



Masuk : 7 Oktober 2022
Revisi : 18 Oktober 2022
Diterima : 29 Oktober 2022
Diterbitkan : 31 Oktober 2022
Halaman : 177 – 190

Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* dengan Pendekatan Saintifik pada Materi Asam-Basa

Makharany Dalimunthe^{1*} dan Randika Janama Ginting¹

¹Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Medan

*Alamat Korespondensi: makharanydalimunthe@unimed.ac.id

Abstract: This study aims to (1) determine the level of validation of the learning module on the acid-base subject developed based on PBL with a scientific approach, (2) knowing student learning outcomes on PBL-based learning modules with a scientific approach on the subject of acid-base, and (3) determine student responses to the PBL based learning module with a scientific approach. on the subject of acid-base. This study uses the method (R&D) with the application of the ADDIE model at each stage. Based on the research results, the product that has been developed is validated by 3 expert validators consisting of 2 lecturers and 1 chemistry teacher. The average result of the module analysis based on PBL with a scientific approach carried out by chemistry lecturers and teachers that has been developed is $\pm 3,26$. Student learning outcomes increased to 75.43% with a maximum score of 100 and a minimum of 75 and the average of posttest of $\pm 86 > KKM$ value of 75. Hypothesis testing using hypothesis testing resulted in $t_{count} > t_{table}$, namely $12.36 > 1,69$. Based on the assessment of the percentage level of student response to the module that has been developed, it is 71,31 and is categorized as high enough.

Keywords: modules; problem based learning; acid-base; scientific approach; ADDIE models

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui tingkat validasi modul pembelajaran pada mata pelajaran asam-basa yang dikembangkan berbasis PBL dengan pendekatan saintifik, (2) mengetahui hasil belajar siswa pada modul pembelajaran berbasis PBL dengan pendekatan saintifik pada mata pelajaran asam-basa, dan (3) mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran berbasis PBL dengan pendekatan saintifik. pada materi asam-basa. Penelitian ini menggunakan metode (R&D) dengan penerapan model ADDIE pada setiap tahapannya. Berdasarkan hasil penelitian, produk yang telah dikembangkan divalidasi oleh 3 validator ahli yang terdiri dari 2 orang dosen dan 1 orang guru kimia. Rata-rata hasil analisis modul berbasis PBL dengan pendekatan saintifik yang dilakukan oleh dosen dan guru kimia yang telah dikembangkan adalah $\pm 3,26$, sehingga modul ini sangat layak digunakan. Hasil belajar siswa meningkat menjadi 75,43% dengan nilai maksimal 100 dan minimal 75 serta rata-rata posttest $\pm 86 > nilai KKM 75$. Pengujian hipotesis dengan menggunakan pengujian hipotesis diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,36 > 1,69$, Sehingga penelitian ini menyimpulkan bahwa H_a diterima yaitu hasil belajar siswa dengan menggunakan modul yang telah dikembangkan lebih besar daripada KKM. Berdasarkan

penilaian persentase respon siswa terhadap modul yang telah dikembangkan sebesar 71,31 dan dikategorikan cukup tinggi.

Kata kunci: modul; pembelajaran berbasis masalah; asam-basa; pendekatan saintifik; model ADDIE.

PENDAHULUAN

Sekolah ialah salah satu dari sebagian forum yang terdapat di dalam bidang pendidikan yang mempunyai kedudukan berarti buat pembangunan kepribadian dan membangun kompetensi pada setiap siswa lewat aktivitas pembelajaran dan kegiatan lain yang terdapat didalamnya. Pendidikan merupakan salah satu pondasi kemajuan suatu negara, semakin bagus kualitas pendidikan suatu negara maka akan mencerminkan semakin baik kualitas negara tersebut (Alfionita & Gazali, 2021). Pendidikan mempunyai tujuan buat menaikkan keahlian siswa supaya jadi manusia nang beriman serta bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, kreatif, mandiri, berilmu, andal, serta jadi masyarakat negeri yang demokratis dan mempunyai rasa bertanggung-jawab (Amdayani et al., 2022). Hingga, posisi pendidikan amat krusial guna mewujudkan manusia yang berkarakter dan berkualitas. Lewat kurikulum yang berjalan saat ini yakni Kurikulum 2013, kurikulum yang memusatkan kalau aktivitas pembelajaran patut tersentralisasi pada siswa sedangkan guru cuma berlaku dan berperan sebagai fasilitator selama proses kegiatan pembelajaran (Masdalina et al., 2018).

