



Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Elektrokimia Topik Korosi Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbantu Video Pembelajaran

Deni Ainur Rokhim^{1*}, Hayuni Retno Widarti², Afis Baghiz Syafruddin³

^{1,2,3} Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang No. 5 Malang, Indonesia.

¹ Kimia, SMAN 3 Sidoarjo. Jl. Dr. Wahidin No. 130 Sidoarjo, Indonesia.

*Korespondensi Penulis. E-mail: deniainurrokhim@gmail.com

Abstrak

Bonus demografi menjadi pilar peningkatan produktifitas negara sehingga dapat dimanfaatkan dengan baik. Tujuan penelitian ini adalah menjelaskan analisis terhadap kebutuhan dalam pengembangan bahan ajar pada topik korosi berbasis STEM-PjBL berbantu video pembelajaran. Metode yang digunakan penelitian deskriptif dengan teknik kuisioner terbuka dan tertutup. Hasil penelitian didapatkan guru dan siswa masih menggunakan bahan ajar konvensional yang belum terintegrasi dengan pendekatan dan metode. Selain itu, bahan ajar tersebut belum menggunakan teknologi informasi dan komunikasi. Dengan demikian dapat diketahui bahwa secara keseluruhan masih diperlukan pengembangan buku ajar topik korosi yang berbasis pendekatan dan metode tertentu dengan terintegrasi teknologi informasi dan komunikasi.

Kata Kunci: Analisis Kebutuhan Bahan Ajar, Korosi, STEM-PjBL, Video Pembelajaran

Analysis of Teaching Material Needs on Corrosion Topic Electrochemical Materials Based on the STEM-PjBL Approach Assisted by Learning Videos

Abstract

The demographic bonus is a pillar of increasing country's productivity so that it can be put to good use. Purpose of this study was to analyze needs in development of teaching materials on topic of corrosion based on STEM-PjBL assisted by instructional videos. Method used is descriptive research with open and closed questionnaire techniques. Results showed that teachers and students still used conventional teaching materials that had not been integrated with approaches and methods. In addition, teaching materials have not used information and communication technology. Thus it can be seen that overall it is still necessary to develop textbooks topic of corrosion based on certain approaches and methods with integrated information and communication technology.

Keywords: *Analysis of Teaching Material Needs, Corrosion, STEM-PjBL, Learning Videos*

How to Cite: Rokhim, D. A., Widarti, H. R., & Syafruddin, A. B. (2022). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar pada Materi Elektrokimia Topik Korosi Berbasis Pendekatan STEM-PjBL Berbantu Video Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 10(1)*, 50-61. doi: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i1.47025>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i1.47025>

PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rasional, dan atau urgensi penelitian. Referensi (pustaka atau Bonus demografi akan menjadi pilar peningkatan produktifitas suatu negara dan menjadi sumber pertumbuhan ekonomi melalui pemanfaatan SDM yang produktif dalam arti bahwa penduduk usia produktif tersebut benar-benar mampu menghasilkan

pendapatan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi mereka (Subandowo, 2017). Penduduk usia produktif yang jumlah besar tidak terserap oleh lapangan pekerjaan yang tersedia dalam sebuah perekonomian, maka akan menjadi beban ekonomi karena akan memicu terjadinya angka pengangguran yang tinggi karena rendahnya tingkat pendidikan (Meiriyanti & Santoso, 2017). Berdasarkan data LIPI tahun 2016, tingkat

pendidikan angkatan kerja di Indonesia dengan pendidikan SD ke bawah sebesar 44% dibandingkan dengan negara-negara ASEAN lainnya (Adam, 2016). Bonus demografi yang di Indonesia yang akan terjadi di tahun 2020-2035 diharapkan dapat dimanfaatkan dengan sebaik baiknya sehingga Indonesia akan mendapat keuntungan (Dewi et al., 2018).

Dengan perkembangan pesat dalam bidang sains dan teknologi ini kemampuan berfikir kritis dan kemampuan berkomunikasi merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa. Salah satu bidang sains yang penting adalah ilmu kimia (Siong & Osman, 2018), Pendidikan kimia dapat meningkatkan pandangan siswa tentang masalah berkelanjutan. Siswa dapat memiliki pandangan lebih holistik dengan cara menyelesaikan masalah yang ada. Pembelajaran kimia mengajarkan siswa untuk berfikir logis, keingintahuan yang lebih, objektif, tanggung jawab, percaya diri, dan pantang menyerah. Keilmuan kimia dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Zidny & Eilks, 2020).

