



Pengembangan Multimedia Interaktif Kimia Berbasis PBL (Problem Based Learning) untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa

¹Ratna Azizah Mashami, ²Khaeruman

¹²Prodi Pendidikan Kimia, FPMIPA, IKIP Mataram, Jl. Pemuda No. 59A, Mataram, Indonesia 83125 (12pt Normal)

Email: ratnamashami@ikipmataram.ac.id

Article History

Received: October 2020

Revised: November 2020

Published: December 2020

Abstract

Most of the students had difficulty in understanding the concept of chemistry which is abstract and cannot connect the concepts studied with the phenomena in everyday life. This is because the instructional media and learning models used by the teacher do not pay attention to submicroscopic representations and do not link chemistry with the environment around students. This study aims to develop Chemical Interactive Multimedia (CIM) based on PBL (Problem Based Learning) to improve students' Generic Science Skills (GSS). PBL-based CIM was developed on the concept of salt hydrolysis in a tutorial format. This study was a Research and Development using the ADDIE design. The research procedure consists of five stages, namely Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. The PBL-based CIM effectiveness test against the GSS of MA Darul Habibi NW Paok Tawah students was carried out at the implementation stage using a one-group pretest-posttest design. The instrument used was in the form of a questionnaire to obtain eligibility data and student responses, as well as a description test to obtain KGS data. CIM based on PBL feasibility data will be analyzed using a five-scale absolute norm, student responses were analyzed descriptively, and GSS data were analyzed using a normalized gain score (N-gain). The validation results show that PBL-based MIK has an average score of 92% which means it was very feasible. The limited trial of 12 students stated that PBL-based CIM met the aspects of appearance, readability, language, and ease of use very well. The results of PBL-based CIM trials in learning can increase students' GSS which is indicated by an average N-gain score of 58% in the moderate category. Therefore, it can be concluded that PBL-based MIK was successfully developed in the very feasible category and could improve students' GSS.

Keywords: Chemical interactive multimedia; Problem based learning; Generic science skills

Sejarah Artikel

Diterima: Oktober 2020

Direvisi: November 2020

Dipublikasi: Desember 2020

Abstrak

Sebagian besar siswa kesulitan dalam memahami konsep kimia yang abstrak serta tidak dapat menghubungkan konsep yang dipelajari dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini karena media pembelajaran dan model pembelajaran yang digunakan oleh guru tidak memperhatikan representasi submikroskopik serta tidak mengaitkan kimia dengan lingkungan sekitar siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Multimedia Interaktif Kimia (MIK) berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk meningkatkan Keterampilan Generik Sains (KGS) siswa. MIK berbasis PBL dikembangkan pada konsep hidrolisis garam dengan format tutorial. Penelitian ini merupakan *Research and Development* yang menggunakan desain ADDIE. Prosedur penelitian terdiri dari lima tahap, yaitu analisis (*Analyse*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*). Uji efektifitas MIK berbasis PBL terhadap KGS siswa MA Darul Habibi NW Paok Tawah dilakukan pada tahap implementasi menggunakan *one-group pretest-posttest design*. Instrumen yang digunakan

berupa angket untuk mendapatkan data kelayakan dan tanggapan siswa, serta tes uraian untuk mendapatkan data KGS. Data kelayakan MIK berbasis PBL dianalisis menggunakan norma absolut skala lima, tanggapan siswa dianalisis secara deskriptif, dan data KGS dianalisis menggunakan skor gain ternormalisasi (N-gain). Hasil validasi menunjukkan MIK berbasis PBL mendapatkan skor rata-rata 92% yang berarti sangat layak. Uji coba terbatas pada 12 siswa menyatakan MIK berbasis PBL memenuhi aspek tampilan, keterbacaan, kebahasaan, dan kemudahan penggunaan dengan sangat baik. Hasil uji coba MIK berbasis PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan KGS siswa yang ditunjukkan oleh skor N-gain rata-rata 58% dengan kategori sedang. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa MIK berbasis PBL berhasil dikembangkan dengan kategori sangat layak dan dapat meningkatkan KGS siswa.

Kata kunci: Multimedia interaktif kimia; Problem based learning; Keterampilan generik sains

PENDAHULUAN

Saat ini, seluruh dunia sedang berhadapan dengan wabah penyakit yang disebabkan oleh virus corona atau dikenal dengan istilah Covid-19. Sejak tanggal 11 Maret 2020 WHO telah menetapkan wabah tersebut sebagai pandemi global. Hal tersebut berdampak negatif terhadap segala aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Proses belajar mengajar yang sedianya di sekolah dipindahkan ke rumah. Salah satu cara yang bisa ditempuh adalah pembelajaran daring. Hal ini membuat berbagai pihak seperti sekolah, guru, siswa, dan orang tua menjadi kewalahan karena tidak ada kesiapan. Berdasarkan hasil penelitian, ada beberapa faktor yang menghambat pembelajaran daring antara lain penguasaan teknologi yang masih rendah, keterbatasan sarana dan prasarana, keterbatasan jaringan internet, biaya, dan kurangnya pendampingan orang tua (Nuryana, 2020; Putria, Maulana, & Uswatun, 2020; Lailatussaadah, dkk., 2020). Kondisi ini bukan tidak mungkin akan berlangsung lama atau terulang kembali sehingga diperlukan alternatif pembelajaran yang dapat menekan faktor penghambat tersebut.

