



Deepening Learning and Material on Atomic Structure and Periodic Properties of Elements for Teachers in the Pangandaran Region (Pendalaman Pembelajaran serta Materi Struktur Atom dan Sifat Periodik Unsur untuk Guru di Wilayah Pangandaran)

Momo Rosbiono^{1□}, Triannisa Rahmawati¹, Wiji Wiji¹, Ahmad Mudzakir¹, Asep Supriatna¹, Yaya Sonjaya¹, Saeful Anwar¹, Harry Firman¹, Asep B .D. Nandiyanto¹, Cuyun Suslianti², Fuji Ilyadi³

- 1 Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No.229 Bandung (40154)
- 2 Madrasah Aliyah Alkautsar, Banjar
- 3 SMA Negeri 1 Cisaga, Ciamis

ABSTRAK

Efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan cara menguatkan kompetensi profesional dan pedagogi seorang guru. Target pembelajaran kimia pada masa revolusi industri 4.0 diantaranya pemahaman konsep kimia dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil telaah Ujian Nasional (UN) 2017-2019 yang dilakukan oleh tim madrasah, diketahui bahwa materi struktur atom dan sifat periodik unsur adalah salah satu materi yang dianggap sulit dan sering ditemukan miskonsepsi pada guru dan siswa, sehingga pemahaman pada topik tersebut perlu ditingkatkan. Peningkatan pemahaman konsep kimia semacam ini perlu dilakukan secara intensif dengan menuntut ragam penyelesaian masalah yang dikemas melalui pembelajaran dari fenomena keseharian dan penyelesaian masalah. Salah jenis pembelajaran yang dapat digunakan ini adalah pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Pemilihan pembelajaran dapat PBL dilakukan karena pembelajaran ini diawali dari masalah kehidupan sehari-hari yang bersifat kompleks dan juga menuntut tuntutan kemampuan *High Order Thinkings* (HOTS) siswa dan guru. Pembelajaran berbasis PBL dapat disosialisasikan kepada guru melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan menggunakan metode Pendidikan Masyarakat berupa workshop dan penugasan meliputi: analisis kurikulum, analisis konsepsi, analisis miskonsepsi, dan penyusunan perangkat pembelajaran, sehingga diharapkan kedepannya guru dapat menyusun suatu perangkat pembelajaran berbasis PBL secara mandiri dengan konsepsi kimia yang baik.

ABSTRACT

The effectiveness of learning can be increased by strengthening teacher's competence and pedagogy. The targets of learning chemistry during the industrial revolution 4.0 include understanding the concept of chemistry and its relation to daily life. Based on the results of the 2017-2019 National Examination (UN) study conducted by the madrasa team, it is known that atomic structure and chemical periodicity is one of the materials considered difficult and in teachers and students, so that understanding on these topics needs to be improved. Increasing the understanding of chemical concepts needs to be solved intensively by demanding a variety of problem that is packaged through learning from daily phenomena. One type of learning that can be used is *Problem Based Learning* (PBL). The selection of PBL learning because it is start with complex daily life problems and also demands High Order Thinking (HOTS) of students and teachers. PBL-based learning can be socialized to teachers through Community Service (PKM) activities using the Community Education method in the form of workshops and assignments including: curriculum, conception, misconception analysis, and preparation of learning tools, so in the future teachers can develop a learning tool based on PBL independently with right conception.

INFO ARTIKEL

Diterima: 20 Maret 2022
Direvisi: 11 April 2022
Disetujui: 2 Mei 2022
Terpublikasi online: 1 Juni 2022

Kata Kunci:

Analisis konsepsi,
kurikulum,
perangkat pembelajaran,
sifat periodik unsur,
struktur atom

Keyword:

Conceptual analysis,
curriculum,
learning tools,
periodic properties
of elements,
atomic structure.

Pendahuluan

Saat ini dunia berada pada abad 21, yang ditandai dengan perkembangan sains dan teknologi yang pesat dan menghasilkan perluasan pengetahuan yang berdampak pada kehidupan. Hal ini mengakibatkan manusia harus memiliki pemahaman teknologi dalam menjalani kehidupannya agar tidak ketinggalan zaman (Turiman, Omar, Daud & Osman, 2012; Serhat & Cakir, 2006). Dampak teknologi terhadap masyarakat juga dapat terlihat dari kebutuhan dasar manusia untuk kemajuan sosial, politik, pendidikan dan ekonomi (Oludipe & Awokoy, 2010). Dalam rangka mengikuti perkembangan teknologi yang semakin pesat, maka upaya bidang pendidikan khususnya pembelajaran melakukan banyak terobosan yang melibatkan teknologi salah satunya adalah dengan meningkatkan peran guru dalam kegiatan pembelajaran berbasis teknologi.