Pada pembelajaran kimia pemahaman mengenai materi yaitu elektrokimia topik korosi. Elektrokimia adalah kosep aplikatif yang fenomenanya di dalam kehidupan sehari-hari seperti korosi, penambalan gigi dengan logam *almagamat (amalgam)*, dan *elektroplating* (Guo, 2019). Proses *electroplating* untuk menghindari proses korosi. Pada proses ini materi abstrak seperti perpindahan ion, bagaimana proses perpindahan, dan bahan apa yang digunakan kurang tervisualisasikan secara baik (Nursofi M F, 2011). Aplikasi dari pembelajaran korosi ini material komposit baru untuk aplikasi multifungsi yang memiliki ketahanan korosi tinggi dan meminimalisir laju korosi (Fayomi et al., 2021). Selain itu, pengembangan pelapis anti korosi yang

lebih ramah lingkungan (Han et al., 2021).

Bahan ajar sangat penting untuk mendukung proses belajar mengajar. Persiapan bahan ajar yang ideal untuk mengoptimalkan keterlibatan pelajar dan transfer pengetahuan didasarkan pada pemahaman kebutuhan pelajar. Bahan ajar yang menggabungkan aspek gambar dan verbal menyebabkan retensi dan transfer yang lebih tinggi terhadap peserta didik. Bahan ajar berfungsi sebagai sumber belajar peserta didik dan memahami konsep materi pembelajaran (Cloonan & Fingeret, 2020). Bahan ajar bisa dalam bentuk *hand out*, buku, modul, lembar kerja siswa, brosur. Setidaknya ada 4 syarat bahan ajar yang baik: 1) cakupan materi sesuai kurikulum, 2) penyajian materi memenuhi prinsip belajar, 3) bahasa dan keterbacaan yang baik, dan 4) format buku atau grafik menarik (Arsanti, 2018).

Penerapan sains sangat banyak ditemukan dalam produk-produk teknologi. Siswa dapat memaknai lebih dalam arti penting sains. STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat digunakan sebagai alternative pembelajaran yang dapat membangun generasi menghadapi tantangan global (Pellas et al., 2017). Dfinisi literasi STEM menurut *National Governor`s Association Center of Best Practices* Pembelajaran ini dapat melatih kemampuan siswa melakukan pemecahan masalah dalam sebuah proyek yang mengiterasikan berbagai disiplin ilmu. Sehingga memberikan pengalaman belajar yang berbasis kehidupan nyata. Penerapan model pembelajaran ini sudah diterapkan oleh banyak negara maju seperti Amerika (Li et al., 2020). Tujuan dari pendidikan STEM yaitu untuk menghasilkan peserta didik yang kelak akan mampu mengembangkan kompetensi yang dimilikinya. Sehingga dapat berkontribusi

dan bermanfaat bagi masyarakat luas (Salampessy & Suparrman, 2019).

Project-based Learning (PBL) adalah teori dan membutuhkan upaya untuk menuju validasi dan pengukuran. Pekerjaan yang menguraikan kemajuan belajar dalam topik-topik sains yang menghubungkan pembelajaran berbasis proyek. Beberapa negara maju berhasil dalam menggunakan sistem pembelajaran ini yaitu dapat meningkatkan kreativitas dan minat belajar siswa (Annetta et al., 2019). PBL ini menggunakan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berfikir mengenai masalah pembelajaran kimia pada materi elektrokimia yang dipandang abstrak oleh sebagian siswa. Dalam realisasinya, pembelajaran STEM *project-based Learning* yang akan dilakukan mengikuti sintaks pembelajaran berbasis proyek pada umumnya, yaitu: (1) penentuan pertanyaan mendasar, (2) menyusun perencanaan proyek, (3) menyusun jadwal, (4) memonitoring, (5) menguji hasil, (6) evaluasi pengalaman (Ismayani, 2016).

Menurut penelitian Asih, dkk (2018) visual statis lebih unggul untuk merepresentasikan langsung fenomena submikroskopik seperti aliran elektron dari setengah korosi. Siswa cenderung sulit untuk menganalogikan konsep yang memerlukan imajinasi lebih. Penelitian Fani dkk (2019) pembelajaran elektrokimia materi korosi berbasis kehidupan lebih disukai oleh siswa karena dalam pembahasannya tidak monoton. Keingin tahuan siswa yang tinggi dan media yang interaktif menjadi nilai tambah. Dalam penelitian Dewata (2011), dalam memahami materi korosi ini siswa mengalami beberapa kendala antara lain: 1) Metode guru yang kurang efektif, 2) Penjelasan sedikit dan kurang mendasar yang diajarkan oleh guru, 3) Kurangnya

pengerahan yang diperoleh oleh siswa pada materi sebelumnya, 4) Sulitnya memvisualisasikan konsep kepada siswa, 5) Kurangnya pengetahuan awal dan kemampuan berfikir yang rendah.

