



Masuk : 29 Maret 2022
Revisi : 31 Maret 2022
Diterima : 25 April 2022
Diterbitkan : 30 April 2022
Halaman : 55–65

Kemampuan HOTS Siswa Melalui Model PjBL Ditinjau dari Kemampuan Literasi Kimia Siswa

Khairul Fahmi Simamora^{1*}

¹SMK Swasta Pelayaran Buana Bahari, Medan

*Alamat Korespondensi: khairulfahmisimamora@gmail.com

Abstract: *The application of HOTS for students is very urgent, considering the times with extraordinary challenges. The development of the digital world that has the potential to create dependence, pseudo-maturity of students, and the challenges of globalization need to be answered by applying HOTS in the world of education. The application of 21st century learning skills to improve students' HOTS requires the involvement of all parties in the educational environment, and not only at the concept level, but also in the form of real practice. This study aims to determine the students' HOTS ability in stoichiometry learning through the PjBL model in terms of chemical literacy abilities. This research is a quasi-experimental study using a 2x2 factorial design. The results of the research showed that there were differences in the HOTS abilities of students who were given the PjBL model compared to direct learning models, there were differences in students' HOTS abilities in terms of students' chemical literacy abilities and there was no interaction between the learning model and students' chemical literacy skills on students' HOTS abilities.*

Keywords: HOTS, PjBL, Chemical Literacy Ability

PENDAHULUAN

Saat ini dunia telah memasuki abad 21 yang juga dikenal dengan era revolusi industri 4.0 berbasis digital dimana teknologi sudah menjadi hal yang paling mendasar dan membawa generasi sekarang memasuki dunia literasi digital yang telah menyatu dengan kondisi masyarakat saat ini. Kondisi ini menyebabkan masyarakat semakin mudah, cepat dan memiliki peluang yang lebih besar dalam mencari berbagai informasi serta mampu mengatasi keterbatasan ruang dan waktu (Purba et al., 2021).

Prinsip pembelajaran abad ke-21 menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dimana guru berperan sebagai fasilitator. Pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan peserta didik dalam merumuskan permasalahan, mencari tahu dari berbagai sumber, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah sehingga peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan kolaborasi dan berpikir tingkat tinggi (Suratno et al., 2020).

Namun, masalah utama dalam pembelajaran pada pendidikan formal (sekolah) saat ini adalah masih rendahnya daya serap peserta didik. Dalam arti yang lebih substansial, bahwa proses pembelajaran hingga dewasa ini masih memberikan dominasi guru (*teacher centered*) dan tidak memberikan akses bagi anak didik untuk berkembang secara mandiri melalui penemuan dalam proses berpikirnya (Sianturi & Panggabean, 2019).

Fakta menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran khususnya pembelajaran sains, peserta didik cenderung lebih menghafal konsep, teori, dan prinsip tanpa memaknai proses perolehannya. Akibatnya, peserta didik menjadi kurang terlatih untuk berpikir dan menggunakan daya nalarnya dalam memahami fenomena alam yang terjadi ataupun ketika menghadapi masalah (Panggabean & Purba, 2021).

Ketika peserta didik diarahkan untuk mampu berpikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah berarti peserta didik ditarget untuk memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Panggabean et al., 2021). Namun faktanya, kemampuan HOTS siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Berdasarkan *Education for All Global Monitoring Report 2012* yang dikeluarkan UNESCO, pendidikan Indonesia berada pada peringkat ke-64 dari 120 negara. Hal ini disebabkan karena banyak materi uji yang tidak terdapat di dalam kurikulum Indonesia terutama yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dan informasi (Muskania & Wilujeng, 2017).

Lebih lanjut hasil studi internasional *Programme for International Student Assessment* (PISA) menunjukkan prestasi literasi membaca (*reading literacy*), literasi matematika (*mathematical literacy*), dan literasi sains (*scientific literacy*) yang dicapai peserta didik Indonesia sangat rendah dan baru bisa menduduki 10 besar *terbawah* dari 65 negara (Fanani, 2018).

