

## **PROBLEM-BASED LEARNING (PBL) PADA TOPIK STRUKTUR ATOM: KEAKTIFAN, KREATIVITAS DAN PRESTASI BELAJAR SISWA**

**Indah Langitasari<sup>1\*</sup>, Titi Rogayah<sup>2</sup>, Solfarina<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Jurusan Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Raya Ciwaru No. 25 Serang Banten, Indonesia

<sup>2</sup>Sekolah Menengah Atas Negeri 3 Kota Serang, Jalan Raya Taktakan KM 0,5, Taktakan, Kota Serang Banten

\*Email: indahlangitasari@untirta.ac.id

### **ABSTRAK**

*Pembelajaran bermakna dalam kimia perlu memperhatikan karakter konten kimia dan peserta didik. Problem Based Learning (PBL) memberikan lingkungan belajar yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat mendukung tercapainya pembelajaran kimia yang bermakna bagi peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keaktifan, kreativitas dan prestasi belajar kimia siswa pada implementasi problem based learning (PBL) untuk topik struktur atom. Penelitian ini merupakan penelitian best practice yang dilakukan di kelas X MIPA disalah satu SMA di kota Serang. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif. Instrumen penelitian terdiri dari lembar observasi keaktifan siswa, lembar penilaian proyek dan 30 soal tes struktur atom. Analisis data dilakukan dengan mengkonversi skor penilaian kedalam nilai persentase kelas dan selanjutnya dikategorisasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata 78% siswa aktif selama pembelajaran dan kreativitas siswa terukur dalam kategori tinggi dengan skor rata-rata 78. Implementasi PBL juga memberikan pengaruh pada peningkatan prestasi belajar kimia siswa yang lebih baik dibandingkan pembelajaran sebelumnya.*

**Kata kunci:** *Problem-based Learning; Struktur atom; keaktifan; kreativitas; prestasi belajar*

### **ABSTRACT**

*Meaningful learning in chemistry needs to consider the character of chemical content and students. Problem-based learning (PBL) provides a learning environment that is related to daily life and can support the achievement of meaningful learning for students in chemistry. This research aims to describe the students' activity and creativity and students' chemistry learning achievement in implementing problem-based learning (PBL). This research was a best practice research that was implemented in the class of X MIPA at one of the high schools in the Serang city. This research used the descriptive quantitative method. The research instrument consisted of student observation sheets, project assessment sheets, and 30 items of atomic structure test. Data were analyzed by convert the assessment scores to become the value of grade percentages and then categorized. The results showed that an average of 78% of students active during learning, and students' creativity was in the high category with an average score of 78. The implementation of PBL can also improve the students' chemistry learning achievement better than in previous learning.*

**Keywords:** *Problem-based Learning, Atomic Structure, activity, creativity, learning achievement*

### **PENDAHULUAN**

Kimia merupakan cabang dari sains yang mengkaji tentang struktur materi, komposisi materi, sifat dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi. Ilmu kimia memiliki karakteristik sebagai produk dan kimia sebagai proses (Herdiawan *et al.*, 2019).

Kimia sebagai produk mencakup ilmu kimia yang berupa fakta, konsep, prinsip, teori dan hukum, sedangkan kimia sebagai proses berhubungan dengan sikap dan kerja ilmiah. Oleh sebab itu, dalam penilaian dan pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristiknya dimana konsep-konsep kimia sangat erat kaitannya dengan

kehidupan sehari-hari. Agar mahasiswa tidak hanya belajar memahami konsep dan hafalan, tetapi juga memiliki sikap ilmiah, mahasiswa harus dilibatkan langsung dalam proses pembelajaran dan pencarian pengetahuan untuk menemukan konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui fenomena yang dijumpai dalam kehidupannya. Namun Fakta di lapangan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa hanya mempelajari konsep-konsep kimia dari buku teks dan penjelasan guru serta belum banyak mengaitkan konsep kimia dengan kehidupan sehari-hari siswa (Herdiawan *et al.*, 2019). Hal tersebut menyebabkan kimia dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh sebagian besar siswa. Disamping itu, pembelajaran kimia yang hanya melibatkan transfer ilmu pengetahuan melalui metode ceramah, seringkali menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan menjawab permasalahan yang ada (Putri *et al.*, 2015).