Penerapan Metode STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) yang digunakan dalam lingkungan pembelajaran didukung adanya percobaan di laboratorium. Sehingga memiliki beberapa kendala yaitu: (1) kegagalan untuk mewujudkan eksperimen karena keterbatasan spasial dan kapasitas temporal, (2) kapasitas penggunaan sumber daya yang tersedia dengan resiko cedera bagi peserta, (3) peralatan atau bahan yang mahal menyebabkan ketidak mampuan untuk menyelesaikan beberapa kegiatan, (4) pengulangan beberapa eksperimen signifikan dan terkait beban keuangan yang tinggi (Pellas et al., 2017) . Untuk mengatasi hal tersebut dapat memanfaatkan kemajuan teknologi digital sehingga dapat mengkonfigurasi kegiatan dengan tujuan yang diharapkan. Salah satu sarana yang dapat digunakan berupa video pembelajaran.

Penggunaan video pembelajaran mempunyai kekuatan khas dibandingkan teks yang tidak efektif. Video tersebut dapat memvisualisasikan konsep kepada siswa dengan lebih mudah dan interaktif. Video ini dikembangkan untuk mengatasi kendala waktu karena dapat dilihat dimanapun dan kapanpun. Siswa menjadi tidak bosan dan adanya sinergis untuk memicu semangat belajar siswa (Degeng et al., 2017). Guru dapat memanfaatkan video pembelajar untuk materi praktikum di laboratorium dengan menampilkan masalah-masalah yang terkait pelajaran dan membantu siswa untuk menganalisisnya. Video pembelajaran ini dapat meningkatkan pemahaman siswa hingga 64% (Saharsa et al., 2018). Jadi

video pembelajaran ini lebih efektif dibandingkan pembelajaran konvensional lainnya.

Hal ini didukung keterlibatan berbagai organ tubuh mulai telinga (audio), mata (visual), dan tangan (kinetik) membuat informasi lebih mudah dimengerti (Gowasa et al., 2019). Manusia menyerap suatu materi sebanyak 50 % dari apa yang didengar dan dilihat (audio dan visual), sedangkan dari yang dilihat hanya 30 % (visual), dari yang didengarkannya hanya 20 % (audio), dan dari yang dibaca hanya 10 %, ini sangat terkait dengan hasil belajar siswa (Yazar & Arifoglu, 2012).

Penerapan pendekatan STEM-PjBL dalam pembelajaran Kimia, diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan di era globalisasi ini. Begitu juga pengintergrasian pendekatan STEM-PjBL didalam buku siswa ini menjadi lebih bermakna. Pendidikan bukan hanya hafalan angka dan rumus saja akan tetapi dapat mengimplementasikannya di kehidupan sehari-hari. Aspek teknologi dapat digunakan untuk mengatasi berbagai permasalahan yang ada. Selain itu, perlu adanya multidisipliner ilmu akan saling melengkapi dan memnjadikan lebih *real* untuk dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisiskebutuhan bahan ajar berbasis pendekatan STEM-PjBL pada topik korosi berbantu video pembelajaran.

METODE

Penelitian yang dilakukan dapat dimasukkan kedalam jenis penelitian diskriptif. Penelitian yang berusaha menggambarkan dan mengintepretasikan objek sesuai dengan apa yang ada. Hal ini bertujuan untuk memberikan fakta, realita, gejala, dan peristiwa yang ingin diangkat secara tepat (Raco, 2010).

Dalam penelitian awal ini ada dua objek yang diselidiki yaitu guru kimia, dan

siswa SMA kelas XII. Guru kimia digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai penerapan pembelajaran Kimia pada materi korosi di sekolah. Ada 14 guru kimia dari beberapa guru di Provinsi Jawa Timur yang diambil informasi datanya dalam bentuk mengisi kuisisioner. Sedangkan siswa pada beberapa sekolah di wilayah Provinsi Jawa Timur digunakan untuk mendapatkan informasi pembelajaran era digital. Jumlah siswa yang terlibat dalam pengumpulan informasi ini adalah 14 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pendahuluan ini yaitu kuisisioner. Jenis kuesioner yang digunakan untuk mendapatkan data berupa kuisisioner tertutup dan kuisisioner terbuka. Kuisisioner yang digunakan untuk memperoleh data tentang masalah dalam pelaksanaan pembelajaran materi korosi oleh guru dan siswa. Instrumen yang digunakan adalah pertanyaan-pertanyaan yang berupa pertanyaan jawaban penjelasan dan pertanyaan jawaban pilihan ganda.

Data yang dikumpulkan menggunakan instrumen kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik analisis tertentu. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif. Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang akan diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya. Pada statistik deskriptif ini tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Ada beberapa penyajian data dalam statistik deskriptif yang dapat dapat digunakan seperti tabel biasa, distribusi frekuensi, grafik, dan penjelasan kelompok data melalui modus, median, nilai rata-rata, variasi kelompok dan standar deviasi (Somantri, 2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan buku korosi sebagai bahan ajar bertujuan untuk membantu

meningkatkan kualitas sumber belajar yang terdapat di sekolah, mempermudah peserta didik dalam memperoleh pelajaran, meningkatkan berpikir kritis dan kreatif, dan menambah media pembelajaran bagi guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran di kelas serta berupaya untuk meningkatkan pengetahuan serta pemahaman peserta didik mengenai mata pelajaran Kimia pada topik Korosi dengan pendekatan *Science, Technology, Engineering, Mathematics-Project Based Learning* atau disingkat STEM-PjBL. Kegiatan analisis kebutuhan sebagai pendahuluan.