Belajar dari rumah secara daring menuntut siswa untuk mandiri dan aktif mengeksplorasi konsep yang dipelajari (Sobri, Nursaptini, & Novitasari, 2020). Masalah lainnya adalah konsep kimia masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa SMA (Marsita, Priatmoko, & Kusuma, 2010; Ristiani & Bahriah, 2016). Demikian pula yang terjadi pada siswa MA Darul Habibi NW Paok Tawah. Pada pembelajaran di kelas dengan pendampingan langsung dari guru, konsep kimia yang abstrak masih sulit dipahami. Situasi pembelajaran daring lebih kompleks daripada pembelajaran di kelas sehingga kesulitan belajar siswa semakin meningkat, terutama jika siswa tidak terbiasa dengan pembelajaran daring dan kurangnya fasilitas (Budiaman, 2010; Jamaluddin, dkk., 2020). Hal ini terlihat didukung oleh hasil wawancara dengan guru kimia di MA Darul Habibi NW Paok Tawah. Selama dua bulan pelaksanaan pembelajaran daring, guru melihat siswa kesulitan memahami materi larutan asam basa, padahal materi ini cukup mudah dipahami oleh siswa saat pembelajaran di kelas. Untuk mengatasi hal tersebut, guru harus memilih media pembelajaran dan model pembelajaran yang tepat sehingga dapat menyajikan materi dalam kemasan yang sangat menarik dan mudah dipahami, baik untuk pembelajaran daring maupun pembelajaran di kelas.

Perkembangan teknologi komputer kemudian menjadi salah satu peluang dalam mengembangkan media yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan belajar siswa. Terdapat banyak jenis media yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi berupa pengetahuan kepada siswa, seperti audio, grafis, visual, dan animasi. Semua jenis media tersebut dapat terintegrasi menjadi satu media pembelajaran yang disebut dengan multimedia. Pemanfaatan multimedia dapat memberikan dampak positif terhadap proses dan hasil belajar (Aloraini, 2012; Zhang, 2012). Penggunaan multimedia dalam pembelajaran kimia

sangatlah tepat karena dapat menampilkan karakteristik ilmu kimia, yakni makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, dengan mengkombinasikan unsur multimedia.

Multimedia bukanlah hal baru dalam pembelajaran karena sudah banyak sekolah yang menggunakannya. Akan tetapi, multimedia tersebut belum memenuhi kebutuhan siswa karena kurikulum 2013 menuntut siswa untuk aktif melalui penerapan pendekatan saintifik (Mardiana & Sumiyatun, 2017). Bentuk komunikasi antara siswa dengan multimedia hanya satu arah, yakni siswa menerima informasi dari multimedia. Untuk mengatasi hal tersebut multimedia harus dikembangkan dengan aspek interaktif. Selain itu, multimedia yang ada saat ini kurang merepresentasikan aspek submikroskopik dari konsep kimia. Submikroskopik merupakan salah satu karakteristik ilmu kimia yang sangat penting, selain representasi makroskopik dan simbolik, atau yang dikenal dengan multirepresentasi (Gilbert & Treagust, 2009). Ketiga bentuk representasi tersebut mempengaruhi kemampuan siswa memahami konsep (Santos & Arroio, 2016; Sukmawati, 2019). Namun, representasi submikroskopik seringkali diabaikan dalam pembelajaran (Mashami, Andayani, & Gunawan., 2012). Oleh karena itu, multimedia yang dikembangkan pada penelitian ini menekankan pada aspek interaktif serta multirepresentasi.

Selain memilih media pembelajaran yang tepat, guru juga harus memilih model pembelajaran yang tepat. Model pembelajaran yang dapat diintegrasikan ke dalam multimedia interaktif adalah *Problem Based Learning* (PBL) atau pembelajaran berbasis masalah. Multimedia interaktif yang tersedia saat ini terpisah dengan model pembelajaran sehingga diperlukan waktu bagi guru untuk menyesuaikan lagi antara model pembelajaran dan multimedia interaktif. Menurut Wood (2003), dalam PBL, siswa menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai pemicu untuk mencapai tujuan belajar. Masalah tersebut bukan hanya sekedar diselesaikan, melainkan masalah digunakan untuk menambah pemahaman siswa. Secara garis besar, PBL melibatkan pertanyaan utama atau masalah yang diajukan oleh guru lalu siswa bekerja sama dan memutuskan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah (Gorghiu, dkk., 2015).