Rendahnya kemampuan HOTS juga dialami siswa di SMK Swasta Pelayaran

Buana Bahari Medan. Hasil studi awal yang dilakukan, ditemukan masih banyak siswa kelas X yang kemampuan HOTS siswa masih rendah termasuk dalam pembelajaran kimia. Hasil analisis, ditemukan sebagian besar siswa masih belum mampu menyelesaikan soal-soal HOTS pada indikator C4, C5, dan C6.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) merupakan keterampilan berpikir yang mampu membentuk anak tidak hanya sekedar meretensi pengetahuan, tetapi sudah pada level mentransfer. Penerapan HOTS bagi siswa sangat urgen, mengingat perkembangan zaman dengan berbagai tantangan yang luar biasa. Perkembangan dunia digital yang berpotensi membuat ketergantungan, kematangan semu siswa, dan tantangan globalisasi perlu dijawab dengan menerapkan HOTS dalam dunia pendidikan (Kristiyono, 2018).

Penerapan keterampilan pembelajaran abad 21 untuk meningkatkan HOTS siswa memerlukan keterlibatan semua pihak di lingkungan pendidikan, dan tidak hanya pada tataran konsep, tetapi juga berupa praktek nyata. Sekolah sebagai institusi formal pendidikan harus mampu menjadi inisiator perubahan, terutama guru sebagai garda terdepan harus mampu menjadi pendobrak perubahan, minimal dalam lingkup yang bisa ditangani sendiri, seperti dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran.

Pembelajaran abad ke-21 memiliki tujuan utama yakni membangun kemampuan belajar peserta didik dan mendukung perkembangan peserta didik menjadi pembelajar sepanjang hayat, aktif, mandiri. Ciri-ciri abad 21 akan menghasilkan karakter pembelajaran abad 21, dan berdampak pada penilaian abad 21. Dalam proses pembelajaran, keterampilan abad 21 dikenal dengan keterampilan 4C yaitu kreativitas (*creativity*), berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*). Keterampilan Abad 21 sangat penting untuk membelajarkan pengetahuan secara mendalam dan menunjukkan pemahaman melalui kinerja. Penerapan 4C dalam pembelajaran kurikulum 2013 jika benar-benar dilakukan di sekolah

akan memberikan dampak yang luar biasa bagi generasi penerus bangsa untuk menghadapi tantangan hidup abad 21 (Junedi et al., 2020).

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk meningkatkan HOTS siswa termasuk dalam pembelajaran kimia adalah pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning/PjBL*). PjBL merupakan pendekatan inovatif terhadap pembelajaran yang menawarkan berbagai strategi yang mengacu pada kesuksesan belajar siswa di abad 21. PjBL merupakan model yang ideal untuk melengkapi tujuan pendidikan abad ke-21 karena melibatkan prinsip 4C yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi dan kreativitas (Rusydia et al., 2021).

PjBL memiliki potensi yang besar untuk memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik sehingga PjBL menjadi model pembelajaran yang mendukung kurikulum 2013 (Wahyu, 2016). Dalam PjBL, siswa menentukan sendiri proses pembelajarannya secara kolaboratif, melakukan penelitian dan membuat proyek-proyek kreatif yang merefleksikan pengetahuan yang dimilikinya. Hal ini dapat dilakukan melalui pengenalan terhadap berbagai pengetahuan dan keterampilan menggunakan teknologi dan kemudian mengasah keterampilan siswa dalam berkomunikasi dan memecahkan masalah. Melalui PjBL siswa mengalami peningkatan dalam menginternalisasi konsep dan keterampilan yang berhubungan dengan mata pelajaran sains, serta memiliki kecenderungan untuk mengingat dan memahami berbagai informasi yang didapatkan melalui pelaksanaan PjBL (Dewi, 2015).

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa penerapan PjBL efektif digunakan dalam pembelajaran (Jazimah & Septianingsih, 2021), mampu meningkatkan aktivitas dan prestasi belajar siswa (Sitaresmi et al., 2017), meningkatkan keterampilan berpikir kreatif (Sari et al., 2019), meningkatkan kemampuan komunikasi (Melinda & Zainil, 2020), meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif (Putri et al., 2020; Ananda et al., 2021), meningkatkan

kemampuan kerjasama dan hasil belajar (Pratiwi et al., 2018), meningkatkan keterampilan literasi (Rizkamariana et al., 2019), serta mampu meningkatkan HOTS siswa (Sambite et al., 2019; Londa & Domu, 2020; Rusydia et al., 2021).