Hasil penelitian yang didapatkan dari penyebaran kuisisioner terbuka dan tertutup analisis kebutuhan bahan ajar dari beberapa di sekolah di Jawa Timur. Analisis kebutuhan bahan ajar dilakukan oleh 14

guru di Jawa Timur dan 14 siswa dari Kabupaten Sidoarjo, Malang Raya, dan Batu. Beberapa instrumen pertanyaan disebarkan untuk guru dan siswa yang peneliti tanyakan melalui kuisisioner terbuka dan tertutup. Kuisisioner terbuka pertanyaan untuk guru terdiri dari 7 pertanyaan dan pertanyaan untuk siswa terdiri 6 pertanyaan, sedangkan untuk kuisisioner tertutup untuk guru terdiri dari 3 pertanyaan dan untuk siswa terdiri dari 3 pertanyaan.

Hasil Kuisisioner Terbuka

Berdasarkan pertanyaan dari kuisisioner terbuka oleh guru dan siswa didapatkan jawaban terkait kebutuhan bahan ajar pada topik korosi sebagai berikut. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 1 untuk hasil kuisisioner terbuka oleh guru dan tabel 2 untuk kuisisioner hasil terbuka oleh siswa.

Tabel 1. Hasil Kuisisioner Terbuka Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Topik Korosi oleh Guru

No.	Pertanyaan	Hasil Jawaban
1.	Berdasar/an pandangan dan pengamatan selama pembelajaran topik korosi, bagaimana reaki peserta didik terhadap proses pembelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> • 7 guru memberikan jawaban dengan kesimpulan bahwa siswa senang dan antusias terhadap topik korosi karena adanya percobaan sedehana dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. • 4 guru memberikan jawaban dengan kesimpulan siswa mengalami kesulitan dalam topik korosi karena siswa sulit membedakan reaksi yang terjadi di katoda dan anoda. Selain itu, siswa kesulitan karena mereka hanya menghafal konsep karena kuranya bahan ajar yang kurang mendukung. • 3 guru memberikan jawaban bahwa pembelajaran berlangsung secara normal.
2.	Hal apa saja yang menjadi kendala dalam pembelajaran korosi?	Beberapa kendala dalam pembelajaran topik korosi yang diungkapkan antara lain cara menentukan unsur ion anion dan kation, siswa hanya menghafal, kurang mengetahui perpindahan ion pada proses <i>electroplating</i> , kurangnya kemampuan dalam perhitungannya, kurangnya contoh aplikasi, siswa belum memahami dasar reaksi redoks, bahan ajar kurang memadai, kurang media unuk memvisualisasikan submikroskopik korosi, dan bahan praktikum yang terbatas.
3.	Bagaimana strategi pembelajaran yang diterapkan pada pembelajaran topik korosi	Strategi pembelajaran yang selama ini digunakan oleh 14 guru responden antara lain kooperatif, pembelajaran berbasis lingkungan, <i>induksi learning</i> , inkuiri terbimbing, eksperimen, ceramah, diskusi informatif, latihan soal.
4.	Apa sajakah bahan belajar yang telah digunakan pada topik korosi?	Bahan ajar yang selama ini digunakan meliputi, <ul style="list-style-type: none"> • buku paket • alat praktikum • <i>worksheet</i> • modul

		<ul style="list-style-type: none"> • media flash • power point • LKS • artikel, dan internet
5.	Bagaimana pendapat bapak/ibu Guru tentang penerapan keterampilan abad 21 atau yang diistilahkan 4C (<i>Communication, Collaboration, Critical Thinking, Problem Solving, Creativity, and Innovation</i>) yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar?	Semua responden memberikan tanggapan positif yaitu dapat membantu siswa dalam membantu siswa memahami konsep topik korosi.
6.	Bagaimana pendapat Bapak/Ibu Guru jika dalam topik korosi dikembangkan bahan ajar yang bersifat interaktif?	Semua responden menjawab dengan rpson yang baik karena dapat mendukung proses kegiatan belajar mengajar di sekolah secara menyenangkan dan mempermudah siswa memahami konsep topik korosi.
7.	Menurut pendapat Bapak / Ibu Guru, apakah dengan dikembangkan bahan ajar yang bersifat interaktif pada topik korosi dapat menambah wawasan pemahaman konsep peserta didik?	Semua responden memberikan jawaban dapat menambah wawasan dan pemahanam konsep peserta didik.