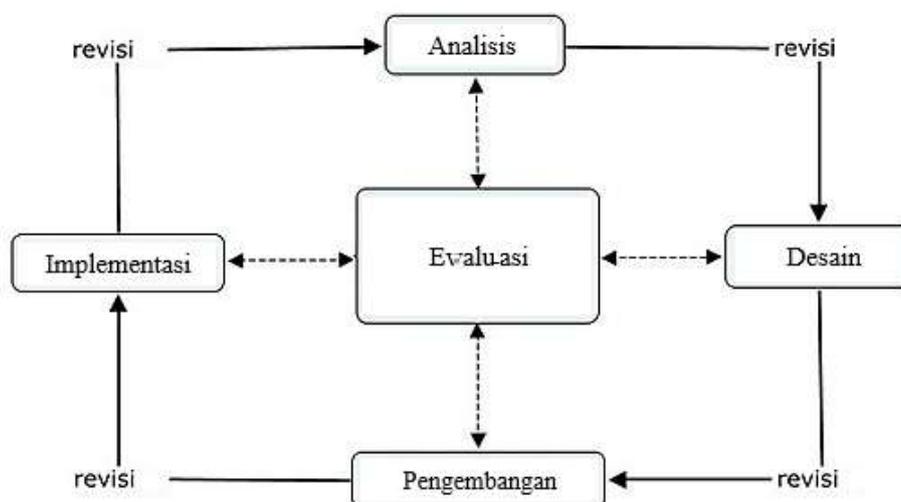
Pendekatan saintifik yang ada pada Kurikulum 2013 mengarahkan siswa agar memiliki keterampilan lain selain kemampuan kognitif. Kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan data, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan sangat erat kaitannya dengan pembelajaran sains. Peningkatan pemahaman siswa terhadap sains dapat diukur dengan kemampuan dasar mereka selama proses pembelajaran. Kemampuan dasar ini lebih dikenal dengan sebutan Keterampilan Generik Sains (KGS). Menurut Khabibah, Maykuri, & Maridi (2017), KGS adalah gabungan dari pengetahuan sains dan keterampilan. Selain itu, KGS merupakan bagian dari atau serupa dengan keterampilan abad ke-21 (Haviz, dkk., 2018). Ada delapan indikator KGS dalam pembelajaran sains, yaitu: pengamatan langsung dan tak langsung, kesadaran tentang skala, bahasa simbolik, kerangka logika taat asas, inferensi logika, hukum sebab akibat, pemodelan matematika, dan membangun konsep (Brotosiswoyo, 2001). KGS merupakan keterampilan dasar yang perlu ditingkatkan terus menerus sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan tingkat tinggi dengan baik.

Penelitian sebelumnya telah membuktikan kombinasi antara PBL dengan media pembelajaran berbasis komputer memiliki pengaruh positif terhadap siswa. Arifin, dkk. (2017) menemukan bahwa penggunaan grafis dan animasi dalam PBL meningkatkan kemampuan visualisasi siswa. Hasil penelitian lain menunjukkan penggunaan media e-learning dalam PBL dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa (Humaira, Damanik, & Edyanto, 2018). Menurut Khoiri, Rochmad, & Cahyono (2013), PBL berbantuan multimedia dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Kombinasi antara PBL dengan simulasi komputer dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Herayanti & Habib, 2015). Belum banyak penelitian yang mengkaji penggunaan multimedia interaktif berbasis PBL dalam pembelajaran kimia.

Berdasarkan uraian masalah di atas, peneliti akan mengembangkan Multimedia Interaktif Kimia (MIK) berbasis PBL (*Problem Based Learning*) untuk meningkatkan Keterampilan Generik Sains siswa. Penelitian ini sangat penting untuk segera dilakukan karena produk yang dihasilkan dapat digunakan saat baik pembelajaran jarak jauh seperti kondisi pandemi saat ini maupun pembelajaran di kelas.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan desain pengembangan model ADDIE (Gambar 1). Produk yang dikembangkan adalah Multimedia Interaktif Kimia (MIK) berbasis PBL (*Problem Based Research*) pada konsep hidrolisis garam. Prosedur pengembangan produk terdiri dari lima tahap, yaitu analisis (*Analyse*), desain (*Design*), pengembangan (*Development*), implementasi (*Implementation*), dan evaluasi (*Evaluation*) (Sugiyono, 2019). Uji efektifitas produk dalam meningkatkan Keterampilan Generik Sains (KGS) dilakukan pada tahap implementasi menggunakan *one-group pretest-posttest design*.



Gambar 1. Desain Pengembangan Model ADDIE

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA MA Darul Habibi NW Paok Tawah sebanyak 42 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*. Pembelajaran pada masa pandemi membatasi jumlah siswa yang terlibat sehingga jumlah sampel sebanyak 28 orang.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: (1) Tes tertulis berbentuk uraian untuk mengumpulkan data KGS siswa. Tes KGS terintegrasi dengan soal pemahaman konsep dan diberikan sebelum dan setelah perlakuan pada tahap uji coba skala besar. Sebelum digunakan, tes uraian telah divalidasi melalui uji coba lapangan dan hasilnya tes dinyatakan reliabel serta seluruh butir soal dinyatakan valid. (2) Angket digunakan untuk memperoleh data kelayakan MIK berbasis PBL dan tanggapan siswa terhadap produk yang dikembangkan. Angket dibuat dengan skala Likert.