Peran guru semakin penting dan peningkatan kualitas pendidikan pun harus terus diupayakan, karena sangat diyakini bahwa kimia merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mendasari perkembangan sains dan teknologi di abad ke-21 ini. Dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan diperlukan berbagai terobosan, baik dalam pengembangan kurikulum, inovasi pembelajaran, dan pemenuhan sarana dan prasarana pendidikan. Diantara upaya tersebut, penyiapan perangkat pembelajaran berkualitas menjadi prioritas karena terkait langsung dengan peningkatan intensitas proses dan prestasi belajar siswa. Untuk meningkatkan prestasi belajar siswa, guru dituntut untuk membuat pembelajaran menjadi lebih inovatif dan inspiratif yang mendorong siswa dapat belajar secara optimal, baik di dalam pembelajaran di kelas maupun belajar mandiri (*independent study*). Inovasi dalam proses pembelajaran sangat diperlukan dan sangat mendesak terutama untuk menghasilkan pembelajaran yang dapat memberikan hasil belajar lebih baik, serta peningkatan efektivitas dan efisiensi pembelajaran.

Efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan cara menguatkan kompetensi profesional dan pedagogi seorang guru. Target pembelajaran kimia pada masa IR. 4.0 ini diantaranya adalah pemahaman konsep kimia dan keterkaitannya dengan kehidupan sehari-hari, keterampilan tentang proses kimia sekitar, kemampuan menerapkan berbagai konsep kimia dan menggunakan teknologi sederhana untuk memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, juga mendorong pengembangan literasi kimia siswa secara efektif (Shwartz *et al.*, 2006a; Gilbert, 2005; Tsaparlis, 2000). Dengan demikian, memahami kimia sangat penting, karena alam ini sangat dipengaruhi oleh kimia dan dipenuhi dengan produk kimia (Gilbert & Treagust, 2009). Oleh karena itu, Gräber *et al.* (2001) mengatakan bahwa arah pembelajaran kimia harus mempertimbangkan permasalahan yang ada dalam kehidupan, agar siswa dapat menggunakan pemahaman konseptual mengenai kimia untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan, dan disinilah peran guru sebagai pendidik menjadi sangat penting untuk memutuskan proses pelaksanaan pembelajaran.

Berbagai keputusan perlu dibuat guru dalam pelaksanaan tugasnya sebagai pendidik, di antaranya penentuan strategi pembelajaran yang relevan dan penentuan siswa yang perlu memperoleh bimbingan tertentu. Keputusan tersebut didasarkan pada informasi bahwa bimbingan siswa hendaknya dilakukan berdasarkan refleksi siswa tentang konsep yang telah mereka ketahui, ataupun pemikiran alternatif siswa yang tidak sesuai dengan pemahaman ilmiah atau miskonsepsi (Firnan, 2013). Miskonsepsi pada siswa sering sekali terjadi dan harus dihindari karena dapat menyulitkan pemahaman konsep selanjutnya dan kesalahan pemahaman tersebut dapat menjadi permanen (sementara siswa merasa pemahamannya benar). Berkaitan dengan pemberdayaan guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang menuntut adanya pendalaman materi kimia, penguatan literasi sains siswa, pencapaian keterampilan abad 21, dan pencegahan miskonsepsi, maka pelatihan yang kiranya tepat dilakukan adalah dengan menyusun rancangan dan implementasi pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* (PBL).

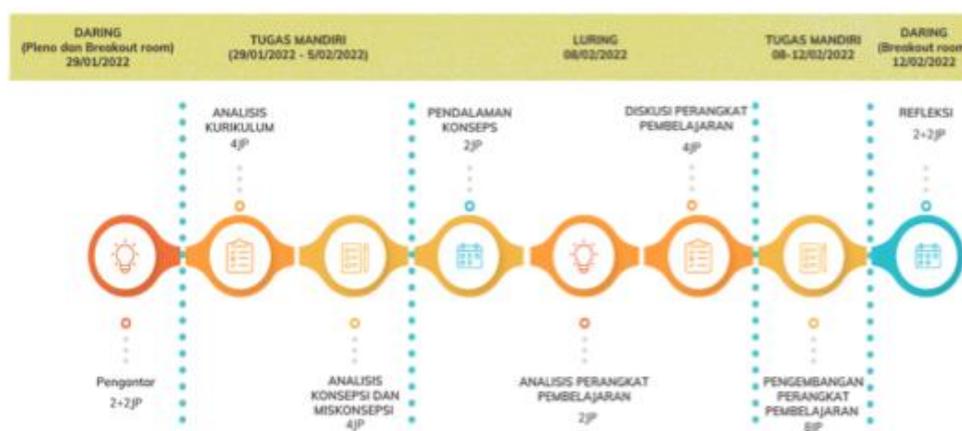
Berdasarkan hasil telaah UN 2017-2019 yang dilakukan oleh tim madrasah menyatakan bahwa materi struktur atom dan sifat periodik unsur adalah salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa, sering kali ditemukan miskonsepsi, baik pada guru ataupun pada siswa. Peningkatan pemahaman konsep kimia semacam ini perlu dilakukan melalui *independent-study* dan diskusi secara intensif, juga menerapkannya pada fenomena keseharian dengan menuntut ragam penyelesaian masalah yang dikemas melalui pembelajaran berbasis PBL.