Keterampilan abad ke-21 merupakan keterampilan penting yang harus dikuasai oleh setiap orang termasuk siswa agar berhasil dalam menghadapi tantangan, permasalahan, kehidupan, dan karir di abad ke-21. Keberhasilan keterampilan pembelajaran abad 21 (*creativity, critical thinking, communication* dan *collaboration*), tentu tidak lepas dari faktor keterbukaan akan informasi yang dikenal dengan istilah literasi atau melek akan informasi. Literasi lebih dari pada kemampuan membaca, menulis, berbicara, dan penggunaan bahasa. Literasi adalah kemampuan menggunakan bahasa dan lebih ke aktivitasnya. Aktivitas sangat penting dalam pembelajaran karena dapat membantu meningkatkan prestasi siswa (Chasanah et al., 2020).

Pada abad 21, kemampuan literasi tidak hanya terbatas pada kemampuan membaca, mendengar, menulis dan berbicara secara lisan, namun lebih daripada itu, kemampuan literasi ditekankan pada kemampuan literasi yang terkoneksi satu dengan lainnya di era digital seperti saat ini (Afandi et al., 2016). Pada era literasi digital dimana arus informasi sangat berlimpah, siswa perlu memiliki kemampuan untuk memilih sumber dan informasi yang relevan, menemukan sumber yang berkualitas dan melakukan penilaian terhadap sumber dari aspek objektivitas, reliabilitas, dan kemutakhiran (Septikasari & Frandy, 2018).

Ilmu kimia termasuk dalam rumpun sains, sehingga literasi kimia merupakan bagian dari literasi sains. Literasi sains (*scientific literacy*) ini bersifat multidimensional dalam aspek pengukurannya, yaitu konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains (Riyadi et al., 2018). Literasi kimia berhubungan dengan bagaimana peserta didik dapat menghargai alam dengan memanfaatkan sains/ilmu kimia

dan teknologi yang dikuasainya. Orang yang memiliki literasi kimia memahami konsep dasar kimia, dapat menjelaskan fenomena dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan dengan menggunakan pemahamannya tentang kimia, memahami inovasi kimia dalam kehidupan sosial serta memiliki minat terhadap kimia (Wahyuni & Yusmaita, 2020). Literasi kimia dapat dijadikan wadah untuk peserta didik melatih berpikir tingkat tinggi dimana peserta didik mengaitkan dengan fenomena sehari-hari (Riyadi et al., 2018).

KAJIAN LITERATUR

Higher Order Thinking Skill (HOTS)

High Order Thinking Skills (HOTS) adalah proses berpikir yang tidak hanya menghafal, tetapi juga melibatkan pemahaman mendalam dan proses berpikir analisis kritis (Sambite et al., 2019), merupakan kemampuan untuk menghubungkan, memanipulasi, dan mengubah pengetahuan serta pengalaman yang sudah dimiliki secara kritis dan kreatif dalam menentukan keputusan untuk menyelesaikan masalah pada situasi baru (Dinni, 2018), suatu kegiatan berpikir siswa yang menyertakan tingkat kognitif hierarki tertinggi yang mencakup menganalisis, mengevaluasi dan menciptakan (Anderson & Krathwol, 2015).

Kemampuan HOTS meliputi: kemampuan logika dan penalaran (*logic and reasoning*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), kreasi (*creation*), pemecahan masalah (*problem solving*), dan pengambilan keputusan (*judgement*) (Kurniati et al., 2016). Anderson & Krathwol (2015), mengemukakan bahwa dimensi proses berpikir Taksonomi Bloom meliputi (1) mengingat (*remember-C1*); (2) memahami (*understand-C2*); (3) mengaplikasikan (*apply-C3*); (4) menganalisis (*analysis-C4*); (5) mengevaluasi (*evaluate-C5*); dan (6) mencipta/mengkreasi (*create-C6*). Kemampuan yang melibatkan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta/mengkreasi inilah yang dinamakan keterampilan berpikir

tingkat tinggi atau dikenal dengan istilah *Higher Order Thinking Skill (HOTS)*.

Project Based Learning (PjBL)

PjBL merupakan pendekatan inovatif terhadap pembelajaran yang menawarkan berbagai strategi yang mengacu pada kesuksesan belajar siswa di abad 21. PjBL merupakan salah satu model pembelajaran dengan ciri khusus adanya kegiatan merancang dan melakukan sebuah proyek di dalamnya untuk menghasilkan sebuah produk (Ardianti et al., 2017). Dalam PjBL, siswa menentukan sendiri proses pembelajarannya secara kolaboratif, melakukan penelitian dan membuat proyek-proyek kreatif yang merefleksikan pengetahuan yang dimilikinya. Melalui PjBL siswa mengalami peningkatan dalam menginternalisasi konsep dan keterampilan yang berhubungan dengan mata pelajaran sains, serta memiliki kecenderungan untuk mengingat dan memahami berbagai informasi yang didapatkan melalui pelaksanaan PjBL (Dewi, 2015).