Adapun teknik analisis yang digunakan antara lain: (1) Norma absolut skala lima digunakan untuk menganalisis data mengenai kelayakan MIK berbasis PBL, (2) Analisis deskriptif berdasarkan persentase frekuensi tanggapan untuk data uji coba terbatas, dan (3) Skor gain ternormalisasi (N-gain) untuk menganalisis data KGS siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Multimedia Interaktif Kimia (MIK) berbasis PBL (*Problem Based Learning*) telah melewati lima tahap pengembangan, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil dan pembahasan akan diuraikan pada setiap tahap berikut ini:

1. Tahap Analisis

Pada tahap awal, dilakukan analisis terhadap masalah yang terjadi dalam pembelajaran kimia di MA Darul Habibi NW Paok Tawah. Selama ini pembelajaran kimia berlangsung dengan sarana dan prasarana yang terbatas, yakni laboratorium tidak dapat mengakomodir semua jenis praktikum, tidak ada alat peraga bentuk molekul, media gambar yang pernah digunakan adalah tabel periodik unsur dan model atom, serta komputer tidak pernah digunakan untuk kegiatan belajar. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan guru kurang bervariasi seperti ceramah dan pembelajaran kooperatif. Masalah dalam pembelajaran tersebut semakin kompleks saat sistem Belajar Dari Rumah (BDR) diterapkan. Kondisi ini membuat tidak ada praktikum sama sekali dan tidak ada eksplorasi terhadap permasalahan sehari-hari. Guru hanya menyiapkan modul berisi ringkasan materi disertai latihan soal. Akibatnya motivasi belajar siswa menjadi berkurang.

Analisis juga dilakukan terhadap materi hidrolisis garam sebagai dasar penyusunan kontendari MIK berbasis PBL. Hasil analisis sebagaimana tertera pada Tabel 1 menunjukkan hidrolisis garam terdiri dari konsep yang abstrak sampai konsep yang konkrit. Selain itu, hidrolisis garam terdiri dari representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.

Tabel 1. Hasil Analisis Konsep Hidrolisis Garam

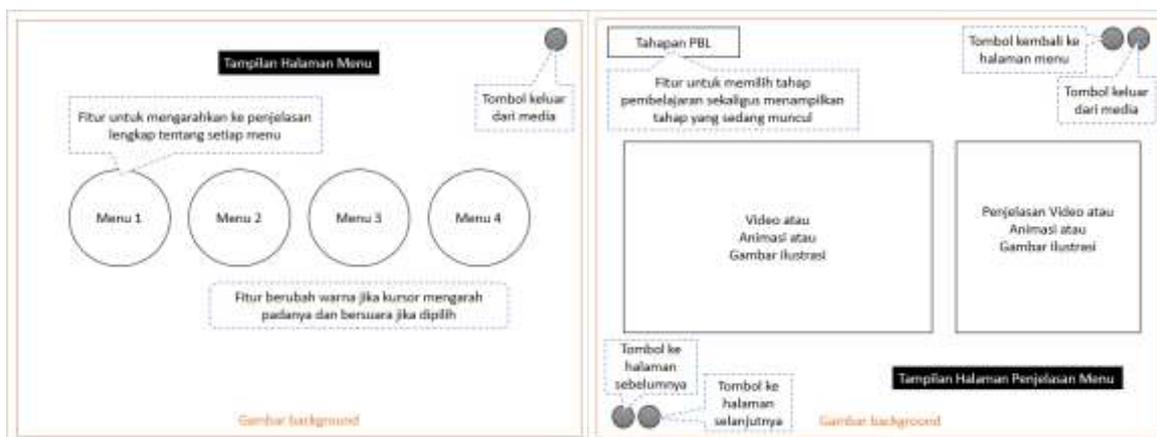
Sub-materi	Jenis konsep	Jenis representasi
Pengertian hidrolisis garam	Konsep yang menyatakan proses	Submikroskopik
Reaksi hidrolisis garam	Konsep yang menyatakan symbol	Simbolik
Sifat larutan garam	Konsep abstrak	Submikroskopik
pH larutan garam	Konsep yang menyatakan ukuran atribut	Simbolik
Contoh hidrolisis garam	Konsep konkrit	Makroskopik

Selanjutnya kajian dilakukan pada model PBL terutama pada langkah-langkah pembelajaran yang akan diterapkan dalam rancangan MIK. Kajian terhadap literatur menunjukkan model PBL terdiri dari lima tahap utama, yaitu (1) orientasi masalah, (2) mengorganisasikan siswa untuk belajar, (3) penyelidikan individu dan kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan (5) menganalisis proses pemecahan masalah (Anazifa & Djukri, 2017; Jailani, Sugiman, & Apino, 2017).

Adapun analisis terhadap Keterampilan Generik Sains (KGS) menghasilkan enam indikator yang menjadi orientasi dalam MIK berbasis PBL, yakni (1) pengamatan tak langsung, (2) bahasa simbolik, (3) inferensi logika, (4) hukum sebab-akibat, (5) pemodelan matematik, dan (6) membangun konsep. Indikator ini mengikuti sebagian besar indikator KGS menurut Brotosiswoyo (2001).