Tabel 2. Hasil Kuisioner Terbuka Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Topik Korosi oleh Siswa

No.	Pertanyaan	Hasil Jawaban
1.	Sumber belajar apa sajakah yang saudara gunakan untuk mempelajari perubahan materi korosi?	Rata-rata jawaban siswa terkait sumber belajar yang digunakan antara ain buku paket, LKS, UKBM, <i>youtube</i> , aplikasi belajar online, dan jurnal.
2.	Bagaimana sumber belajar yang saudara inginkan untuk menunjang pembelajaran korosi?	Sumber belajar yang responden inginkan adanya video pembelajaran yang mudah dipahami, adanya animasi bergambar yang menyenangkan, game pembelajaran yang menarik.
3.	Bagaimana strategi belajar yang diterapkan pada reaksi redoks dan elektrokimia topik korosi?	Strategi pembelajar yang selama ini digunakan berbasis latihan soal, praktikum, menggunakan jembatan keledai (singkatan), dan belajar mandiri.
4.	Apakah sumber belajar yang saudara gunakan saat ini disertai dengan (gambar, video) yang menarik dan mudah dipahami?	Sejumlah 19 responden mengaytakan sudah menggunakan bahan (gambar, video) dalam proses pembelajarannya tetapi masih belum seluruh kegiatan di kelas, sisanya sebanyak 6 responden mengatakan belum menerapkan bahan tersebut.
5.	Bagaimana pendapat saudara tentang penerapan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) jika diintegrasikan ke dalam bahan ajar:	Semua responden mengatakan setuju jika teknologi informasi dan komunikasi (TIK) jika diintegrasikan ke dalam bahan ajar.
6.	Apa saran saudara untuk pengembangkan bahan ajar agar mudah memahami topik korosi pada pelajaran reaksi redoks dan elektrokimia sehingga topik tersebut menjadi lebih menarik?	Rata-rata responden mengungkapkan saran pengembangan bahan ajar yaitu menambahkan video interaktif, adanya gambar pendukung, animasi bergerak, bahan ajar yang terintergrasi dengan internet dan android, praktikum, latihan soal-soal, e-modul.

Hasil Kuisioner Tertutup

Berdasarkan pertanyaan dan kuisioner tertutup oleh guru dan siswa didapatkan jawaban terkait kebutuhan

bahan ajar pada topik korosi sebagai berikut. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kuisioner Tertutup Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Korosi

No.	Pertanyaan	Hasil Rata-rata	
		Guru	Siswa
1.	Tingkat kepercayaan salah satu cara mengintegrasikan pembelajaran menggunakan teknologi dan informasi	89,3	86,6
2.	Tingkat keterlaksanaan penggunaan bahan ajar berbasis IT untuk pembelajaran kimia di sekolah selama ini secara efektif	56	64,2
3.	Tingkat kepercayaan terhadap pembelajaran kimia di sekolah pada topik korosi dilakukan dengan berbasis pendidikan STEM-PjBL berbantu video pembelajaran.	78,6	89,2

Berdasarkan tabel 1 pada pertanyaan 1 dan 2 didapatkan hasil berupa pandangan guru sebagai responden mengenai kebutuhan bahan ajar topik korosi. Didapatkan data bahwa terdapat kesulitan siswa dalam memahami reaksi yang terjadi pada anoda dan katoda, kesulitan menentukan unsur anion dan kation, dan dalam hal perhitungan korosi. Hal tersebut terjadi karena media bahan ajar yang digunakan kurang mendukung. Selain itu, kemampuan numerik siswa menjadi kendala dan memvisualisasikan submikroskopi yang terjadi. Hal tersebut juga dikemukakan oleh (Asih et al., 2018) bahwa representasi submikroskopik visualisasi submikroskopik yang terjadi dalam korosi dapat mempermudah pemahaman siswa tentang fenomena elektrokimia tersebut. Selain itu dapat mempermudah memberikan gambaran aliran elektron di dalam larutan elektrolit bermigrasi dari anoda menuju katoda melalui sirkuit tertutup (kabel).

Pada poin 3 dan 4 didapatkan hasil bahwa strategi pembelajaran yang digunakan oleh guru antara lain kooperatif, pembelajaran berbasis lingkungan, induksi learning, inkuiri terbimbing, eksperimen, ceramah, diskusi

informatif, latihan soal. Serta bahan ajar yang digunakan berupa buku paket, alat praktikum, worksheet, modul, media flash, power point, LKS, artikel, dan internet. Strategi dan bahan ajar digunakan untuk mendukung proses belajar mengajar yang interaktif dan menarik. Hasil tersebut didukung proses penelitian terdahulu bahwa media pembelajaran mendapat respon baik dari siswa (Arsanti, 2018; Kurnia, 2017; Salampessy & Suparrman, 2019) juga mengungkapkan bahwa terdapat dampak positif dari pembelajaran menggunakan bahan ajar (Widarti et al., 2020).