Studi empiris peneliti melalui observasi dan wawancara yang dilakukan di salah satu SMA di kota Serang khususnya di kelas X MIPA menemukan bahwa sebagian besar siswa menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit untuk dipelajari. Hal ini berhubungan dengan karakteristik materi kimia yang bersifat abstrak, konkret, kontekstual, dan berjenjang. Karakter materi kimia yang bersifat abstrak sering kali membuat materi kimia sulit untuk dipelajari oleh sebagian besar siswa. Pembelajaran kimia akan lebih mudah dipahami, jika di dalam pelaksanaannya melibatkan tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Level makroskopik

adalah level konkret yang menggambarkan fenomena alam yang dapat diamati siswa; level submikroskopik melibatkan partikel-partikel seperti ion, atom, dan molekul yang tidak dapat diamati secara langsung; serta level simbolik berkaitan dengan simbol-simbol, persamaan matematika dan persamaan kimia yang dapat menghubungkan level makro dan submikro. Pentingnya menggunakan tiga tingkat representasi dalam pembelajaran kimia adalah untuk membantu siswa belajar kimia dengan lebih bermakna dan mengingat konsep-konsep kimia dengan lebih mudah (Tuysuz *et al.*, 2011; Majid & Prahani, 2017). Fakta menunjukkan bahwa pembelajaran kimia yang dilakukan di sekolah menengah saat ini hanya melibatkan level makroskopik dan simbolik saja dan level submikroskopik cenderung diabaikan. Hal tersebut yang menjadi salah satu faktor mengapa materi kimia sulit dipelajari. Faktor lain yang menyebabkan kimia sulit dipelajari oleh siswa adalah sifatnya yang berjenjang, artinya materi kimia satu dan yang lainnya saling berkaitan. Satu konsep kimia tertentu dapat menjadi dasar atau prasyarat untuk mempelajari konsep kimia lanjut. Sebagai contoh dalam mempelajari struktur atom sebaiknya siswa sudah paham tentang hukum dasar kimia dan stoikiometri. Ketika siswa kurang memahami materi prasyarat maka siswa akan mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep kimia lanjut.

Berdasarkan studi empiris juga ditemukan bahwa siswa memiliki motivasi yang beragam dalam belajar kimia. Salah satu faktor yang mempengaruhi motivasi siswa dalam belajar kimia adalah konten

kimia. Siswa yang suka dengan kimia akan memiliki motivasi dan antusiasme yang besar dalam belajar kimia. Sementara itu, siswa yang menganggap kimia sebagai pelajaran yang sulit akan memiliki motivasi yang rendah. Motivasi siswa dalam belajar kimia juga dapat dipengaruhi oleh kegiatan pembelajaran yang kurang menarik dan terkadang dikemas hanya dengan metode ceramah saja, sehingga siswa cenderung bosan dan sulit memahami konten yang disampaikan. Pembelajaran kimia yang kurang menarik juga dapat menyebabkan siswa tidak fokus dalam kegiatan pembelajaran sehingga terkadang membuat siswa sibuk sendiri dengan kreativitasnya yang tidak ada kaitannya dengan pembelajaran. Siswa kelas X MIPA juga merupakan siswa yang aktif, namun keaktifan yang dimiliki siswa belum terarah dengan baik sehingga perlu adanya wadah atau media agar keaktifan siswa lebih terarah khususnya dalam pembelajaran kimia. Kegiatan pembelajaran yang dilakukan terkadang kurang mawadahi keaktifan dan kreativitas yang dimiliki siswa. Tidak terfasilitasinya keaktifan dan kreativitas siswa dapat disebabkan juga karena pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat. Dimana dalam memilih model pembelajaran harus disesuaikan dengan karakteristik konten kimia yang akan diajarkan dan juga mempertimbangkan karakter peserta didik.

Upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki pembelajaran kimia di kelas X MIPA adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat yang sesuai

dengan konten kimia yang akan diajarkan dan juga karakter siswa kelas X MIPA. *Problem-based learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat memfasilitasi siswa belajar kimia secara kontekstual sehingga lebih mudah dipahami. PBL memberikan lingkungan belajar yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga PBL dapat mendukung tercapainya pembelajaran yang bermakna (Abanikannda, 2016). PBL adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yang memberdayakan siswa untuk melakukan penelitian, mengintegrasikan teori dan praktik, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan untuk mengembangkan solusi yang layak untuk masalah yang ditentukan (Gunter & Alpat, 2017). Pada Implementasi PBL, pengajar mendorong siswa untuk menggunakan pemikiran logis dalam memecahkan masalah yang diberikan sehingga dapat mengembangkan keterampilan berfikir tingkat tinggi. PBL memberikan pengalaman yang nyata kepada siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah yang kompleks dan realistis (Abanikannda, 2016). Hal ini sesuai dengan tujuan dari kurikulum pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) yang menekankan pada cara mendorong siswa belajar untuk berpikir kreatif agar memiliki kompetensi untuk bekerja sama, memahami potensi diri, meningkatkan kinerja dan berkomunikasi secara efektif dalam setiap pemecahan masalah yang dihadapi (Muskitta & Djukri, 2016).

Beberapa penelitian tentang keberhasilan PBL dalam pembelajaran dimana implementasi PBL terbukti dapat meningkatkan prestasi belajar siswa; melatih keterampilan berkomunikasi, menganalisis, bekerjasama; meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan keterampilan pemecahan masalah; dan meningkatkan motivasi belajar siswa (Overton & Randles, 2015; Abanikannda, 2016; Gunter & Alpat, 2016; Baran & Sosbirin, 2017; Argaw *et al.*, 2017; Priyani *et al.*, 2019). Berdasarkan uraian di atas, PBL merupakan model pembelajaran yang cocok diterapkan untuk mengatasi permasalahan siswa kelas X MIPA seperti yang telah diuraikan sebelumnya. PBL juga dirasa dapat mawadahi keaktifan dan kreativitas yang dimiliki siswa kelas X MIPA serta dapat memfasilitasi siswa dalam meningkatkan prestasi belajar kimia. Disamping itu, model PBL juga cocok dengan karakteristik topik struktur atom khususnya perkembangan model atom. Struktur atom merupakan topik yang dipilih dalam penelitian ini karena sebagian siswa masih merasa kesulitan memahami topik tersebut karena sifatnya yang abstrak. Desain PBL dalam penelitian ini yang membedakan dengan penelitian sebelumnya adalah adanya output pemecahan masalah berupa pemodelan model atom yang bertujuan menjadikan konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit dan lebih mudah dielajari.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian *best practice* yang dilakukan di kelas X MIPA di Salah satu SMA di kota Serang.

Partisipan dalam penelitian ini terdiri dari 40 siswa yang mengikuti mata pelajaran kimia. Metode penelitian yang digunakan adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian kuantitatif digunakan untuk mengetahui tingkat keaktifan dan kreativitas siswa selama proses PBL dan untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar kimia siswa. Penelitian Deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan bagaimana desain pembelajaran dengan model PBL dalam memfasilitasi keaktifan dan kreativitas siswa serta membantu siswa meningkatkan prestasi belajar kimia.

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari lembar observasi keaktifan siswa, lembar penilaian proyek untuk mengetahui kreativitas siswa dan soal tes struktur atom. Indikator keaktifan yang dinilai antara lain keaktifan dalam bertanya, keaktifan dalam mengungkapkan pendapat, dan keaktifan dalam mengkomunikasikan hasil diskusi. Soal tes struktur atom digunakan untuk mengetahui prestasi belajar kimia siswa. Soal tes terdiri dari 30 soal Pilihan ganda. Data penelitian terdiri dari hasil penilaian keaktifan siswa, penilaian proyek dan hasil belajar. Data penilaian keaktifan dan proyek siswa dianalisis dengan mengubah skor penilaian ke dalam persentase siswa dan kemudian hasilnya dikategorikan berdasarkan Tabel 1. Hasil tes belajar siswa dianalisis dan dibandingkan dengan hasil belajar pada materi sebelumnya untuk mengetahui peningkatan prestasi belajar kimia siswa yang dicapai setelah PBL.