2. Tahap Desain

Tahap kedua adalah membuat rancangan atau desain MIK berbasis PBL. Seluruh hasil analisis pada tahap pertama dan komponen multimedia (narasi, gambar, animasi, dan video) dijadikan dasar pembuatan storyboard. Beberapa tampilan *storyboard* dapat dilihat pada Gambar 2. *Storyboard* merupakan rangkaian gambar manual dari setiap scene yang dibuat secara keseluruhan sehingga menggambarkan suatu cerita (Samsudin, 2015).



Gambar 2. Storyboard MIK Berbasis PBL

Selain itu, instrumen penelitian berupa angket validasi dan angket uji coba terbatas juga dirancang pada tahap ini yakni dengan merumuskan kisi-kisi instrumen berdasarkan indikator yang diharapkan. Kriteria yang dijadikan penilaian pada angket validasi adalah kesesuaian tujuan pembelajaran, kesesuaian tahap PBL, kesesuaian indikator KGS, ketepatan dan kejelasan konsep, kelengkapan komponen multimedia interaktif, kelengkapan fitur, kemudahan penggunaan, tampilan, kebahasaan, dan keterbacaan. Adapun kriteria yang dinilai dalam angket uji coba terbatas terdiri dari tampilan, keterbacaan, kebahasaan, dan kemudahan penggunaan.

3. Tahap Pengembangan

Storyboard yang dihasilkan pada tahap kedua diwujudkan menjadi bentuk *software* MIK berbasis PBL menggunakan program *AdobeFlash Professional CS5.5*. Program komputer tersebut memungkinkan beberapa bentuk media menjadi satu sehingga antara komponen multimedia saling mendukung fungsinya masing-masing. Beberapa contoh MIK berbasis PBL yang telah dikembangkan dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar tersebut bukan merupakan produk yang sudah jadi dan siap digunakan secara luas. Namun, produk tersebut harus melewati tahap validasi ahli dan uji coba.





Gambar 3. Tampilan MIK Berbasis PBL

Penilaian terhadap MIK berbasis PBL dilakukan oleh dua validator untuk mendapatkan hasil yang obyektif. Rata-rata persentase penilaian sebesar 92% yang berarti MIK berbasis PBL mendapat kriteria sangat layak. Penilaian pada tahap validasi dapat dilihat pada Tabel 2 untuk lebih jelasnya. Berdasarkan hasil evaluasi, tidak ada revisi yang harus dilakukan dan pengembangan MIK berbasis PBL dapat dilanjutkan ke tahap implementasi. Prosedur yang sama dilakukan untuk pengembangan media pembelajaran, modul, maupun bahan ajar (Accraf, Suryati, & Khery, 2018; Fahrurrozi, Hulyadi, & Pahriah, 2019; Andriani, Muhali, & Dewi, 2019).

Tabel 2. Data Hasil Validasi

Penilai	Skor	Kriteria
Validator 1	90%	Sangat layak
Validator 2	94%	Sangat Layak
Rata-rata	92%	Sangat Layak

4. Tahap Implementasi

Tahap implementasi melibatkan calon pengguna produk yakni siswa sebagai penilai dalam beberapa aspek yang telah ditentukan. Terdapat dua jenis uji coba pada tahap ini, yaitu uji coba terbatas atau skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba terbatas dilakukan pada 12 siswa. Hasil uji coba menunjukkan aspek tampilan, keterbacaan, kebahasaan, dan kemudahan penggunaan MIK berbasis PBL mendapat tanggapan sangat baik dari sebagian besar siswa. Hasil uji coba selengkapannya dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji coba tersebut, pengembangan produk dilanjutkan ke tahap selanjutnya tanpa revisi.

Tabel 3. Data Hasil Uji Coba Terbatas

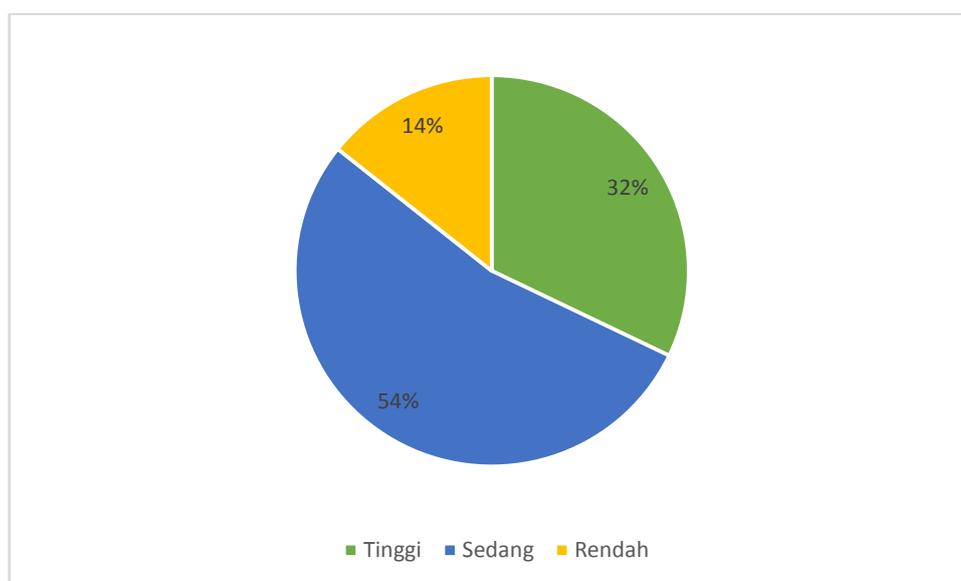
No.	Kriteria	Tanggapan	
		Sangat Baik	Baik
1	Tampilan	67%	33%
2	Keterbacaan	67%	33%
3	Kebahasaan	83%	17%
4	Kemudahan penggunaan	75%	25%