PjBL merupakan model yang ideal untuk melengkapi tujuan pendidikan abad ke-21 karena melibatkan prinsip 4C yaitu berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas. Langkah-langkah model PjBL, memuat delapan tahapan yaitu: (1) mendeskripsikan konsep, (2) menentukan masalah, (3) memahami masalah, (4) mengetahui pihak-pihak yang terlibat, (5) menentukan solusi, (6) merencanakan proyek, (7) melaksanakan proyek, dan (8) menyimpulkan, mengevaluasi, dan merefleksi (Rusydia et al., 2021).

PjBL memiliki potensi yang besar untuk memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik sehingga PjBL menjadi model pembelajaran yang mendukung kurikulum 2013 (Wahyu, 2016). Kelebihan PjBL, antara lain: (1) memberikan tantangan kepada peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan nyata di lapangan melalui kegiatan proyek, (2) melatih peserta didik menjadi aktif dalam pembelajaran, (3) membuat kinerja peserta didik dalam menyelesaikan proyek jadi lebih tertata, (4)

memberikan kebebasan kepada peserta didik dalam menyelesaikan proyek, (5) memotivasi peserta didik untuk bersaing menghasilkan produk yang terbaik, dan (6) menjadikan peserta didik mandiri dan memiliki tanggung jawab terhadap proyek yang dikerjakan (Ananda et al., 2021).

Kemampuan Literasi Kimia

Literasi lebih dari pada kemampuan membaca, menulis, berbicara, dan penggunaan bahasa. “*Literacy for All*”, merupakan slogan yang dikumandangkan oleh UNESCO. Slogan ini menegaskan bahwa literasi menjadi hak setiap manusia sebagai modal untuk menyongsong kehidupan. Literasi dapat meningkatkan kualitas hidup individu, keluarga, maupun masyarakat. Literasi juga memiliki *multiple effect*, yakni memberantas kemiskinan, mengurangi angka kematian anak, mengekang pertumbuhan penduduk, mencapai kesetaraan gender dan menjamin pembangunan berkelanjutan, perdamaian, dan demokrasi (Rahmawati, 2018).

Literasi secara etimologi berasal dari bahasa latin “*literatorus*” mempunyai arti “orang yang belajar”. *National Institute for Literacy* mendefinisikan bahwa literasi adalah kemampuan individu untuk membaca, menulis, berbicara, berhitung, dan memecahkan masalah sesuai dengan tingkat keahlian yang dibutuhkan oleh pekerjaan, keluarga dan masyarakat. Literasi dalam hal ini diposisikan secara kontekstual lingkungan, yang tak hanya dibatasi pada membaca dan menulis, tetapi juga merespon lingkungan (Indrawati, 2020). Literasi adalah kemampuan menggunakan bahasa dan lebih ke aktivitasnya. Aktivitas sangat penting dalam pembelajaran karena dapat membantu meningkatkan prestasi siswa (Chasanah et al., 2020).

Ilmu kimia termasuk dalam rumpun sains, sehingga literasi kimia merupakan bagian dari literasi sains. Literasi sains dalam individu sebagai pengetahuan ilmiah dan menggunakan pengetahuan tersebut untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan, untuk menjelaskan fenomena

ilmiah dan menguraikan peristiwa (isu) sains dengan menggunakan bukti-bukti (hukum, prinsip, konsep) ilmiah (Ardiansyah et al., 2016), dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta dan data untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi karena aktivitas manusia (Ihsan & Jannah, 2021). Literasi sains (*scientific literacy*) ini bersifat multidimensional dalam aspek pengukurannya, yaitu konten sains, proses sains, dan konteks aplikasi sains (Riyadi et al., 2018).