**Tabel 1.** Kategori penilaian

| Nilai (%) | Kategori      |
|-----------|---------------|
| 0-25      | Sangat rendah |
| 26-50     | Rendah        |
| 51-75     | Sedang        |
| 76-100    | Tinggi        |

(Sumber: Rahayu & Anggraeni, 2017)

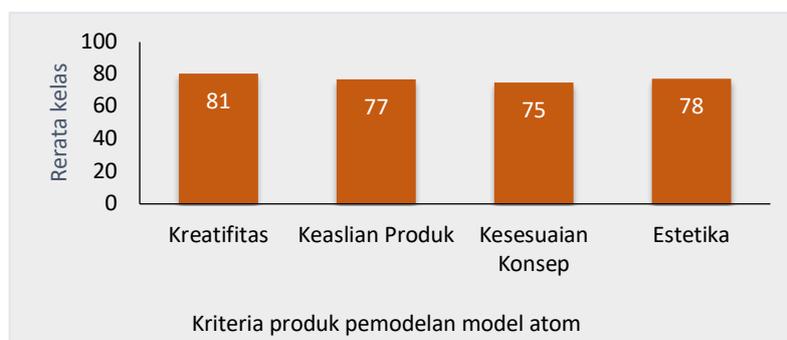
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Problem-Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menghadirkan masalah yang erat kaitannya dengan kehidupan nyata siswa. PBL dapat mendukung tercapainya pembelajaran yang bermakna karena PBL memberikan lingkungan belajar yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari siswa (Abanikannda, 2016). Pembelajaran dengan PBL menuntut siswa aktif dalam menemu-

kan konsep melalui pemecahan masalah. Model PBL cocok diterapkan pada pembelajaran topik struktur atom karena karakteristik konsep struktur atom berkembang sebagai akibat dari fenomena-fenomena yang ditemukan para ahli kimia yang membutuhkan pemecahan masalah melalui serangkaian kegiatan eksperimen. Implementasi PBL pada pembelajaran kimia topik struktur atom didesain untuk mengatasi permasalahan terkait keaktifan, kreativitas dan prestasi belajar kimia siswa kelas X MIPA. Implementasi PBL pada pembelajaran kimia memberikan dampak yang positif terhadap keaktifan (Gambar 1), kreativitas (Gambar 2) dan perkembangan prestasi belajar kimia siswa kelas X MIPA (Tabel 2).



**Gambar 1.** Persentase keaktifan siswa selama *problem-based learning*



**Gambar 2.** Penilaian proyek pemodelan model atom sebagai bentuk dari kreativitas siswa

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa model PBL dapat memudahkeaktifan yang dimiliki siswa. Ketiga indikator keaktifan siswa yaitu: kemampuan bertanya (78%), menyampaikan pendapat (81%) dan mengkomunikasikan hasil diskusi (76%) terukur dalam kategori tinggi selama proses PBL. Hal ini dikarenakan PBL menghadirkan suasana belajar yang berpusat pada siswa dan memberikan ruang pada siswa untuk aktif mengemukakan pendapat dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan (Desriyanti & Lazulva, 2016).

Kreativitas siswa pada pembelajaran PBL diwadahi melalui tugas proyek pembuatan model atom sebagai output dari kegiatan pemecahan masalah. Siswa-siswa terlihat sangat kreatif menuangkan hasil diskusi mereka dalam bentuk pemodelan atom dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di sekitar mereka. Kreativitas siswa diukur berdasarkan penilaian terhadap produk dari proyek yang dikerjakan siswa. Pada Gambar 2 dapat dilihat dari rerata nilai kreativitas siswa yang diambil dari rerata penilaian produk (78) berada dalam kategori tinggi. Keaktifan dan kreativitas siswa yang positif dalam pembelajaran dapat menjadi salah satu faktor pendukung keberhasilan dalam pembelajaran. Hal ini dapat terlihat dari prestasi belajar siswa yang meningkat dari pembelajaran sebelumnya (Tabel 2).