Pemilihan pembelajaran berbasis PBL tepat dilakukan karena pembelajaran ini diawali dari masalah kehidupan sehari-hari yang bersifat kompleks (*ill-structured problem*) yang memerlukan ragam solusi, juga menuntut tunutan kemamuan HOTS dan lainnya yang telah dikemukakan sebelumnya. Pembelajaran berbasis PBL dinilai perlu disosialisasikan kepada guru itu sendiri dikarenakan ditemukan masih banyak kesulitan atau bahkan ketidaktahuan guru dalam menyusun perangkat pembelajarannya. Oleh karena itu diharapkan setelah program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dengan mengangkat topik

“Pendalaman Pembelajaran serta Materi Struktur Atom dan Sifat Periodik Unsur Untuk Guru di Wilayah Pangandaran dapat tercapai, dan miskonsepsi pada topik tersebut dapat diminimalisir atau bahkan dihilangkan.

Metode

Tahapan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) dilakukan dengan menggunakan metode pendidikan masyarakat secara sistematis baik daring ataupun luring dengan skenario setara 32 jp, yaitu 8 jp luring dan 24 jp daring. Kegiatan tersebut terdiri dari workshop pendalaman materi struktur atom dan sifat periodik unsur, serta perangkat pembelajaran bagi guru-guru kimia di wilayah Pangandaran, lebih khusus di Kabupaten Ciamis, Banjar dan Pangandaran melalui analisis kurikulum, konsepsi, miskonsepsi dan perangkat pembelajaran struktur atom dan sifat periodik unsur. Secara rinci, pelaksanaan program seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat

Hasil dan Pembahasan

Hasil yang didapat dari pelaksanaan kegiatan ini ialah didapatkannya perangkat pembelajaran tema Struktur Atom dan Sifat Periodik Unsur berbasis PBL yang layak digunakan guru untuk mengajar. Untuk mengetahui layak tidaknya perangkat yang diajukan ialah melalui diskusi dan masukan langsung dari ahli Pendidikan Kimia (dosen Pendidikan Kimia UPI).

Sementara itu analisis kurikulum, konsepsi, miskonsepsi dan perangkat pembelajaran materi struktur atom dan sifat periodik unsur berbasis PBL dipecah menjadi dua penugasan. Penugasan pertama ialah menganalisis elemen kurikulum, analisis konsepsi serta miskonsepsi dan penugasan kedua mengenai penyusunan perangkat pembelajaran yang berkaitan dengan materi Struktur Atom dan Sifat Periodik Unsur.

Analisis Kompetensi Dasar membahas mengenai, relevansi Kompetensi Dasar Kimia, analisis dimensi Kognitif dan analisis dimensi Keterampilan. Analisis dimensi pengetahuan membahas mengenai, analisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Analisis miskonsepsi materi pembelajaran membahas mengenai, konsep kimia yang tidak tepat dan konsep kimia yang tepat. Untuk penyeragaman maka dibuatkan *template* penugasan dengan acuan Kompetensi Dasar yang sama (Kompetensi Dasar Kimia SMA dari Kurikulum 2013) sebagai menunjang pekerjaan peserta. Dari hasil yang didapat, hanya empat peserta dari tujuh peserta yang hasil pekerjaannya mendekati tujuan penugasan.

Dalam analisis kompetensi dasar, dua dari tujuh peserta yang memiliki kekurangan yaitu tidak menuliskan kompetensi dasar Kimia yang menjadi rujukan analisis. Tidak adanya kompetensi dasar yang dirujuk ini menyebabkan analisis kognitif dan keterampilan yang dibuat menjadi tidak berujuk dan sekehendak pembuat analisis. Dalam analisis dimensi pengetahuan, enam dari tujuh peserta mencantumkan perkembangan teori atom sebagai pengetahuan faktual. Hal ini kurang sesuai karena perkembangan teori atom banyak memuat konsep sehingga akan bertabrakan dengan dimensi pengetahuan konseptual dan tidak memuat sifat keperiodikan unsur. Adapun alternatif perbaikan yang didapat melalui diskusi dengan ahli pendidikan kimia adalah reaksi yang terjadi antara unsur golongan alkali dan alkali tanah (Na, K, Mg, Ca) dengan air. Hal ini lebih baik karena dapat memperlihatkan secara nyata perbedaan reaksi yang terjadi antar unsur-unsur dengan air dan dapat menjelaskan sifat keperiodikan unsur dalam golongan dan periode yang

sama. Dalam analisis miskonsepsi, miskonsepsi yang ditemukan bersumber pada jurnal-jurnal bertema tentang analisis miskonsepsi kimia. Dari miskonsepsi dan perbaikan konsep yang seluruh peserta berikan sudah sesuai dengan tema tugas.