Literasi kimia mengacu pada kemampuan seseorang dalam memahami dan menerapkan pengetahuan kimia dalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini terdapat tiga aspek utama yaitu memahami aspek pengetahuan, kesadaran, dan penerapan kimia dalam kehidupan sehari-hari secara tepat dan efektif. Literasi kimia berhubungan dengan bagaimana peserta didik dapat menghargai alam dengan memanfaatkan sains/ilmu kimia dan teknologi yang dikuasainya. Orang yang memiliki literasi kimia memahami konsep dasar kimia, dapat menjelaskan fenomena dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan dengan menggunakan pemahamannya tentang kimia, memahami inovasi kimia dalam kehidupan sosial serta memiliki minat terhadap kimia (Wahyuni & Yusmaita, 2020). Literasi kimia dapat dijadikan wadah untuk peserta didik melatih berpikir tingkat tinggi dimana peserta didik mengaitkan dengan fenomena sehari-hari (Riyadi et al., 2018).

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian quasi eksperimen, dengan menggunakan desain penelitian faktorial 2×2 . Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan model PjBL yang dibandingkan dengan model pembelajaran langsung sebagai variabel bebas. Sedangkan variabel moderatornya adalah kemampuan literasi kimia siswa yang dikelompok dalam siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi dan rendah. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan HOTS siswa pada materi Stoikiometri kelas X SMK. Sampel dalam penelitian ini peserta didik atau taruna/I kelas

X SMK Swasta Pelayaran Buana Bahari Medan sebanyak 2 kelas, yaitu satu kelas diberi pembelajaran Stoikiometri dengan model PjBL (eksperimen) dan satu kelas lainnya diberi model pembelajaran langsung (kontrol).

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data terdiri dari tes kemampuan HOTS dan tes kemampuan literasi kimia siswa yang telah memenuhi kriteria kualitas tes meliputi validitas, realibilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda tes. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif dan teknik inferensial. Teknik analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data yaitu nilai terendah, tertinggi, rata-rata (mean), dan standar deviasi. Teknik statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian, dengan menggunakan teknik analisis varians (ANOVA) dua jalur pada taraf signifikansi 0.05. Sebelum pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat pada data menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data HOTS

Data HOTS siswa dikelompokkan berdasarkan model (model PjBL dan model pembelajaran langsung), kemampuan literasi kimia (tinggi dan rendah) serta berdasarkan kombinasi model dan kemampuan literasi kimia siswa.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

| Kel. | N | Min | Max | Mean | St. Deviation |
|-------------------------------|----|-----|-----|-------|---------------|
| A ₁ | 24 | 56 | 92 | 76,00 | 9,362 |
| A ₂ | 24 | 52 | 88 | 70,33 | 8,417 |
| B ₁ | 24 | 60 | 92 | 76,17 | 7,955 |
| B ₂ | 24 | 52 | 92 | 70,17 | 9,653 |
| A ₁ B ₁ | 12 | 72 | 92 | 79,67 | 7,127 |
| A ₁ B ₂ | 12 | 56 | 92 | 72,33 | 10,156 |
| A ₂ B ₁ | 12 | 60 | 88 | 72,67 | 7,402 |
| A ₂ B ₂ | 12 | 52 | 84 | 68,00 | 9,025 |

Tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai HOTS kelompok siswa yang diberi

pembelajaran dengan model PjBL (A₁) sebesar $76,00 \pm 9,362$. Kelompok siswa yang diberi pembelajaran langsung (A₂) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $70,33 \pm 8,417$. Kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi (B₁) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $76,17 \pm 7,955$. Kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah (B₂) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $70,17 \pm 9,653$. Selanjutnya berdasarkan kombinasi model dan kemampuan literasi kimia siswa, untuk kelompok siswa yang diberi model PjBL memiliki kemampuan literasi kimia tinggi (A₁B₁) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $79,67 \pm 7,127$. kelompok siswa yang diberi model PjBL memiliki kemampuan literasi kimia rendah (A₁B₂) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $72,33 \pm 10,156$. Kelompok siswa yang diberi model pembelajaran langsung memiliki kemampuan literasi kimia tinggi (A₂B₁) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $72,67 \pm 7,402$. Kelompok siswa yang diberi model pembelajaran langsung memiliki kemampuan literasi kimia rendah (A₂B₂) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $68,00 \pm 9,025$.