**Tabel 2.** Prestasi belajar kimia siswa

| Prestasi belajar kimia siswa | Rerata nilai |
|------------------------------|--------------|
| Sebelum PBL                  | 68           |
| Setelah PBL                  | 74           |

Prestasi belajar kimia siswa setelah penerapan PBL meningkat dari rata-rata 68 menjadi 74. Hasil peningkatan prestasi belajar kimia siswa terlihat tidak signifikan. Akan tetapi, peningkatan tersebut cukup membuktikan bahwa PBL dalam membantu siswa mencapai prestasi belajar yang lebih baik dari sebelumnya dan dapat meningkatkan kemampuan berkomunikasi siswa. Hasil tersebut selaras dengan penelitian Abanikannda (2016) yang menyebutkan bahwa implementasi PBL terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa, melatih keterampilan-keterampilan dasar seperti keterampilan berkomunikasi, menganalisis, bekerjasama dan keterampilan pemecahan masalah.

Keaktifan, kreativitas dan prestasi belajar siswa yang terukur cukup bagus pada pembelajaran struktur atom ini sangat dipengaruhi oleh desain pembelajaran dengan model PBL yang telah dilaksanakan. Hal tersebut dapat dijelaskan pada setiap langkah-langkah dari PBL yang didesain sedemikian untuk dapat memudahkeaktifan dan kreativitas siswa dan juga untuk dapat meningkatkan prestasi belajar kimia siswa kelas X MIPA. Langkah-langkah PBL yang diimplementasikan pada pembelajaran struktur atom mengikuti sintak PBL dari Arends (2014: 214) yang terdiri dari lima fase yaitu 1) pemberian orientasi permasalahan kepada siswa; 2) Pengorganisasian siswa untuk meneliti; 3) investigasi mandiri dan kelompok; 4) Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan hasil diskusi; 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

Fase 1 (pemberian orientasi permasalahan kepada siswa) didesain dengan menghadirkan masalah-masalah tentang hasil-hasil eksperimen terkait perkembangan model atom. Fase ini diawali oleh pengajar dengan mengajak siswa untuk menghubungkan ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari mereka dengan tujuan untuk membangkitkan motivasi dan ketertarikan siswa dalam belajar kimia. Salah satu karakteristik kimia adalah bersifat kontekstual dimana kimia sangat erat kaitannya dengan fenomena-fenomena yang ada dalam kehidupan siswa. Pembelajaran kimia dengan PBL dimulai dengan mengaitkan ilmu kimia dengan kehidupan sehari-hari sehingga dapat memotivasi siswa dan memusatkan perhatian siswa untuk belajar kimia. Dengan cara ini diharapkan kimia menjadi sesuatu yang menyenangkan dan menarik untuk dipelajari oleh siswa.

Fase 2 adalah tahap pengorganisasian siswa untuk meneliti. Fase ini didesain dengan memberikan arahan dan instruksi terkait tugas-tugas yang harus dilakukan siswa untuk dapat memecahkan masalah yang diberikan. Pada tahap ini, pengajar membantu dan membimbing siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas terkait masalah yang akan dipecahkan (Arends, 2016: 214). Lingkungan pembelajaran yang demikian dapat mendukung siswa dalam melatih dan menggunakan keterampilan menganalisis dan keterampilan pemecahan masalah.

Fase 3 dari PBL yaitu investigasi mandiri dan kelompok merupakan tahapan

pemecahan masalah. Pada kegiatan pemecahan masalah, siswa diberi kesempatan untuk mengakses sumber informasi tidak hanya dari buku namun juga dari internet agar mereka mendapatkan informasi yang banyak dan luas terkait struktur atom. Dalam proses pencarian informasi, guru berperan penting dalam membimbing siswa menentukan informasi mana yang layak dipakai dan mana yang tidak layak diambil. Penggunaan teknologi informasi digital dalam pembelajaran penting, karena ilmu pengetahuan sangat luas dan tidak cukup jika hanya dipelajari dari buku saja.

