

Pengintegrasian Konteks Nanoteknologi dalam Pembelajaran Kimia Melalui *Contextual Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Siswa

Navela Rahma Aji¹

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang¹
rahmanavela@gmail.com

Abstrak

Cepatnya perkembangan nanoteknologi yang terjadi dalam aspek kehidupan manusia, seperti didalam industri dan penelitian menjadikan kebutuhan akan pengetahuan tentang nanoteknologi sangatlah penting. Selain itu, pemahaman tentang nanoteknologi juga akan terus berkembang di masa depan, maka pembelajaran tentang konteks nanoteknologi juga menjadi hal yang penting untuk dilaksanakan di sekolah khususnya Sekolah Menengah Atas (SMA). Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk meningkatkan keterampilan proses siswa dengan mengintegrasikan konteks nanoteknologi ke dalam pembelajaran kimia. Tujuan dari penulisan karya ini adalah untuk memberikan solusi dalam meningkatkan keterampilan proses siswa agar dihasilkan output yang tidak hanya memiliki kemampuan kognitif saja, tapi memiliki kemampuan dan keterampilan proses yang dapat digunakan dalam bersaing di dunia global nantinya. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah deskriptif kualitatif berdasarkan kajian kepustakaan dengan berdasar pada berbagai sumber referensi, baik jurnal ataupun buku-buku terkait objek kajian. Diharapkan dengan dilaksanakannya proses pembelajaran berbasis *contextual learning* dengan menggunakan bahan ajar yang terintegrasi dengan konteks nanoteknologi dapat meningkatkan keterampilan proses siswa.

Kata Kunci : Pembelajaran Kimia, *Contextual Learning*, Nanoteknologi.

1. Pendahuluan

Dewasa ini, perkembangan kemajuan teknologi sudah semakin terlihat. Hal tersebut dibuktikan dengan dapat ditemukannya banyak sekali produk dan aplikasi yang ada disekitar kita yang berbasis nanoteknologi, seperti kain anti-kotor, cat anti bakteri, *mobile phone* dengan tampilan OLED, pasta gigi, *nano-spray* dan lain-lain. Nanoteknologi meliputi berbagai bidang, seperti kimia, fisika, teknik, biologi, obat-obatan dan lain-lain. Pesatnya perkembangan dan pertumbuhan terkait nanoteknologi dan nanosains telah membangkitkan perhatian pendidikan di seluruh dunia. Cepatnya perkembangan nanoteknologi yang terjadi dalam aspek kehidupan manusia, seperti didalam industri dan penelitian menjadikan kebutuhan akan pengetahuan tentang nanoteknologi sangatlah penting. Selain itu, pemahaman tentang nanoteknologi juga akan terus berkembang di masa depan, maka pembelajaran tentang konteks nanoteknologi juga menjadi hal yang penting untuk dilaksanakan di sekolah khususnya Sekolah Menengah Atas (SMA). Strategi pembelajaran dengan memasukkan konteks nanoteknologi ke dalam kurikulum pembelajaran telah dikenalkan di dalam pendidikan teknik (Lee, 2005) dan

dalam pendidikan sains sebagai multidisiplin ilmu.

Untuk dapat bersaing di dalam dunia global, maka siswa perlu dibekali pengetahuan yang memadai kaitannya tentang aplikasi dari ilmu pengetahuan yang telah mereka dapatkan selama menjalani proses pembelajaran di institusi pendidikan, baik sekolah atau universitas. Namun pada kenyataannya, siswa Indonesia masih mendapatkan peringkat yang rendah dibandingkan dengan siswa dari negara-negara lain. Hal tersebut dibuktikan dari hasil PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2009 menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat sepuluh besar dari bawah. Sedangkan berdasarkan laporan dari TIMSS (*Trends In Mathematic And Science Study*) pada tahun 2003 dalam (Nirmalasari, 2011) menunjukkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-35 dari 46 negara peserta, selanjutnya berdasarkan studi yang dilakukan oleh UNDP tahun 2005 menunjukkan bahwa HDI (*Human Development Index*), Indonesia menduduki peringkat 110 dari 177 negara yang disurvei, sementara Singapura, Brunei, Malaysia, dan Thailand masing-masing menduduki peringkat ke 25, 33, 61, dan 73. Sains di Indonesia khususnya kimia belum

mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa, sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan siswa dalam mengaitkan konsep dengan konteks kehidupan sehari-hari (Rumapea, 2011).