Hasil Uji Normalitas Data

Uji normalitas data HOTS siswa pada materi Stoikiometri dianalisis dengan pendekatan Chi Kuadrat menggunakan bantuan SPSS.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Data

| Kelompok Data | Chi-Square | df | Sig. | Ket. |
|-------------------------------|------------|----|-------|--------|
| A ₁ | 7,500 | 8 | 0,484 | Normal |
| A ₂ | 11,250 | 8 | 0,188 | Normal |
| B ₁ | 12,000 | 8 | 0,151 | Normal |
| B ₂ | 10,167 | 9 | 0,337 | Normal |
| A ₁ B ₁ | 0,500 | 4 | 0,974 | Normal |
| A ₁ B ₂ | 1,500 | 8 | 0,993 | Normal |
| A ₂ B ₁ | 3,167 | 6 | 0,788 | Normal |
| A ₂ B ₂ | 3,000 | 5 | 0,700 | Normal |

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil pengujian normalitas data untuk masing-masing kelompok diperoleh nilai sig. > 0,05

sehingga dapat disimpulkan bahwa data masing-masing kelompok memiliki sebaran data yang berdistribusi normal.

Hasil Uji Homogenitas Data

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan varians data dari tiap kelompok. Homogenitas data dianalisis dengan uji Barlett atau dengan pendekatan *Box's M* menggunakan bantuan SPSS.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Data

| Kelompok Data | N | Box's M | df | Sig. | Ket. |
|---------------|----|---------|----|-------|---------|
| A1B1 | 12 | | | | |
| A1B2 | 12 | | | | |
| A2B1 | 12 | 1,864 | 3 | 0,616 | Homogen |
| A2B1 | 12 | | | | |

Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil pengujian homogenitas data dengan uji Barlett atau *Box's M*, diperoleh nilai Sig. $0,616 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa varians antar kelompok sampel memiliki varians yang homogen (sama).

Hasil Pengujian Hipotesis

Setelah persyaratan analisis terpenuhi baik normalitas maupun homogenitas data, selanjutnya dilakukan pengujian hipotesis data dengan teknik analisis varians (ANOVA) dua jalur dengan bantuan program SPSS.

Tabel 4. Hasil Pengujian Hipotesis

| Sumber Varian | JK | df | RK | F | Sig. |
|---------------|----------|----|---------|-------|-------|
| A | 385,333 | 1 | 385,333 | 5,312 | 0,026 |
| B | 432,000 | 1 | 432,000 | 5,955 | 0,019 |
| A*B | 21,333 | 1 | 21,333 | 0,294 | 0,590 |
| Galad | 3192,000 | 44 | 72,545 | | |
| Total koreksi | 4030,667 | 47 | | | |

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian hipotesis menggunakan ANOVA dua jalur, sebagai berikut:

1. Pada kolom (A) atau berdasarkan model diperoleh nilai F sebesar 5,312 dengan nilai sig. sebesar 0,026. Karena nilai sig. $0,026 < 0,05$ maka secara statistik

hipotesis diterima sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri antara yang diberi model pembelajaran PjBL dengan yang diberi pembelajaran langsung.

2. Pada baris (B) atau berdasarkan kemampuan literasi kimia siswa diperoleh nilai F sebesar 5,955 dengan nilai sig. sebesar 0,019. Karena sig. $0,019 < 0,05$ maka secara statistik hipotesis diterima sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri antara kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah.
3. Pada interaksi (A*B) atau interaksi antara model dengan kemampuan literasi kimia siswa diperoleh nilai F sebesar 0,294 dengan nilai sig. sebesar 0,590. Karena nilai sig. $0,590 > 0,05$ maka secara statistik hipotesis ditolak yang berarti tidak terdapat interaksi antara perlakuan pembelajaran dengan kemampuan literasi kimia siswa terhadap kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri.

DISKUSI

Hasil temuan penelitian dan analisis data HOTS siswa pada materi Stoikiometri, untuk kelompok siswa yang diberi model PjBL (eksperimen) diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $76,00 \pm 9,362$; sedangkan kelompok siswa yang diberi pembelajaran langsung diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $70,33 \pm 8,417$. Berdasarkan rata-rata nilai HOTS kedua kelompok siswa tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan HOTS siswa dimana rata-rata kemampuan HOTS siswa yang diberi model PjBL lebih tinggi dibandingkan siswa yang diberi pembelajaran langsung. Adanya perbedaan kedua kelompok tersebut juga dibuktikan dari hasil pengujian yaitu diperoleh nilai F sebesar 5,312 dengan nilai sig. sebesar $0,026 < 0,05$ sehingga secara statistik hipotesis diterima dan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan

rata-rata kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri antara yang diberi model pembelajaran PjBL dengan yang diberi pembelajaran langsung.

