langka di dalam pembelajaran STEM *Science, Technology, Engineering and Mathematics Problem Based Learning* di antaranya di uraikan sebagai berikut.

- a. *Teacher Introduction*. Pada tahap ini guru mengenalkan materi tentang redoks untuk mempermudah peserta didik dalam memecahkan masalah. Pada tahap ini guru juga menyajikan masalah kontekstual.
- b. *Objectives*.
- c. *Well defined outcome*. Hasil yang akan dicapai dalam pembelajaran ini dapat dilihat pada tujuan pembelajaran, pada tahap ini dijelaskan tujuan pembelajaran.
- d. *Materials*. Pada tahap ini peserta didik sudah mengetahui alat dan bahan yang akan digunakan untuk menguji hipotesis mereka. Sehingga mereka hanya perlu merancang percobaannya saja pada tahap *exploration*.
- e. *Engagement*. Pada fase ini peserta didik dilibatkan dalam kegiatan diskusi. Dimana peserta didik diberikan pertanyaan untuk mengetahui kemampuan awal mereka. Pada fase ini peserta didik juga diajarkan untuk berhipotesis yaitu menyusun jawaban sementara dari masalah.

3. Kesimpulan

Dari hasil pembahasan di atas, maka kesimpulan dalam makalah ini adalah sebagai berikut. *Pertama*, model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan berpikir kritis. Pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar” bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata, Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang dipecahkan. *Kedua*, model berfikir kritis dalam pembelajaran kimia. Model berpikir kritis dalam pembelajaran STEM yakni; (1) Memberikan penjelasan secara sederhana (meliputi: memfokuskan pertanyaan, menganalisis pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan), (2) Membangun keterampilan dasar (meliputi: mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak, mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi), (3) Menyimpulkan (meliputi: mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, membuat dan menentukan nilai pertimbangan), (4) Memberikan penjelasan lanjut (meliputi: mendefinisikan istilah dan pertimbangan definisi dalam tiga dimensi, mengidentifikasi asumsi), (5) Mengatur strategi dan taktik (meliputi: menentukan tindakan, berinteraksi dengan orang lain). *Ketiga*, pembelajaran kimia berbasis pendidikan STEM.

Daftar Rujukan

Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunity*. Arlington, VI: National Science Teachers Association (NSTA) Press.



- Firman, Harry. . 2016. Pendidikan Sains Berbasis STEM: Konsep, Pengembangan dan Peranan Riset Pascasarjana. Prosiding. Makalah. Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas Pakuan. Bogor.
in critical thinking in online discussions: An exploratory case study”. Educational Technology & Society. h al. 299
- National STEM Education Center (2014). *STEM education network manual*. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- Reeve, E. M. (2013) *Implementing science, technology, mathematics and engineering (STEM) education in Thailand and in ASEAN*. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).
- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 74(8), 1-5.
- Sahaja, Irwan. 2016. Pembelajaran Berbasis Masalah . Dalam <http://irwansahaja.blogspot.co.id/2016/04/model-pembelajaran-berbasis-masalah.html>. Di akses, 29 September 2017