



Implementasi STEMI Pada Pembelajaran Kimia dalam rangka Menerapkan Kurikulum 2013

Tatang Suhery

Guru Besar Pendidikan Kimia PMIPA FKIP UNSRI

Abstrak : Dalam rangka meningkatkan kualitas pembelajaran yang ada pada Lembaga Pendidik Tenaga Kependidikan perlu dikembangkan pendekatan yang relevan dengan kurikulum 2013. Model pembelajaran STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) pada saat ini menjadi salah satu isu penting dalam perkembangan dunia pendidikan STEM ini merujuk kepada pengintegrasian konsep dasar desain teknologi/teknik dalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematik di kurikulum sekolah. Pendidikan STEM berkonsentrasi pada pembelajaran ke arah *problem solving* (pemecahan masalah) dan *problem posing* (perumusan masalah). Dalam rangka menunjang implementasi kurikulum 2013 perlu dikembangkan model stem Indonesia yang berbasis kearifan local budaya Indonesia. Hasil Stem Indonesia telah dilaksanakan dalam pembelajaran di Perguruan tinggi menunjukkan hasil yang nyata dalam kreatifitas mahasiswa

Kata kunci : stem, kurikulum 2013

1. Pendahuluan

Istilah STEM awal sekali bermula pada tahun 1990-an. Pada waktu itu, kantor NSF (*National Science Foundation*) Amerika Serikat, menggunakan istilah “SMET” sebagai singkatan untuk “*Science, Mathematics, Engineering, & Technology*”. Namun seorang pegawai NSF tersebut mengganti nama dengan “STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*)” (Sanders, 2009). Konteks pendidikan Indonesia, STEM merujuk kepada empat bidang ilmu pengetahuan, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendidikan STEM merupakan pengintegrasian konsep desain teknologi/teknik dalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematik di kurikulum di sekolah. Selain itu, pendidikan STEM juga bisa didefinisikan sebagai suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran antara dua atau lebih dalam komponen STEM atau antara satu komponen STEM dengan disiplin ilmu lain (Becker, K. & Park, K, 2011). Pembelajaran menggunakan STEM dapat didefinisikan sebagai suatu pendekatan pembelajaran pada disiplin ilmu yang diintegrasikan dengan satu atau lebih dari komponen STEM. Materi pembelajaran yang merupakan hasil dari pengetahuan dan teknologi diintegrasikan dengan komponen matematika dan teknik merupakan salah satu bentuk pendekatan pembelajaran STEM.

2. Bahasan Utama

Salah satu bentuk persiapan yang dapat dilakukan adalah menyiapkan sumber daya manusia yang peka terhadap persoalan di sekitar kita serta mampu mengintegrasikan berbagai multidisiplin ilmu dalam penyelesaian masalah di sekitarnya. Salah satu pendekatan pembelajaran yang berusaha mengintegrasikan berbagai multidisiplin ilmu dalam kegiatan belajar mengajar adalah pendekatan STEM.