Rendahnya peringkat yang diperoleh siswa Indonesia dari hasil tes PISA dikarenakan kurangnya pemahaman siswa terhadap konteks atau aplikasi suatu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Padahal jika didalami, ternyata soal-soal PISA tidak hanya menanyakan perihal konten (pengetahuan), tetapi juga kepada proses dan konteks. Kegagalan siswa Indonesia dalam tes PISA merupakan salah satu indikator bahwa pembelajaran kimia di Indonesia belum menyentuh aspek konteks dalam kehidupan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pengetahuan siswa terkait dengan konteks nanoteknologi dalam pembelajaran kimia, sehingga harapannya siswa atau mahasiswa dapat memperoleh bekal yang cukup untuk bersaing di dunia global.

2. Tujuan

Tujuan dari penulisan ini adalah memberikan solusi dalam meningkatkan pengetahuan siswa tentang nanoteknologi dan membekali siswa untuk bersaing di dunia kerja nantinya dengan cara mengintegrasikan konteks nanoteknologi dalam pembelajaran kimia. Sehingga nantinya akan dihasilkan output (siswa) yang tidak hanya memiliki pengetahuan (kognitif) yang tinggi, namun juga dilengkapi dengan pengetahuan proses dan konteks (penerapan atau aplikasi) dari ilmu yang mereka dapatkan.

3. Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah deskriptif kualitatif berdasarkan kajian kepustakaan. Pemilihan pendekatan ini diharapkan dapat memberikan gambaran secara cermat mengenai keadaan atau gejala tertentu pada objek kajian. Dalam hal ini penulis berusaha membuat gambaran mengenai pengintegrasian konteks nanoteknologike dalam pembelajaran kimia melalui *contextual learning*.

4. Pembahasan

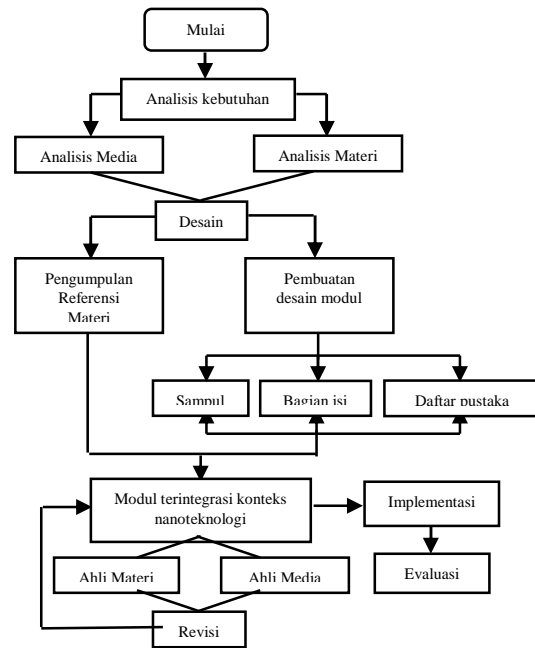
Seorang guru dituntut untuk dapat menyajikan materi ajar dengan berbagai pendekatan dan strategi yang kesemuanya diharapkan mampu mengaktifkan peserta didik dan mampu membentuk pemahaman serta keterampilan proses. Menurut John W. Hansen & Gerald G. Lovedahl (2004) "belajar dengan melakukan" merupakan sarana belajar yang efektif, artinya seseorang akan belajar efektif bila ia melakukan. Confucius menyatakan bahwa "*what I do, I understand*" (apa yang saya lakukan, saya mengerti) (Mel Silberman, 2002), artinya ketika seorang guru banyak memberikan aktivitas yang bersifat keterampilan, maka peserta didik akan memahaminya secara lebih baik.