Keberhasilan PBL sangat didukung oleh ketepatan pemilihan metode pembelajaran. Duch *et al.* (2001) menjelaskan metode yang digunakan dalam PBL harus dapat mengembangkan keterampilan berfikir siswa, termasuk kemampuan untuk berpikir kritis, menganalisis dan memecahkan masalah dunia nyata yang kompleks; untuk menemukan, mengevaluasi, dan menggunakan sumber belajar yang sesuai; untuk bekerja secara kooperatif; untuk menunjukkan keterampilan komunikasi yang efektif; dan untuk dapat menggunakan pengetahuan konten dan keterampilan intelektual agar menjadi pembelajar yang berkelanjutan. Proses pemecahan masalah dalam implementasi PBL ini (Fase 3) didesain dengan menggunakan metode diskusi. Metode diskusi dapat meningkatkan keterampilan berkomunikasi dan proses berfikir. Siswa berdiskusi dalam kelompok untuk memecahkan masalah yang diberikan. Melalui metode diskusi siswa dibimbing untuk berpikir aktif, berdiskusi menganalisis

masalah, berkomunikasi, mencari dan mengolah data sampai membuat kesimpulan dari konsep yang dipelajari. Dengan demikian, keterampilan berkomunikasi, menganalisis, bekerjasama dan keterampilan pemecahan masalah siswa dapat dilatih pada tahap ini.

Metode diskusi juga merupakan salah satu cara untuk mawadahi keaktifan siswa di dalam pembelajaran. Keaktifan siswa juga dibangun dalam bentuk presentasi kelas, dimana setiap kelompok harus mengkomunikasikan hasil diskusinya di depan kelas. Kelompok belajar siswa dibentuk dengan memperhatikan kemampuan awal siswa. Setiap kelompok terdiri dari siswa-siswa dengan kemampuan yang beragam (tinggi, sedang dan rendah). Tujuannya adalah agar siswa dapat saling membantu satu dengan yang lain. Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dapat menjadi tutor sebaya bagi siswa yang memiliki kemampuan awal rendah. Dengan demikian setiap siswa memperoleh kesempatan yang sama untuk mudah memahami materi struktur atom. Disamping itu, kelompok belajar siswa di label sebagai kelompok-kelompok ilmuwan. Dengan pemberian label ilmuwan diharapkan akan memberikan rasa bangga pada siswa dan memotivasi mereka untuk serius dalam memecahkan permasalahan yang diberikan dan pada akhirnya dapat menemukan konsep kimia yang dipelajari.

Fase 4 dari kegiatan PBL didesain melalui pemberian tugas proyek pembuatan model atom sebagai *output* dari kegiatan pemecahan masalah. Pemberian tugas proyek merupakan cara untuk mawadahi

keaktifan siswa. Pada tahap ini pengajar membimbing siswa merencanakan dan membuat pemodelan model atom sebagai jawaban dari masalah yang telah dipecahkan. Dalam kegiatan ini, siswa-siswa terlihat sangat kreatif menuangkan hasil diskusi mereka dalam bentuk pemodelan atom dengan menggunakan bahan-bahan yang ada di sekitar mereka. Pembuatan pemodelan model atom juga merupakan cara untuk membuat pembelajaran struktur atom yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret. Pemodelan (gambar, animasi), eksperimen dan demonstrasi merupakan strategi yang dapat membuat konsep yang abstrak menjadi konkret sehingga menghasilkan pembelajaran yang bermakna (Tuysuz *et al.*, 2011). Topik struktur atom sebagian besar melibatkan konsep-konsep yang bersifat abstrak (tidak dapat di amati secara kasat mata). Melalui model atom yang dibuat siswa, mereka dapat dengan mudah mempelajari bagaimana sebenarnya struktur atom dan partikel-partikel penyusun atom. Artefak (hasil proyek) dan hasil diskusi selanjutnya dipresentasikan oleh setiap kelompok di depan kelas dan ditanggapi oleh kelompok lainnya. Pada kegiatan ini, terlihat sekali keaktifan siswa untuk saling bertanya dan berpendapat. Menurut Abanikannda (2016) Kegiatan diskusi dalam PBL dapat melatih keterampilan interpersonal siswa yang baik antara lain: mendengarkan, bernegosiasi, kompromi, mendidik teman sebaya, memberi dan menerima kritik dan memotivasi orang lain.