Pendidikan STEM menekankan integrasi antara multidisiplin ilmu. Konten di dalam STEM melibatkan aktivitas yang saling terkait antar disiplin ilmu STEM merupakan penyokong pengembangan pembelajaran di abad ke 21. Saat ini berbagai negara termasuk didalamnya Kanada dan Amerika Serikat sedang mempersiapkan generasi muda mereka dengan pembelajaran berbasis pendekatan STEM. Bahkan di Amerika Serikat berbagai lembaga didirikan untuk memfokuskan diri terhadap pengembangan STEM. Pendidikan STEM pada saat ini menjadi salah satu isu penting dalam perkembangan dunia pendidikan (Syukri, Halim, & Meerah, 2013:1). Menurut Sanders dkk. (2009) pendidikan STEM ini merujuk kepada pengintegrasian konsep dasar desain teknologi/teknik dalam pengajaran dan pembelajaran sains/matematik di kurikulum sekolah. Pembelajaran STEM berkonsentrasi pada pembelajaran bekerja ke arah problem solving (pemecahan masalah) dan problem posing (perumusan masalah). Capraro (2013) mengatakan “STEM is particularly suited for Problem-Based Learning because of the natural overlap between the fields of science, technology, engineering, and mathematics”. Dijelaskannya bahwa pendidikan STEM sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran berbasis masalah karena keterkaitan antara bidang ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematik sangat terintegrasi. Bleicher (2011) mengungkapkan pembelajaran dikatakan efektif, ketika siswa aktif terlibat dan berkolaboratif untuk membangun pengetahuan tidak hanya pasif menerima informasi. Hal ini sesuai dengan makna dari berpikir kritis. Villavicencio, (2011) mengungkapkan bahwa ketika siswa terlibat dalam berpikir kritis, prestasinya dapat meningkat dalam pengembangan STEM menuntut siswa dalam pembelajarannya menggunakan pola berpikir kritis, terkait dengan dengan pemikiran kritis. Johnson (2002) mendefinisikan bahwa berpikir kritis merupakan sebuah proses yang terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan mental seperti memecahkan masalah, mengambil keputusan, menganalisis asumsi dan melakukan penelitian ilmiah. Berpikir kritis adalah metode berpikir yang digunakan untuk memeriksa, menilai dan merevisi pengetahuan sebelumnya untuk memecahkan suatu masalah. Kelly (2016) mendefinisikan pendekatan STEM terintegrasi sebagai sebuah pendekatan untuk mengajarkan minimal 2 konten STEM dengan konten autentik yang saling menghubungkan keterkaitan antar konten agar terjadi peningkatan kemampuan belajar peserta didik. Berdasarkan definisi tersebut dapat dipahami bahwa tidak seluruh konten STEM harus dimasukkan dalam pembelajaran karena ada beberapa pembelajaran dan materi tertentu yang tidak dapat dipaksakan untuk dimasukkan konten STEM secara keseluruhan. Mustafa (2016) mendefinisikan pendidikan STEM terintegrasi sebagai pendekatan pembelajaran yang menggabungkan teori dan praktik dari ilmu pengetahuan dan matematika ke dalam teknologi dan rekayasa. Tessmer mengungkapkan tahapan evaluasi formatif suatu produk yakni dimulai dari *self-evaluation* atau evaluasi mandiri, dimana peneliti menemukan sendiri kesalahan-kesalahan dari produk yang dikembangkannya kemudian direvisi. Tahap selanjutnya yaitu *expert review* atau validasi pakar dalam bidang *content* atau isi, desain, dan kualitas teknik. Dari validasi pakar, tahap selanjutnya adalah uji pemakaian atau kepraktisan *One-to-One* atau perorangan dan *Small Group* atau



kelompok kecil. Pada uji *one-to-one*, prototipe dari produk yang dikembangkan biasanya diujikan kepada 2-4 siswa yang mewakili karakter subjek penelitian. Pada uji *small group*, banyaknya subjek/siswa yang digunakan dalam tahap ini menurut Nethenson dan Henderson dalam (Tessmer, 1998) adalah sekurang-kurangnya 4 sampai 5 orang, dan sebanyak-banyaknya 40 sampai 50 orang. Banyaknya subjek untuk uji *small group* ditentukan dari keseimbangan antara para perwakilan dan seluruh subjek penelitian, dimana diperlukan jumlah yang cukup sehingga tiap karakter dari subjek penelitian dapat terwakilkan. Tahap terakhir adalah uji lapangan atau *Field Test* yang dilakukan terhadap subjek penelitian untuk menguji efektivitas dari produk yang dikembangkan (Tessmer, 1998).

Dipilihnya strategi STEM adalah dikarenakan rendahnya pengalaman pembelajaran yang terintegrasi disamping dalam pelaksanaan kurikulum 2013, STEM merupakan dasar dari pengembangan kurikulum (kompas,2015). Di beberapa negara maju seperti Amerika inovasi STEM sudah lama dikembangkan dan merupakan pembelajaran sains yang dikembangkan oleh pendidik bahkan STEM merupakan program studi yang ada di perguruan tinggi (Mosier, 2016). Dengan melihat betapa pentingnya STEM dalam pembelajaran bagi calon guru sains, maka dianggap perlu bagi LPTK di Indonesia mengembang pola pembelajaran STEM dimana pembelajaran STEM yang disesuaikan dengan kebutuhan kondisi pembelajaran di Indonesia. Kekhususan tentang kondisi pembelajaran bercirikan kondisi belajar di Indonesia Pentingnya kemampuan berpikir kritis dalam pendidikan calon guru sains sangatlah diperlukan guna menciptakan calon-calon guru yang handal. Upaya perbaikan sistem belajar mahasiswa Lembaga Pendidik dan Tenaga Kependidikan sudah merupakan keharusan bagi perguruan tinggi dalam rangka meningkatkan kualitas sumberdaya manusia yang handal.