Ada kecenderungan pada pemikiran siswa bahwa ia akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan lebih alamiah. Belajar akan lebih bermakna jika siswa mengalami apa yang dipelajarinya, bukan mengetahuinya. Tugas guru dalam kelas adalah membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Maksudnya, guru lebih banyak berurusan dengan strategi daripada memberikan informasi. Salah satu cara untuk membantu siswa memahami konsep-konsep dan memudahkan guru dalam mengajarkan konsep-konsep tersebut adalah dengan mengaitkan materi pelajaran dengan pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu topik kontekstual yang dapat dijadikan materi pembelajaran kimia adalah penggunaan produk-produk berbasis nanomaterial atau produk nanoteknologi.

Nanoteknologi adalah satu ilmu atau teknologi yang mempelajari obyek yang ukurannya sangat kecil (sepersemiliar meter), kemudian dilakukan manipulasi untuk menghasilkan benda-benda baru yang menjadi karakter khusus seperti yang diinginkan. Nanoteknologi merupakan lompatan teknologi untuk merekayasa benda-benda baru dari benda-benda yang sudah ada. Melalui nanoteknologi dapat ditingkatkan nilai tambah dan efisiensi sebuah benda. Material yang dihasilkan oleh nanoteknologi selanjutnya disebut nanomaterial. Sains dan nanoteknologi menghubungkan aspek kimia, fisika, biologi, dan teknologi untuk menciptakan bidang ilmu antardisiplin (Azizah, 2014).

Proses pengintegrasian konteks nanoteknologi di dalam pembelajaran kimia bertujuan agar siswa dapat lebih mengetahui manfaat dari ilmu pengetahuan yang mereka pelajari dan proses pembelajaran yang mereka lakukan. Selain itu, proses pembelajaran juga akan menjadi lebih bermakna. Proses pengintegrasian konteks nanoteknologi ini dapat dilakukan dengan cara membuat modul atau bahan ajar yang didalamnya berisi materi-materi terkait aplikasi nanoteknologi dan peranannya didalam kehidupan manusia. Dalam pembuatan modul tersebut, dilakukan beberapa tahapan seperti analisis kebutuhan yang biasa disebut tahap pengkajian awal, dan lain-lain. Setelah perangkat dinyatakan layak digunakan dilanjutkan dengan pengujian keefektifan perangkat pembelajaran dengan menggunakan desain praeksperimen. Dalam penelitian ini akan dikembangkan bahan ajar pembelajaran kimia SMA berupa modul lembar kerja siswa, dan RPP dengan mengintegrasikan konteks nanoteknologi ke dalam materi pembelajaran kimia. Rancangan pengembangan dilakukan melalui model pengembangan pengajaran oleh Plomp (1997) yang terdiri dari empat tahap yaitu tahap pengkajian awal, tahap perencanaan, tahap realisasi/konstruksi, dan tahap implementasi seperti terlihat pada gambar 1. Sedangkan proses diagram alir pembuatan bahan ajar kimia ini dapat dilihat secara rinci pada Gambar 2 dibawah ini.

Gambar 1. Rancangan penelitian



pengembangan model Plomp (1997).

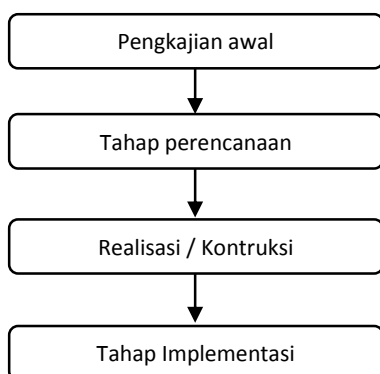
Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Modul Pembelajaran Kimia Terintegrasi Konteks Nanoteknologi

Konteks nanoteknologi yang akan diintegrasikan ke dalam modul pembelajaran kimia yaitu meliputi :

- Sejarah nanoteknologi,
- Definisi istilah terkait nanoteknologi,
- Pentingnya nanoteknologi,
- Aplikasi nanoteknologi dalam kehidupan,
- Pembuatan nanomaterial,
- Manfaat adanya nanoteknologi.

Uji coba kelayakan perangkat pembelajaran berbasis implementasi konteks nanoteknologi

Uji coba terbatas terhadap perangkat pembelajaran direncanakan akan dilakukan di SMA dalam hal usability (keterpakaian) perangkat pembelajaran berbasis implementasi konteks nanoteknologi dalam bentuk Modul disertai lembar kerja siswa (LKS) dan RPP (Rancangan Proses Pembelajaran) pada salah satu materi kimia SMA. Usability dan kepraktisan untuk guru dan siswa dilakukan dengan pemberian angket kepada guru (angket



pendapat guru) setelah menggunakan perangkat tersebut, serta kepada siswa diberikan angket pendapat siswa setelah guru yang bersangkutan menguji coba perangkat pembelajaran.