Pada Fase 5 (menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah) pengajar membimbing siswa untuk

melakukan refleksi terhadap hasil investigasi dan kegiatan pemecahan masalah yang telah dilakukan. Pada tahap ini pengajar juga memberikan penguatan konsep struktur atom dan melakukan evaluasi terhadap hasil belajar melalui kuis. Evaluasi kecil setelah pembelajaran dilakukan dengan memberikan kuis secara *online* kepada siswa dengan memanfaatkan aplikasi *Quizizz* yang hasilnya dapat langsung dilihat oleh siswa. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih menarik dan siswa menjadi lebih termotivasi. Salah satu tuntutan untuk menghadapi revolusi industri 4.0 adalah penggunaan teknologi dalam pembelajaran.

Desain pembelajaran dengan PBL seperti yang telah diuraikan di atas terbukti dapat mawadahi keaktifan dan kreativitas siswa yang sangat mendukung dalam peningkatan prestasi belajar kimia siswa dan ketertarikan siswa dalam belajar kimia. Beberapa penelitian yang selaras juga menyebutkan bahwa implementasi PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, peningkatan pemahaman konsep siswa, kemampuan berkomunikasi, ketrampilan memecahkan masalah dan tumbuhnya sikap positif terhadap kimia (Senocak *et al.*, 2007; Tarhan *et al.*, 2008; Kelly dan Oezden, 2009; Hicks dan Bevsek, 2012; Abanikannda, 2016; Gunter & Alpat, 2016). Melalui implementasi PBL siswa dapat memahami dengan baik materi struktur atom yang bersifat abstrak. Pengalaman-pengalaman yang diperoleh selama proses pembelajaran dengan PBL dapat mendukung siswa

mendapatkan pembelajaran yang bermakna dimana siswa dapat menghubungkan dan menggunakan pengetahuan yang didapat untuk mengatasi permasalahan/memecahkan masalah yang ada di dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan struktur atom. Menurut Arkandannda (2016) PBL memberikan pengalaman yang nyata kepada siswa dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah yang kompleks dan realistis.

## SIMPULAN

*Best Practice* implementasi *Problem-Based Learning* (PBL) pada konsep struktur atom di kelas X MIPA terbukti dapat mengembangkan keaktifan dan kreativitas siswa ke arah yang positif yang dapat mendukung pembelajaran kimia. Selama proses pembelajaran, keaktifan dan kreativitas siswa terfasilitasi dengan baik. Keaktifan dan kreativitas siswa selama proses pembelajaran dengan PBL terukur dalam kategori yang tinggi. Kegiatan pembelajaran dengan model PBL juga dapat meningkatkan prestasi belajar kimia siswa dibandingkan dengan pembelajaran sebelumnya. Siswa menjadi lebih mudah mempelajari konsep-konsep kimia yang abstrak melalui pemodelan sehingga siswa mendapatkan pembelajaran yang bermakna. Implementasi PBL juga terbukti dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan siswa pada mata pelajaran kimia.