Selanjutnya dari hasil temuan penelitian dan analisis data HOTS siswa pada materi Stoikiometri, untuk kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $76,17 \pm 7,955$; sedangkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah diperoleh rata-rata nilai HOTS sebesar $70,17 \pm 9,653$. Berdasarkan rata-rata nilai HOTS kedua kelompok siswa tersebut menunjukkan adanya perbedaan kemampuan HOTS siswa dimana rata-rata kemampuan HOTS siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah. Adanya perbedaan kedua kelompok tersebut juga dibuktikan dari hasil pengujian yaitu diperoleh nilai F sebesar 5,955 dengan nilai sig. sebesar $0,019 < 0,05$ sehingga secara statistik hipotesis diterima dan disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri antara kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi dengan kelompok mahasiswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah.

Lebih lanjut hasil pengujian hipotesis ketiga diperoleh nilai F sebesar 0,294 dengan nilai sig. sebesar $0,590 > 0,05$ sehingga secara statistik hipotesis ditolak yang berarti tidak terdapat interaksi antara perlakuan pembelajaran dengan kemampuan literasi kimia siswa terhadap kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri. Hal ini mengindikasikan bahwa kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah diberi model PjBL tidak berarti kemampuan HOTS yang diperolehnya lebih tinggi dibandingkan kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi diberi pembelajaran langsung.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan HOTS siswa yang diberi model PjBL dibandingkan siswa yang diberi model pembelajaran langsung, dimana siswa yang diberi model PjBL memiliki kemampuan HOTS lebih tinggi dibandingkan siswa yang diberi model pembelajaran langsung. Terdapat perbedaan kemampuan HOTS ditinjau dari kemampuan literasi kimia siswa yaitu kelompok siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia tinggi memiliki kemampuan HOTS lebih tinggi dibandingkan siswa yang memiliki kemampuan literasi kimia rendah. Tidak terdapat interaksi antara model dengan kemampuan literasi kimia terhadap kemampuan HOTS siswa pada materi stoikiometri. Perlu dilakukan penelitian berkelanjutan dengan merencanakan proses pembelajaran dengan model pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 menggunakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, dimana guru berperan sebagai motivator dan fasilitator.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Junanto, T., & Afriani, R. (2016). Implementasi Digital-Age Literacy dalam Pendidikan Abad 21 di Indonesia. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 113–120.
- Ananda, P. N., Asrizal, & Usmeldi. (2021). Pengaruh Penerapan PjBL terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif Fisika: Meta Analisis. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 14(2), 127–137.
- Anderson, L. W., & Krathwol, D. R. (2015). *Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran dan Asesmen: Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Ardiansyah, A. A. I., Irwandi, D., & Murniati, D. (2016). Analisis Literasi Sains Siswa Kelas XI IPA pada Materi Hukum Dasar Kimia di Jakarta Selatan. *EduChemia (Jurnal Kimia Dan Pendidikan)*, 1(2),

149–161.

- Ardianti, S. D., Pratiwi, I. A., & Kanzunudin, M. (2017). Implementasi Project Based Learning (PjBL) Berpendekatan Science Edutainment terhadap Kreativitas Peserta Didik. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 7(2), 145–150.
- Chasanah, A. N., Wicaksono, A. B., Nurtsaniyah, S., & Utami, R. N. (2020). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika Inferensial Ditinjau dari Gaya Belajar. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(02), 45–56.
- Dewi, F. (2015). Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. *Metodik Didaktik*, 9(2), 1–15.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 170–176.
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Edudena: Journal of Islamic Religious Education*, 2(1), 57–76.
- Ihsan, M. S., & Jannah, S. W. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik dalam Pembelajaran Kimia Menggunakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning. *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(1), 197–206.
- Indrawati, F. (2020). Peningkatan Kemampuan Literasi Matematika di Era Revolusi Industri 4.0. *Sinasis, Prosiding Seminar Nasional Sains*, 1(1), 382–386.
- Jazimah, I., & Septianingsih, S. (2021). Penggunaan Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Berbasis Model HOTS (Higher Order Thinking Skills) pada Pembelajaran Daring di LMS (Learning Management System) Onlineclass UMP Matakuliah Sejarah Australia dan Oseania. *Bihari: Jurnal Pendidikan Sejarah Dan Ilmu Sejarah*, 4(2), 60–72.
- Junedi, B., Mahuda, I., & Kusuma, J. W. (2020). Optimalisasi Keterampilan Pembelajaran Abad 21 dalam Proses Pembelajaran Pada Guru MTs Massaratul Mut'allimin Banten. *Transformasi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 16(1), 63–72.
- Kristiyono, A. (2018). Urgensi dan Penerapan Higher Order Thingking Skills. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 17(31), 36–46.
- Kurniati, D., Harimukti, R., & Jamil, N. A. (2016). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 20(2), 142–155.
- Londa, K., & Domu, I. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Web Pada Kemampuan Higher Order Thinking Skills (Hots). *MARISEKOLA: Jurnal Matematika Riset Edukasi Dan Kolaborasi*, 1(2), 25–28.
- Melinda, V., & Zainil, M. (2020). Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1526–1539.
- Muskania, R. T., & Wilujeng, I. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Project-Based Learning Untuk Membekali Foundational Knowledge dan Meningkatkan Scientific Literacy. *Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 34–43.
- Panggabean, F. T. M., Pardede, P. O., Sitorus, R. M. D., Situmorang, Y. K., Naibaho, E. S., & Simanjuntak, J. S. (2021). Application of 21st Century Learning Skills Oriented Digital-Age Literacy to Improve Student Literacy HOTS in