Asmuniv (2015) mendeskripsikan pendekatan pendidikan STEM terbagi atas tiga metode pendekatan mengajar dalam pendidikan STEM pada saat ini yang sering dilakukan. Perbedaan antara masing-masing metode terletak pada tingkat konten STEM yang dapat diterapkan. Tiga metode pendekatan pendidikan STEM yang sering digunakan adalah metode pendekatan "silo" (terpisah), "tertanam" (*embedded*), dan pendekatan "terpadu" (terintegrasi). Pendekatan silo untuk pendidikan STEM mengacu pada instruksi terisolasi, dimana masing-masing setiap mata pelajaran STEM diajarkan secara terpisah atau individu (Dugger, 2010 dalam Asmuniv 2015). Sedangkan STEM tertanam (*embedded*) merupakan Instruksi STEM tertanam mungkin secara luas menantang sebagai pendekatan untuk pendidikan di mana domain pengetahuan dapat diperoleh melalui penekanan pada situasi dunia nyata dan teknik pemecahan masalah dalam konteks sosial, budaya, dan fungsional (Chen, 2001 dalam Asmuniv 2015). Seorang guru pendidikan teknologi dan rekayasa menggunakan menggunakan pendekatan tertanam (*embedded*) bertujuan untuk memperkuat pelajaran yang bermanfaat untuk siswa melalui pemahaman dan penerapan. Berbeda dengan pendekatan pendidikan STEM terpadu, dimana Visi pendekatan pendidikan STEM terpadu bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang



STEM pada pendekatan silo dan pendekatan tertanam (embeded), dan untuk mengajar siswa sebagai salah satu subjek (Breiner et al, 2012; Morrison & Bartlett, 2009 dalam (Asmuniv 2015) menjelaskan integrasi interdisipliner dapat dimulai dengan masalah dunia nyata. Menggabungkan konten lintas-kurikuler dengan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, dan pengetahuan untuk mencapai kesimpulan. Integrasi multidisiplin meminta siswa untuk menghubungkan konten dari pelajaran tertentu, tetapi integrasi interdisipliner memfokuskan perhatian siswa pada masalah dan menggabungkan konten dan keterampilan dari berbagai bidang. Kelly (2016) mendefinisikan pendekatan STEM terintegrasi sebagai sebuah pendekatan untuk mengajarkan minimal 2 konten STEM dengan konten autentik yang saling menghubungkan keterkaitan antar konten agar terjadi peningkatan kemampuan belajar peserta didik. Berdasarkan definisi tersebut dapat dipahami bahwa tidak seluruh konten STEM harus dimasukkan dalam pembelajaran karena ada beberapa pembelajaran dan materi tertentu yang tidak dapat dipaksakan untuk dimasukkan konten STEM secara keseluruhan.