Implikasi dari penelitian ini adalah *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat mawadahi keaktifan dan kreativitas siswa

sehingga dapat diterapkan pada pembelajaran kimia untuk konten-konten kimia yang sesuai selain struktur atom. Karakteristik konsep kimia yang bersifat abstrak, konkret dan kontekstual, mengharuskan perlunya melibatkan tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik dan simbolik dalam pembelajaran kimia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian terkait efektivitas PBL dalam memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan interkoneksi ketiga level representasi dalam belajar dan memahami konten-konten kimia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abanikannda, M.O. 2016. Influence of Problem-Based Learning in Chemistry on Academic Achievement of High School Students in Osun State, Nigeria. *International Journal of Education, Learning and Development*, 4(3): 55-63.
- Argaw A.S., Haile B.B., Ayalew B.T., & Kuma S.G. 2017. The Effect of Problem-Based Learning (PBL) Instruction on Students' Motivation and Problem Solving Skills of Physics. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(3): 857-871.
- Baran M. & Sozibilir M. 2017. An Application of Context- and Problem-Based Learning (C-PBL) into Teaching Thermodynamics. *Res Sci Educ.* DOI 10.1007/S11165-016-9583-1
- Duch, B.J., Groh, S.E. and Allen, D.E. 2001. *Why Problem Based Learning?: A Case of Institutional Change in Undergraduate Education, the Power of Problem Based Learning: A Practical "How To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*, Stylus Publishing, LLC. First Edition, 2001.
- Günter T. & Alpat S. K. 2017. The Effects of Problem-Based Learning (PBL) on the Academic Achievement of Students Studying 'Electrochemistry'. *Chemistry Education Research and Practice*. Issue 1: 78-98.
- Herdiawan, H., Langitasari, I. & Solfarina. 2019. Penerapan PBL untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Konsep Koloid. *Edu-chemia*, 4(1): 24- 34.
- Hicks, R.W. and Bevsek, H.M. 2012. Utilizing Problem-Based Learning in Qualitative Analysis Lab Experiments. *Journal of Chemical Education*. 89(2): 254-257.
- Kelly, O.C. and Finlayson, O.E. 2007. Providing Solutions through Problem-Based Learning for the Undergraduate 1(St) Year Chemistry Laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3): 347-361.
- Majid, A., & Prahani, B.K. 2017. Analyze of Students' Learning Outcomes Based on Mental Models of Atomic Structure. *IOSR Journal Of Research & Method In Education (IOSR-JRME)*, 7(1):120-124.
- Muskitta, M. & D. Djukri. 2016. Pengaruh Model PBT terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(1): 58-65.
- Oezden, M. 2009. Enhancing Prospective Teachers' Development through Problem-Based Learning in Chemistry Education. *Asian Journal of Chemistry*, 21(5): 3671-3682.
- Overton, T.L., & Randles, C.A. 2015. Beyond Problem-Based Learning: Using Dynamic PBL in Chemistry. *Chem. Educ. Res. Pract.*, DOI 10.1039/C4rp00248b.
- Priyani, Y., Martuti, N.K.T., & Rudyatmi, E. 2019. Penerapan Problem-Based Learning Berpendekatan Saintifik dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Materi Perubahan Lingkungan. *Bioma*, 8(1): 337- 350.
- Putri, A.F.A., Ut, i, B., dan Nugroho, A.N.C. 2015. Penerapan Model Pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* Disertai Eksperimen untuk Meningkatkan

- kan Interaksi Sosial dan Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan di SMA Muhammadiyah 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4(4): 27-35.
- Rahayu, A.H., & Anggraeni, P. 2017. Analisis Profil Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Dasar di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pesona Dasar*, 5(2): 22-23.
- Şenocak, E., Taşkesenligil, Y. and Sözbilir, M. 2007. A Study on Teaching Gases to Prospective Primary Science Teachers through Problem-Based Learning. *Research In Science Education*, 7: 279–290.
- Tarhan, L., Kayalı, A.H., Ürek, Ö.R., and Acar, B. 2008. Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: Intermolecular Forces. *Research In Science Education*, 38: 285-300.
- Tuysuz, M., Ekiz, B., Bektas, O., Uzuntiryaki, E., Tarkin, A., & Kutucu, E.S. 2011. Pre-Service Chemistry Teachers' Understanding of Phase Changes and Dissolution at Macroscopic, Symbolic, and Microscopic Levels. *Procedia Social And Behavioral Sciences*, 15: 152-455.