Pada poin 5 didapatkan hasil bahwa penerapan 4C (*Communication, Collaboration, Critical Thinking, Problem Solving, Creativity, and Innovation*) yang diintegrasikan ke dalam bahan ajar sangat membantu siswa dalam proses belajar mengajar. Penerapan 4C tersebut untuk meningkatkan kreativitas, wawasan, pola pikir siswa yang lebih inovatif. Hal ini juga didukung oleh penelitian terdahulu bahwa inovatif didukung berbagai keterampilan yang dilandasi sikap dan karakter yang baik (Carin, A.A. & Sund, 2016).

Pada poin 6 dan 7 memberikan hasil

bahwa penggunaan bahan ajar yang interaktif dapat menambah wawasan dan pemahaman konsep serta motivasi belajar terhadap topik korosi. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian (Santana Dendi, Pratami Gilang, 2019), bahan ajar interaktif yang diterapkan bertujuan untuk memanfaatkan teknologi informasi secara maksimal. Bahan ajar ini memberikan respon positif terhadap pemahaman siswa. Menurut (Khamidah et al., 2019) manfaat yang didapat guru yaitu, bahan ajar interaktif sesuai dengan kurikulum 2013 yang menuntut guru menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran. Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh siswa yaitu, dapat meningkatkan motivasi belajar, karena penggunaan media belajar cenderung lebih menarik dibandingkan metode ceramah yang dilakukan oleh guru (Rokhim et al., 2020).

Berdasarkan tabel 2 didapatkan hasil terkait kebutuhan bahan ajar dari perspektif siswa bahwa sumber belajar topik korosi yang selama ini menggunakan LKS, modul, media internet, youtube, aplikasi pendidikan online. Strategi dan pendekatan pembelajaran masih dalam bentuk berbasis latihan soal, praktikum, menggunakan jembatan keledai (singkatan), dan belajar mandiri. Salah satu responden mengatakan bahwa bahan ajar yang digunakan belum terintegrasi dengan bahan ajar dengan model pembelajaran tertentu dan bahan ajar tertentu melainkan hanya menggunakan buku pegangan. Selain itu, responden juga mengatakan perlu adanya pengembangan bahan ajar tentang topik korosi yang dinilai abstrak dengan mengintegrasikannya teknologi informasi, dan komunikasi (TIK).

Hasil temuan tersebut diperkuat oleh

(Gan et al., 2015) bahwa penggunaan TIK dapat menambah minat belajar siswa sehingga berdampak pada hasil belajar dan prestasi siswa. Bahwa media digital dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan memanfaatkan situs online. Pembelajaran ini mendukung siswa belajar secara kolaboratif dan menyenangkan. Selain itu, siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang baru. Sejalan dengan itu, menurut (Rahayu et al., 2019) pembelajaran kimia online tetap untuk meningkatkan hasil belajar karena motivasi siswa meningkat. Hal ini dapat menjadi indikator keberhasilan proses belajar tersebut. Motivasi menjadi aspek penting dalam meningkatkan motivasi belajar berbasis program IT.

Pada penelitian ini, hasil penelitian mengacu kepada kategori analisis kebutuhan yang terdapat pada (Kemendikbud, 2018) Dengan ketentuan apabila nilai diperoleh $88 < N \leq 100$ dikategorikan sangat bagus, untuk nilai $76 < N \leq 88$ dikategorikan baik, untuk nilai $65 < N \leq 76$ dikategorikan cukup, dan nilai < 65 dikategorikan kurang. Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3, hasil analisis guru dan siswa diperoleh bahwa tingkat kepercayaan salah satu cara mengintegrasikan pembelajaran dengan teknologi, informasi, dan komunikasi berada pada kategori baik. Hal ini berarti, aspek pengintegrasian pembelajaran menggunakan teknologi secara umum berlangsung secara baik. Sedangkan, tingkat keterlaksanaan penggunaan bahan ajar berbasis teknologi, informasi dan komunikasi untuk pembelajaran kimia di sekolah dikategorikan kurang. Hal ini dimungkinkan karena kurangnya fasilitas ketersediaan teknologi penunjang pembelajaran serta kurangnya keterampilan guru untuk menggunakan teknologi

pembelajaran. Akan tetapi, hasil analisis pada tingkat kepercayaan terhadap pembelajaran kimia di sekolah pada topik korosi dilakukan dengan basis pendekatan STEM-PjBL berbantu video pembelajaran dikategorikan baik dalam pelaksanaan, berarti dalam hal ini kepercayaan responden untuk meningkatkan proses pembelajaran berbasis pendekatan STEM-PjBL berbantu video pembelajaran perlu dilakukan.