- Science Learning in Class IX SMP. *Jurnal Mantik*, 5(36), 1922–1930.
- Panggabean, F. T. M., & Purba, J. (2021). *Pengembangan E-Modul Terintegrasi Media Berbasis Adobe Flash CS6 Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Kimia Mahasiswa*.
- Pratiwi, I. A., Ardianti, S. D., & Kanzunudin, M. (2018). Peningkatan Kemampuan Kerjasama Melalui Model Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Metode Edutainment Pada Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial. *Jurnal Refleksi Edukatika*, 8(2), 177–181.
- Purba, J., Panggabean, F. T. M., & Widarma, A. (2021). Development of General Chemical Teaching Materials (Stoichiometry) in an Integrated Network of Media-Based Higher Order Thinking Skills. *Proceedings of the 6th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*, 591(Aisteel), 949–954.
- Rahmawati, N. I. (2018). Pemanfaatan ICT dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 381–387.
- Riyadi, T., Sunyono, & Efkar, T. (2018). Hubungan Kemampuan Metakognisi dan Self Efficacy dengan Literasi Kimia Siswa Menggunakan Model SiMaYang. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 251–263.
- Rizkamariana, F., Diana, S., & Wulan, A. R. (2019). Penerapan Project Based Learning untuk Melatih Kemampuan Literasi Tumbuhan Abad 21 pada Siswa SMA. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 2(1), 19–23.
- Rusydiana, M., Nuriman, & Wardoyo, A. A. (2021). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Higher Order Thinking Skills pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Edustream: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 13–16.
- Sambite, F. C. V., Mujasam, M., Widyaningsih, S. W., & Yusuf, I. (2019). Penerapan Project Based Learning berbasis Alat Peraga Sederhana untuk Meningkatkan HOTS Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 7(2), 141–147.
<https://doi.org/10.2057/bipf.v7i2.6310>
- Sari, S. P., Manzilatusifa, U., & Handoko, S. (2019). Penerapan Model Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kreatif Peserta Didik. *JP2EA: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Ekonomi Akuntansi*, 5(2), 119–131.
- Septikasari, R., & Frandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, 8(2), 107–117.
- Sianturi, J., & Panggabean, F. T. M. (2019). Implementasi Problem Based Learning (PBL) menggunakan Virtual dan Real Lab Ditinjau dari Gaya Belajar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia (Journal of Innovation in Chemistry Education)*, 1(2), 58–63.
- Sitairesmi, K. S., Saputro, S., & Utomo, S. B. (2017). *Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Sistem Periodik Unsur (SPU) Kelas X MIA 1 SMA Negeri 1 Teras Boyolali Tahun Pelajaran 2015/2016*. 6(1), 54–61.
- Suratno, Kamid, & Sinabang, Y. (2020). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa. *JMPIS: Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 127–139.
<https://doi.org/10.38035/JMPIS>
- Wahyu, R. (2016). Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) Ditinjau

dari Penerapan Kurikulum 2013.
Teknosienza, 1(1), 49–62.

Wahyuni, A., & Yusmaita, E. (2020).
Perancangan Instrumen Tes Literasi
Kimia Pada Materi Asam dan Basa.
Edukimia, 2(3), 106–111.