Dari hasil reset konsorsium unsri sudah membentuk center of excellent STEM dimana terbentuk dari gabungan empat universitas namun hasil kajian terbentuknya konsorsium perlu mengembangkan kekhususan dari STEM menjadi STEMI dan mengadopsi beberapa pendekatan pelaksanaannya gabungan dari Borg and Gall, Dick and Carry, serta Tessmer beberapa pendekatan menunjukkan kreatifitas mahasiswa dalam mengembangkan bahan ajar yang cukup tinggi (Suhery, 2013). Pada pendekatan STEMI yang di cobakan menggunakan dimana di Indonesia belum ada pendekatan stemi yang berorientasi pada sistem pembelajaran yang menggunakan pendekatan kearifan lokal Indonesia, untuk itu perlu di bentuk model pembelajaran stemi bercirikan model pembelajaran stemi. Obama dalam program kerjanya sampai 2020 akan menyiapkan 1000.000 beasiswa untuk STEM jadi beliau investasi negaranya pada pendidikan STEM. Dengan masih sedikitnya SDM di Indonesia yang mempelajari STEM maka perlu adanya perguruan tinggi yang memperjuangkan STEM demi kepentingan pendidikan di Indonesia. Implementasi pendekatan STEM memberikan pengalaman kepada mahasiswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam memecahkan masalah (Lou, 2011). Cara ini dapat mendorong mahasiswa untuk bekerja dengan pengetahuan yang mereka miliki sehingga pengetahuan tersebut makin dipahami. Setiap anggota kelompok menyumbangkan pengetahuannya untuk mendesain pemecahan masalah. Dengan demikian, terjadi transfer ilmu antar-anggota kelompok sehingga diperoleh satu desain pemecahan masalah yang utuh dari kelompok tersebut. Retensi transfer ilmu tersebut mempengaruhi kemampuan desain pemecahan masalah masing-masing kelompok (Shell, 2013). Pengembangan pembelajaran stemi menunjukkan hasil yang signifikan ketika pendekatan menggunakan kelompok kerja diskusi dan problem solving (Suhery 2013, suprihatin 2015). Pendekatan STEM lebih efektif dari pada pendekatan inkuiri dalam meningkatkan kompetensi lingkungan mahasiswa calon guru kimia, khususnya pada komponen identifikasi masalah dan desain pemecahan masalah. Kedua komponen ini



teraktual karena rancangan perkuliahan dengan pendekatan STEM memberikan pengalaman lebih banyak dalam mengemukakan ide, merekayasa, dan menguji coba ide tersebut dibandingkan dengan pendekatan inkuiri. Namun pendekatan STEM sama efektifnya dengan pendekatan inkuiri dalam meningkatkan komponen kompetensi lingkungan dari penggunaan data dan analisis masalah (Farwati).

3. Kesimpulan

Dalam rangka pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan kurikulum 2013 perlu dilakukan inovasi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEMI yang merupakan pola pendekatan STEM yang bercirikan kearifan lokal Indonesia. Hasil kajian penelitian yang telah dilakukan menunjukkan domain kreatifitas mahasiswa sangat signifikan dalam pembuatan karyanya.

Daftar Rujukan

- Asmuniv. 2015. *Diklat Guru Professional Intergrasi STEM*. PPPTK VEDC. Malang
- Becker, K., Park, K. (2011). *Effect of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary metaanalysis*. Journal of STEM Education, 12, 23-37.
- Borg, W.R. dan Gall, M.D. (1983). *Educational Reseacher: An Introduction*, Fourth edition. New York: Longman.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M., & Morgan, J. R. (2013). *STEM project-based learning*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Farwati, R. Permanasari.A, Firman.H, and Suhery.T. Improving Environmental Competence of Preservice Chemistry Teachers on Environmental Chemistry Learning With STEM Approach (unpublish)
- Johnson, E. B. 2002. *Contextual Teaching & Learning*. California: Corwin Press.
- Mosier, G., Bradley-Levine, J., & Perkins, T. (2013). The impact of project-based learning on STEM Education in high-need school. Makalah diseminarkan di *American Educational Research Association Annual Meeting*, San Francisco: AERA. Retrieved from www.asee.org/.../download
- Sanders, mark. 2009. *STEM, STEM Education*. Technology Teacher Education Conference. Nashville, TN
- Suhery,T, Desi, Yadi, F, (2013) Pengembangan sistim Perkuliahan Kimia Dasar Model Tutorial Aktif Berbasis WEB Untuk menumbuhkan berpikir Kritis Mahasiswa FKIP (unpublish),
- Suprihatin, Suhery.T, Rachman,I, (2015). Pengembangan Modul Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan Berbasis STEM Problem Based Learning di SMA I Inderalaya Utara (skripsi)
- Syukri, Muhammad, Lilia Halim,(2014) "Pendidikan STEM dalam Enterprenneurial Science Thinking. (<http://www.researchgate.net/publication/23599370>) Pendidikan



STEM diakses pada tanggal 10 september 2014

Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London, Philadelphia Kogan Page.

Villavicencio, F. 2011. "Critical Thinking, Negative Academic Emotions, and Achievement: A Mediation Analysis". *Journal The Asia-Pacific Education Researcher 2Q: (2011)*, pp. 118-126.