Validasi ahli terhadap perangkat pembelajaran

Penilaian terhadap perangkat pembelajaran berbasis implementasi konteks nanoteknologi dianalisis berdasarkan indikator sebagai berikut: 80% - 100 % (valid), 60% - 79% (cukup valid), < 60 % (tidak valid) (Arikunto dalam Munir, T 2010).

Uji Persepsi sikap siswa dan Guru

Data yang terkumpul dari hasil uji coba terbatas berupa angket baik dari siswa maupun guru dianalisis secara deskriptif dengan teknik persentase.

Angket persepsi siswa memuat indikator :

- a) Ketertarikan belajar materi kimia berbasis implementasi konteks nanoteknologi dengan menggunakan perangkat yang telah dibuat.
- b) Kemudahan dalam memahami konsep-konsep materi kimia dengan pembelajaran berbasis implementasi konteks nanoteknologi.
- c) Membuat rasa ingin tahu siswa menjadi tinggi.
- d) Kemampuan siswa menghubungkan konsep dengan apa yang telah diketahui dalam kehidupan sehari-hari mereka.
- e) Kejelasan contoh-contoh konsep yang terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Angket persepsi Guru memuat :

- a) Kemudahan dan kepraktisan perangkat (modul) yang dibuat.
- b) Kenyamanan dan ketertarikan siswa dalam proses pembelajaran dengan menggunakan perangkat dan model pembelajaran berbasis implementasi konteks nanoteknologi.
- c) Kejelasan konsep dengan contoh-dalam kehidupan sehari-hari.
- d) Kemudahan dalam memahami konsep-konsep materi kimia berbasis implementasi konteks nanoteknologi.

Pengujian keefektifan model dan perangkat pembelajaran berbasis CTL

Data yang diperoleh berupa hasil uji coba keefektifan pembelajaran *Contextual teaching and learning (CTL)* dianalisis dengan SPSS for windows 15,0.

5. Kesimpulan

Diharapkan dengan dilaksanakannya proses pembelajaran berbasis *contextual learning* dengan menggunakan bahan ajar yang terintegrasi dengan konteks nanoteknologi dapat meningkatkan keterampilan proses siswa dan pada akhirnya akan dihasilkan output dengan kompetensi kognitif dan juga keterampilan proses yang berguna dalam bersaing di dunia global.

6. Daftar Pustaka

- Arikunto, Suharsimi. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Azizah, R. N. 2014. Pengembangan Bahan Ajar yang Bermuatan Teknologi Nano untuk Mencapai Literasi Sains Siswa Melalui Pendekatan Model Rekonstruksi Pendidikan. Skripsi. Bandung : UPI
- John, W. H. and Gerald, G. L. 2004. Developing technology teachers : questioning the industrial tool use model. *Journal of Technology Education*. 15 (2), 20 – 32.
- Lee, F. M. 2005. Teaching strategies for Nanotechnology in Engineering Education. *Exploring Innovation in Education and Research*.
- Mel, S. 2002. *Active learning : 101 strategies to teach any subjek (Terjemahan Sarjuli, Adzfar Ammar, Sutrisno, et. Al.)*. Boston : Allyn and Bacon. (buku asli diterbitkan tahun 1996)
- Nirmalasari, M. 2011. Pengembangan Model Memorization Learning dalam meningkatkan Pemahaman Peserta Didik pada Pelajaran Kimia SMA , 1.
- Plomp. 1997. *Educational and Training System Design*. Enschede, The Netherlands: University of Twente.
- Programme for International Student Assessment (PISA) 2012 Framework*. RESEARCH AND DEVELOPMENT DEPARTMENT (<http://www.research.gov.mt>) diakses 30 Oktober 2016.
- Rumapea, I. 2011. Pengembangan Model Memorization Learning. Online: (<http://intanrumapea.wordpress.com/2011/10/21/pengembangan-model-memorization-learning>) diakses 30 Oktober 2016.