Hasil penelitian ini dijadikan acuan dalam mengembangkan bahan ajar dengan pendekatan yang dapat mendukung proses pembelajaran kimia di kelas, berupa buku siswa dengan pendekatan STEM-PjBL berbantu video pembelajaran. Bahan ajar yang akan dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik. Bahan ajar sangat penting untuk mendukung proses belajar mengajar. Persiapan bahan ajar yang ideal untuk mengoptimalkan keterlibatan pelajar dan transfer pengetahuan didasarkan pada pemahaman kebutuhan pelajar (Cloonan & Fingeret, 2020). Bahan ajar bermanfaat oleh pendidik dan siswa dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga siswa lebih mudah memahami konsep materi. Bahan ajar menjadi bagian utama dalam hal pemenuhan tuntutan standar dalam pemenuhan sarana dan prasarana di sekolah. Oleh karena itu, upaya mempercepat laju kemajuan pendidikan yang dilakukan oleh pemerintah (Yulia & Ramli, 2019). Selain itu, peserta didik diajarkan untuk berfikir kritis dan inovatif terhadap pengembangan bahan ajar. Salah satu bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran yaitu buku pegangan siswa. Buku pegangan siswa adalah buku yang berisi materi dan disusun dengan kebutuhan kurikulum yang ada. Selain itu, buku ini dapat digunakan untuk belajar mandiri di rumah. Di samping penggunaan bahan ajar, pendidik juga dituntut untuk menggunakan pendekatan tertentu yang sesuai dengan kebutuhan materi yang ada. Salah satu pengembangan

pendekatan yang cocok dengan era globalisasi dan adanya MEA (Masyarakat Ekonomi ASEAN) ini adalah pembelajaran berbasis STEM. STEM adalah pembelajaran yang dapat melatih kemampuan siswa melakukan pemecahan masalah dalam sebuah proyek yang mengiterasikan berbagai disiplin ilmu. Sehingga memberikan pengalaman belajar yang berbasis kehidupan nyata (Li et al., 2020). Penerapan model pembelajaran ini sudah diterapkan oleh banyak negara maju (Pellas et al., 2017). STEM dapat diadopsi dan diintegrasikan dengan *project based learning*. Pendekatan ini cocok untuk digunakan dalam topik korosi.

SIMPULAN

Pengembangan bahan ajar berbasis STEM-BjBL berbantu video pembelajaran pada topik korosi dapat ditemukan hasil analisis kuisioner tertutup dan terbuka. Analisis ini berisikan kebutuhan guru dan siswa dapat diidentifikasi bahwa guru dan siswa di beberapa sekolah di Jawa Timur sangat setuju dengan pengembangan bahan ajar berbasis STEM-PjBL pada topik korosi. Berdasarkan temuan-temuan yang diperoleh, peneliti menemukan perludanya peningkatan kualitas pembelajaran korosielek. Salah satu hal yang perlu dilakukan adalah peningkatan keterampilan guru dalam menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan ajar dengan pendekatan dan metode yang sesuai yang dapat mendukung pembelajaran kimia pada topik korosi berupa buku ajar berbasis STEM-PjBL berbantu video pembelajaran. Saran untuk penelitian ini perlu dikembangkan pada materi yang lain dan diuji cobakan pada peserta didik. Ketika media pembelajaran ini sudah dibuat

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L. (2016). Membangun Daya Saing Tenaga Kerja Indonesia Melalui Peningkatan Produktivitas. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 11(2), 71–84.

- Annetta, L. A., Lamb, R., & Vallett, D. (2019). Contemporary Technologies in Education. *Contemporary Technologies in Education*, 163–181. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-89680-9>
- Arsanti, M. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Mata Kuliah Penulisan Kreatif Bermuatan Nilai-Nilai Pendidikan Karakter Relegius Bagi Mahasiswa Prodi PBSI, FKIP, UNISSULA. *Jurnal Kredo*, 1(2), 71–90.
- Asih, F. E., Ibnu, S., & Suharti, S. (2018). Pengaruh Karakteristik Representasi Submikroskopik Terhadap Keterampilan Argumentasi Siswa Pada Topik Elektrokimia. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 3(2), 1–9. <https://doi.org/10.17977/um026v3i22018p001>
- Carin, A.A. & Sund, R. . (2016). STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains, 2016–2023*.
- Cloonan, M., & Fingeret, A. L. (2020). Developing teaching materials for learners in surgery. *Surgery, 2019*. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2019.05.056>
- Degeng, I. N. S., Nugroho, Y. S., & Sihkabuden. (2017). Video Pembelajaran Cooperative Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(3), 416–423.
- Dewi, S., Listyowati, D., & Napitupulu, B. E. (2018). Bonus Demografi di Indonesia: Suatu Anugerah atau Tantangan. *Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research*, 2(3), 17–23.
- Fayomi, J., Popoola, A. P. I., Popoola, O. M., Fayomi, O. S. I., & Ajenifuja, E. (2021). Response evaluation of AA8011 with nano ZrB₂ inclusion for multifunctional applications: Considering its thermal, electrical, and corrosion properties. *Journal of Alloys and Compounds*, 853, 157197. <https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.157197>
- Gan, B., Menkhoff, T., & Smith, R. (2015). Enhancing students' learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 51, 652–663. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.048>
- Gowasa, S., Harahap, F., & Suyanti, R. D. (2019). Perbedaan Penggunaan Media Powerpoint dan Video Pembelajaran terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Retensi Memori Siswa pada Mata Pelajaran IPA di Kelas V Sd. *Jurnal Tematik*, 9(1), 19–27.
- Guo, Y.-G. (2019). Nanostructures and Nanomaterials for Batteries. In *Nanostructures and Nanomaterials for Batteries*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-6233-0>
- Han, X., Wu, J., Zhang, X., Shi, J., Wei, J., Yang, Y., Wu, B., & Feng, Y. (2021). Special issue on advanced corrosion-resistance materials and emerging applications. The progress on antifouling organic coating: From biocide to biomimetic surface. *Journal of Materials Science and Technology*, 61, 46–62. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2020.07.002>
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM Project - Based Learning terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 3, 264–272. <https://doi.org/2407-8530>
- Kemendikbud. (2018). *Penetapan Kriteria Ketuntasan Minimal*.
- Khamidah, N., Winarto, W., & Mustikasari, V. R. (2019). Discovery Learning : Penerapan dalam pembelajaran IPA berbantuan bahan ajar digital interaktif untuk meningkatkan prestasi belajar siswa. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(1), 87. <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i1.770>
- Kurnia, et. al. (2017). Bahan Ajar Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 6(3), 53–58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1089/a>