Penugasan kedua ialah membuat Strategi Pembelajaran Kimia tema Struktur Atom dan Sifat Periodik Unsur berbasis PBL. Sintaks yang digunakan diseragamkan yaitu,

1. Orientasi peserta didik kepada masalah,
2. Mengorganisasikan peserta didik,
3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok,
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya,
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Pada model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), sintaks yang menonjol dan membedakan dengan model yang lain ialah terdapat pada bagian orientasi peserta didik kepada masalah. Hal ini karena kecocokan dan kelayakan masalah yang digunakan sebagai stimulus peserta didik sangat penting dan dasar dari pembelajaran berbasis masalah (PBL). Dari tujuh peserta yang membuat strategi, hanya tiga peserta yang berhasil menyelesaikan strategi pembelajaran berbasis PBL. Pada bagian sintaks pembelajaran terdapat beberapa masalah yang peserta kemukakan sebagai berikut.

1. Diberikan data tentang unsur-unsur yang dibedakan berdasarkan sifat fisik dan kimia,
2. Diberikan video dan artikel tentang metalurgi/pembuatan baja,
3. Menampilkan tabel hubungan massa dengan jari-jari atom.

Masalah-masalah yang diajukan tersebut berdasarkan hasil diskusi dengan ahli pendidikan kimia ialah kurang sesuai untuk masalah yang dijadikan stimulus. Hal ini karena masalah tersebut sukar terbayang secara nyata, tidak menampilkan sifat unsur nyata di lapangan dan tidak menampilkan sifat keperiodikan unsur. Adapun alternatif perbaikan yang didapat melalui diskusi dengan ahli pendidikan kimia adalah masalah yang dijadikan stimulus ialah video reaksi yang terjadi antara unsur golongan alkali dan alkali tanah (Na, K, Mg, dan Ca) dengan air. Hal ini lebih baik karena dapat memperlihatkan secara nyata perbedaan reaksi yang terjadi antar unsur-unsur dengan air dan dapat menjelaskan sifat keperiodikan unsur dalam golongan dan periode yang sama.

Simpulan

Dalam pelaksanaan PKM diperoleh satu hasil analisis kurikulum, konsepsi, miskonsepsi, dan perangkat pembelajaran pada materi struktur atom dan sifat periodik unsur melalui workshop dan penugasan secara daring dan luring.

Daftar Referensi

- Firman, H. (2013). Alignment between National Examination and National Content Standard of High School Chemistry. *Mathematics, Science, Computer Education International Seminar. I*. Bandung: Indonesia University of Education.
- Georgiadou, A., & Tsaparlis, G. (2000). Chemistry Teaching in Lower Secondary School with Methods Based on: A) Psychological Theories; B) The Macro, Representational, and Submicro Levels of Chemistry. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe, I*(2), 217-226.
- Gilbert, J. (2005). Catching the Knowledge Wave?: The Knowledge Society and the Future of Education. *PhilPapers*. Diambil kembali dari <https://philpapers.org/rec/GILCTK>
- Gilbert, J., & Treagust, D. (2009). *Multiple Representations in Chemical Education*. Berlin: Springer Publishing.
- Gräber, W., Nentwig, P., Becker, H., Sumfleth, E., Pitton, A., Wollweber, K., & Jorde, D. (2001). Scientific Literacy: From Theory to Practice. Dalam W. Gräber, P. Nentwig, H. Becker, E. Sumfleth, A. Pitton, K. Wollweber, & D. Jorde, *Research in Science Education - Past, Present, and Future* (hal. 61-70). Berlin: Springer Publishing. doi:https://doi.org/10.1007/0-306-47639-8_6
- Irez, S., & Cakir, M. (2006). Critical Reflective Approach to Teach the Nature of Science: A Rationale and Review of Strategies. *Turkish Science Education, III*(2).
- Oludipe, D., & Awokoy, J. (2010). Effect of Cooperative Learning Teaching Strategy on the Reduction of Students' Anxiety for Learning Chemistry. *Turkish Science Education, VII*(1).
- Shwartz, Y., Ben-Zvi, R., & Hofstein, A. (2006). The Use of Scientific Literacy Taxonomy for Assessing the Development of Chemical Literacy among High-School Students. *Chemistry Education Research and Practice, VII*(4), 203-225.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A., & Osman, K. (2012). Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* (hal. 110-116). Elsevier Ltd.