Tahap implementasi selanjutnya adalah menggunakan MIK berbasis PBL dalam pembelajaran kimia untuk mengukur pengaruhnya terhadap Keterampilan Generik Sains (KGS). Kemampuan awal siswa ditunjukkan oleh hasil tes awal dimana rata-rata KGS siswa sebesar 30,46. Siswa telah memiliki KGS sebelum perlakuan meskipun dalam kategori

rendah. Selama tiga kali pembelajaran dilakukan dengan MIK berbasis PBL. Proses belajar mengajar tidak dapat berlangsung sebagaimana saat sebelum pandemi Covid-19. Jumlah pertemuan tatap muka dibatasi hanya sekali dalam sepekan dengan alokasi waktu hanya satu jam. Namun demikian, hasil analisis data tes akhir menunjukkan peningkatan dalam perolehan skor KGS. Rata-rata kemampuan siswa setelah mempelajari MIK berbasis PBL mencapai 74,50. Hasil analisis data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4. Adapun sebaran jumlah siswa dalam setiap kategori peningkatan N-gain dapat dilihat pada Gambar 4. Sebagian besar siswa mengalami peningkatan dengan kategori sedang.

Tabel 4. Data Keterampilan Generik Sains Siswa

No.	Kriteria	Keterampilan Generik Sains		
		Tes Awal	Tes Akhir	N-gain
1	Nilai tertinggi	44	86	77%
2	Nilai terendah	12	42	27%
3	Nilai rata-rata	30,46	70,50	58%

**Gambar 4.** Jumlah Siswa pada Setiap Kategori N-gain

Secara keseluruhan, terdapat peningkatan KGS setelah siswa mempelajari MIK berbasis PBL. Skor N-gain rata-rata mencapai 58% dengan kategori sedang. Hal ini berarti MIK berbasis PBL dapat meningkatkan KGS siswa. Penelitian ini menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian lainnya, multimedia interaktif dapat meningkatkan KGS (Saprudin, dkk., 2010; Sutarno, 2011) dan multimedia interaktif berbasis model pembelajaran PBL berpengaruh terhadap hasil belajar siswa (Khamzawi, Wiyono, & Zulherman, 2015) serta kemampuan berpikir (Manurung, 2020).

Multimedia interaktif memiliki keunggulan tersendiri yaitu menawarkan berbagai bentuk media yang dapat disesuaikan dengan gaya belajar siswa dan penyampaian konten yang adaptif sehingga dapat meningkatkan efektifitas pembelajaran (Khamparia & Pandei, 2017). Pada MIK berbasis PBL, terdapat media video, grafis, animasi, dan audio yang menyajikan konsep hidrolisis garam secara interaktif dan disusun mengikuti langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah. Siswa mempelajari masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hidrolisis garam melalui video. Siswa mengumpulkan informasi

dan melakukan penyelidikan dengan menonton video atau animasi praktikum. Selain itu, animasi juga menyajikan gambaran perilaku molekul di dalam larutan untuk menjelaskan fenomena yang teramati saat praktikum.

Kegiatan praktikum yang tidak disertai penjelasan submikroskopik membuat siswa kesulitan memahami konsep abstrak sehingga siswa tidak dapat menjelaskan hasil pengamatan saat praktikum. Siswa menyukai penggunaan animasi dalam pembelajaran karena dirasakan membuat mereka lebih mudah dalam memahami fenomena kimia dan membuat hubungan antara level representasi (Fitriah, 2017). Animasi dapat menjelaskan representasi submikroskopik dengan baik sehingga membantu siswa memahami konsep pada level makroskopik dan simbolik (Mashami, Andayani, & Gunawan, 2014).

Penyajian setiap level representasi yang jelas dan saling mendukung membuat siswa lebih mudah dalam mengembangkan keterampilan seperti mengamati, memahami bahasa simbolik dan pemodelan matematik, membuat inferensi logika, dan membangun konsep. Selain itu, model pembelajaran yang digunakan pada multimedia interaktif adalah *Problem Based Learning*. Pembelajaran berbasis kasus atau masalah berpengaruh terhadap KGS siswa (Dewi & Hamid, 2015). KGS dihasilkan dari struktur proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik (Badcock, Pattison, & Harris, 2010). KGS perlu mendapat perhatian untuk dikembangkan dalam pembelajaran karena keterampilan ini penting dimiliki oleh siswa. KGS adalah bagian dari keterampilan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, keterampilan interpersonal, keingintahuan, keterampilan kreativitas, dan integritas (Ratna, dkk., 2017).