- rs.2015.6320
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *International Journal of STEM Education*, 7(1).
<https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- Meiriyanti, R., & Santoso, A. (2017). Implementasi Kurikulum Berbasis Entrepreneurship Untuk Mencetak Generasi Pengusaha Dalam Menghadapi Bonus Demografi. *Fokus Ekonomi*, 12, 1–22.
- Nursofi Muhammad Faiq, B. A. (2011). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Teknik Pelapisan dan Korosi. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 11(1), 25–30.
- Pellas, N., Kazanidis, I., Konstantinou, N., & Georgiou, G. (2017). Exploring the educational potential of three-dimensional multi-user virtual worlds for STEM education: A mixed-method systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 22(5), 2235–2279.
<https://doi.org/10.1007/s10639-016-9537-2>
- Raco, R. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif*.
- Rahayu, J., Solihatin, E., & Rusmono, R. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Online Pada Mata Pelajaran Kimia Jumi Rahayu 1, Etn Solihatin 2, Rusmono 3. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 5(1), 13–28.
- Rokhim, D. A., Syafruddin, A. B., & Widarti, H. R. (2020). *Analysis of Need for Teaching Materials Based STEM-PjBL Assisted*. 9(2), 199–210.
<https://doi.org/10.21070/pedagogia.v9i2.7>
- Saharsa, U., Qaddafi, M., & Baharuddin, B. (2018). Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Video Based Laboratory Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2), 57–64.
<https://doi.org/10.24252/JPF.V6I2A2>
- Salampessy, Y. M., & Suparrman. (2019). Analisis Kebutuhan E-Modul Berbasis Pbl Berpendekatan Stem. *Prosiding Sendika*, 5(1), 13–17.
- Santana Dendi, Pratami Gilang, S. H. (2019). Perancangan Animasi Interaktif untuk Bahan Ajar Mata Kuliah Biologi Berbasis Desktop Adobe Flash CS6 (Studi Kasus Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Majalengka). *Prosiding SNST Ke-10 Tahun 2019 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim*, 6(2017), 95–100.
- Siong, W. W., & Osman, K. (2018). Pembelajaran Berasaskan Permainan dalam Pendidikan Stem dan Penguasaan Kemahiran Abad Ke-21. *Politeknik & Kolej Komuniti Journal of Social Sciences and Humanities*, 3, 128–2875.
- Somantri, G. R. (2005). Memahami Metode Kualitatif. *Makara, Sosial Humaniora*, 9(2), 57–65.
- Subandowo, M. (2017). Peradaban dan Produktivitas dalam Perspektif Bonus Demografi serta Generasi Y dan Z. *SOSIOHUMANIKA: Jurnal Pendidikan Sains Sosial Dan Kemanusiaan*, 10(November), 191–208.
- Widarti, H. R., Rokhim, D. A., & Syafruddin, A. B. (2020). The development of electrolysis cell teaching material based on stem-pjbl approach assisted by learning video: A need analysis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 309–318.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.25199>
- Yazar, T., & Arifoglu, G. (2012). A research of audio visual educational aids on the creativity levels of 4-14 year old children as a process in primary education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 51, 301–306.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.08.163>
- Yulia, S. R., & Ramli, R. (2019). *Analisis Kebutuhan Pengembangan Handout Berbasis STEM Terhadap Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0*. 5(1), 42–48.
- Zidny, R., & Eilks, I. (2020). Integrating perspectives from indigenous knowledge

and Western science in secondary and higher chemistry learning to contribute to sustainability education. *Sustainable Chemistry and Pharmacy*, 16(March),

100229.

<https://doi.org/10.1016/j.scp.2020.100229>