5. Tahap Evaluasi

Evaluasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah formatif dan sumatif. Evaluasi sumatif dilakukan pada setiap tahapan penelitian. Hasil evaluasi ini sangat menentukan MIK berbasis PBL bisa memasuki tahap selanjutnya. Evaluasi sumatif telah dilakukan sebanyak empat kali. Evaluasi formatif merupakan evaluasi akhir dalam proses pengembangan produk. Berdasarkan hasil evaluasi formatif, proses pengembangan MIK berbasis PBL telah selesai dilakukan dan sesuai dengan tujuan penelitian.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian kali ini adalah Multimedia Interaktif Kimia (MIK) berbasis PBL (*Problem Based Learning*) telah berhasil dikembangkan dan dinyatakan sangat layak oleh validator. Selain itu, MIK berbasis PBL dapat meningkatkan Keterampilan Generik Sains (KGS) dengan kategori sedang. Produk hasil penelitian dan pengembangan ini dapat digunakan secara luas dalam pembelajaran kimia. MIK berbasis PBL adalah media pembelajaran yang secara spesifik menekankan pada aspek interaktif, multirepresensi, serta *Problem Based Learning*, dan secara keseluruhan dapat mengasah Keterampilan Generik Sains siswa.

SARAN

Penyusunan *storyboard* dalam penelitian ini memerlukan waktu yang lebih lama dari rencana karena banyak aspek yang harus diintegrasikan dalam satu produk. Untuk peneliti lainnya diharapkan benar-benar memahami semua aspek tersebut agar lebih mudah saat menyusun *storyboard*. Selanjutnya MIK berbasis PBL perlu dikembangkan pada materi lainnya sehingga dapat membantu siswa mempelajari kimia dengan mudah dan menyenangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Pendidikan Mandalika yang telah mendukung dan mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Accraf, L. B. R., Suryati, & Khery, Y. (2018). Pengembangan E-modul Interaktif Berbasis Android dan Nature of Science Pada Materi Ikatan Kimia dan Gaya Antar Molekul Untuk Menumbuhkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 6(2), 133-141.
- Aloraini, S. (2012). The Impact of Using Multimedia on Students' Academic Achievement in the College of Education at King Saud University. *Journal of King Saud University - Languages and Translation*, 24(2): 75-82. <https://doi.org/10.1016/j.jksult.2012.05.002>.
- Anazifa, R., & Djukri, D. (2017). Project- Based Learning and Problem-Based Learning: Are They Effective to Improve Student's Thinking Skills?. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 346-355. doi:<https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.11100>
- Andriani, M., Muhali, & Dewi, C. A. (2019). Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 7(1), 25-36.
- Ariffin, A., Samsudin, M. A., Zain, A. N. Md., Hamzah, N., & Ismail, M. E. (2017). Effects of Using Graphics and Animation Online ProblemBased Learning on Visualization Skills among Students. *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 203 (2017) 012022 doi:10.1088/1757-899X/203/1/012022
- Badcock, P. B., Pattison, P. E., & Harris, K. L. (2010). Developing Generic Skills through University Study: A Study of Arts, Science and Engineering in Australia. *High Euc* 60 , 41-458; DOI 10.1007/s10734-010-9308-8.
- Brotosiswoyo, B. S (2001). Hakekat Pembelajaran MIPA di Perguruan Tinggi: Fisika. Jakarta: PAU-PPAI Dirjen Dikti Depdiknas.
- Budiaman. (2010). Analisis Faktor-Faktor Kesulitan Penerapan E-Learning dalam Pembelajaran IPS. *Jurnal Sejarah Lontar*, 7(2), 50-60.
- Dewi, C. A. & Hamid, A. (2015). Pengaruh Model Case Based Learning (CBL) Terhadap Keterampilan Generik Sains dan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X Pada Materi Minyak Bumi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 3(2), 294-301.
- Fahrurrozi, F., Hulyadi, H., & Pahriah, P. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Ikatan Kimia Model Inkuiri dengan Strategi Konflik Kognitif Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 7(1), 12-24.
- Fitriah, L. (2017). Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi Komputer Terhadap Hasil Belajar Materi Keseimbangan Kimia. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 5(2), 75-83.
- Gilbert, J. K. & Treagust, D. F. (2009). Multiple Representation in Chemical Education. *Models and Modeling in Science Education* 4.
- Gorghiu, G., Drăghicescu, L. M., Cristea, S., Petrescu, A., & Gorghiu, L.M. (2015). Problem-based Learning - An Efficient Learning Strategy in the Science Lessons Context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 1865-1870. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.04.570
- Haviz, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M., & Maris, I. (2018). Revisiting Generic Science Skills as 21st Century Skills on Biology Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 355-363. doi:<https://doi.org/10.15294/jpii.v7i3.12438>

- Herayanti, L. & Habibi, H. (2015). Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Simulasi Komputer Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. Vol (1):61-66.
- Humairah, N., Damanik, M., & Eddyanto, E. (2018). The effect of e-learning media application using problem based learning models to activities and results of student learning in salt hydrolysis subject. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(3), 397-402. DOI: <https://doi.org/10.24114/jpkim.v10i3.12702>
- Jailani, J., Sugiman, S., & Apino, E. (2017). Implementing the problem-based learning in order to improve the students' HOTS and characters. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 247-259. doi:<https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.17674>
- Jamaluddin, D., Ratnasih, T., Gunawan, H., & Paujiah, E. (2020). Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19 Pada Calon Guru: Hambatan, Solusi Dan Proyeksi. Karya Tulis Ilmiah, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Khabibah, E. N., Masykuri, M., & Maridi, M. (2017). The Analysis of Generic Science Skills of High School Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, volume 158. International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017).
- Khamparia, A., & Pandey, B. (2017). Impact of Interactive Multimedia in E-Learning Technologies: Role of Multimedia in E-Learning. In Deshpande, D. S., Bhosale, N., & Londhe, R. J. (Ed.), *Enhancing Academic Research With Knowledge Management Principles* (pp. 171-199). IGI Global. <http://doi:10.4018/978-1-5225-2489-2.ch007>
- Khamzawi, S., Wiyono, K., & Zulherman. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Fluida Dinamis Untuk Sma Kelas XI. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), 100-108.
- Khoiri, W., Rochmad, R., & Cahyono, A. (2013). Problem Based Learning Berbantuan Multimedia dalam Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 2(1). <https://doi.org/10.15294/ujme.v2i1.3328>
- Lailatussaadah, Fitriyawany, Erfiati, & Mutia, S. (2020). Faktor-Faktor Penunjang Dan Penghambat Dalam Pelaksanaan Pembelajaran Daring (Online) Ppg Dalam Jabatan (Daljab) Pada Guru Perempuan Di Aceh. *Gender Equality: International Journal of Child and Gender Studies*, 6(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.22373/equality.v6i2.7735>
- Manurung, S., & Pangabean, D. (2020). Improving Students' Thinking Ability in Physics Using Interactive Multimedia Based Problem Solving. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 39(2), 460-470. doi:<https://doi.org/10.21831/cp.v39i2.28205>
- Mardiana, S. & Sumiyatun. (2017). Implementasi Kurikulum 2013 dalam Pembelajaran Sejarah di SMA Negeri 1 Metro. *Jurnal HISTORIA*, 5(1), 45-54.
- Marsita, R. A., Priatmoko, S., & Kusuma, E. (2010). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa SMA dalam Memahami Materi Larutan Penyangga dengan Menggunakan Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 512-520.
- Mashami, R. A., Andayani, Y., & Gunawan, G. (2012). Pengembangan Media Animasi Submikroskopik Larutan Penyangga dan Pengaruhnya terhadap Kemampuan Representasi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Surakarta: Pendidikan Sains UNS.

- Mashami, R. A., Andayani, Y, & Gunawan, G. (2014). Pengaruh Media Animasi Submikroskopik Terhadap Peningkatan Kemampuan Representasi Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 2(1), 149-152.
- Putria, H., Maula, L. H., & Uswatun, D. A. 2020. Analisis Proses Pembelajaran dalam Jaringan (DARING) Masa Pandemi Covid- 19 Pada Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4). DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i4.460>
- Ratna I. S., Yamtinah, S., Ashadi, Masykuri M, & Shidiq, A. S.(2017). The Implementation of Testlet Assessment Instrument in Solubility and Solubility Product Material for Measuring Students' Generic Science Skills. *Advance in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 158, 958-963.
- Ristiani, E. & Bahriah, E. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa di SMAN X Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*, 2(1), 18-29.
- Samsudin, S. (2015). Perancangan Aplikasi Interactive Learning Berbasis Multimedia. *Jurnal Iqra*, 9(1), 126-142.
- Santos, V. C. & Arroio, A. (2016). The representational levels: Influences and contributions to research in chemical education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(1):3-18. DOI: [10.12973/tused.10153a](https://doi.org/10.12973/tused.10153a)
- Sobri, M., Nursaptini, N., & Novitasari, S. (2020). Mewujudkan Kemandirian Belajar Melalui Pembelajaran Berbasis Daring Diperguruan Tinggi Pada Era Industri 4.0. *Jurnal Pendidikan Glasser*, 4(1), 64-71. DOI: [10.32529/glasser.v4i1.373](https://doi.org/10.32529/glasser.v4i1.373)
- Sugiyono. (2019). *Desain Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis, mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 195-204. doi:<https://doi.org/10.21831/jipi.v5i2.27517>
- Sutarno, S. (2011). Penggunaan Multimedia Interaktif pada Pembelajaran Medan Magnet untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Mahasiswa. *Jurnal Exacta*, 9(1): 60-66.
- Wood, D. F. (2003). Problem Based Learning. *BMJ*, 326(7384): 328–330. doi: [10.1136/bmj.326.7384.328](https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328)
- Zhang, F. (2012). Significances of Multimedia Technologies Training. *Physics Procedia*, 33, 2005-2010. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2012.05.315>