Kurikulum 2013 atau yang sering disebut dengan istilah K-13 ialah kurikulum yang memandu siswa guna memiliki tiga kompetensi yakni karakter, wawasan, dan *skill* (afektif, kognitif, dan psikomotor). Penerimaan hasil belajar dari kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotor ini mengilustrasikan kualitas yang stabil diantara penerimaan *hard skill* dan *soft skill* (Mardiana & Suyata, 2017). Adapun juga keunggulan dari penerapan K-13 antara lain siswa diminta guna giat, artistik, dan imajinatif pada penyelesaian masalah, penilaian di dapat dari seluruh segi, pengambilan nilai siswa tidak hanya diperoleh dari nilai ujian saja namun juga dari nilai kesopanan, religius, praktek, dan karakter, serta adanya pengembangan sikap dan pendidikan budi pekerti yang sudah diimplementasikan kepada seluruh program studi serta selaras dengan ketentuan fungsi dan hajat pendidikan negeri

(Masdalina et al., 2018). Kurikulum 2013 memusatkan diri di pedagogik modern lewat mengaplikasikan pendekatan saintifik. Pembelajaran saintifik merupakan pembelajaran yang menerapkan langkah-langkah saintis pada aktivitas pembelajaran guna mewujudkan pemahaman lewat tahapan saintifik (Firdaus & Elliza, 2020). Aktivitas belajar mengajar dengan menerapkan langkah saintis bertujuan guna mengarahkan siswa agar bisa berlaku pada prosedur pemahaman konsepsi, kaidah, atau asas lewat langkah-langkah ilmiah (Yerimadesi et al., 2016). Pendekatan saintifik antara lain kegiatan mengamati, menanya, mencoba menalar, dan mengkomunikasikan guna seluruh mata pelajaran termasuk juga mata pelajaran kimia. Model pembelajaran yang cocok guna diaplikasikan dengan pendekatan saintifik berlandaskan kurikulum 2013, yakni model *Problem Based Learning* (PBL) (Permendikbud, 2013).

Model *Problem Based Learning* (PBL) menghadapkan siswa pada persoalan-persoalan yang efektif. Bertambah penuh keahlian siswa diarahkan lewat persoalan, maka bertambah kenaikan keahlian berfikir dan mewujudkan pemikiran yang efektif pada penyelesaian persoalan tersebut. Dengan adanya keterampilan berfikir maka guru mengharapkan akannya peningkatan dalam hasil belajar siswa. Jika siswa sudah terlatih melalui situasi tersebut, maka karakter dan hasil belajar siswa akan tumbuh dan menjadi lebih berkualitas (Alfiantara et al., 2016).

Berdasarkan pada hasil pengamatan yang dilakukan di SMAN 1 Pancurbatu diperoleh informasi bahwasanya didalam kegiatan proses pembelajaran, model yang diaplikasikan oleh guru ialah model pembelajaran yang konvensional yang dimana guru berfokus mengajar lewat metode ceramah kepada siswa. Selain daripada itu, penggunaan sarana dan pra-sarana dalam kegiatan proses pembelajaran belum terlalu diterapkan dalam proses kegiatan pembelajaran. Hal ini dikarenakan minimnya sarana dan prasarana di sekolah dalam memenuhi kebutuhan siswa agar dapat mengakses sumber belajar yang lebih banyak lagi. Oleh karena hal itulah

perkembangan hasil belajar yang diperoleh siswa juga belum memuaskan atau rata-rata masih di bawah KKM yang ditetapkan sekolah.

Berdasarkan pada pengamatan diatas, ketertarikan siswa yang kurang terhadap berlangsungnya kegiatan proses pembelajaran disebabkan oleh keterbatasan sarana pembelajaran seperti buku ataupun modul pembelajaran. Berlandaskan sebagian penelitian terdahulu pengembangan media pembelajaran dibutuhkan guna becus melampaui persoalan-persoalan pada aktivitas belajar dan bisa menaikkan hasil belajar siswa, salah satu wujud dari pengembangan media yang adem dan memikat bagi siswa, contohnya media belajar berupa modul yang diintegrasikan dengan penerapan model dan pendekatan pembelajaran. Modul merupakan variasi media pembelajaran secara tercatat yang bisa memudahkan siswa pada mengolah dan memahami data yang disampaikan (Marnesya & Ellizar, 2020).

Penerapan dari adanya modul yang diintegrasikan dengan model dan pendekatan pembelajaran diharapkan mampu membuat siswa untuk lebih gampang memahami topik-topik pelajaran yang sudah diajarkan oleh guru di sekolah khususnya pada pelajaran kimia. Selain itu juga, modul menimbulkan reaksi positif lainnya seperti menaikkan hasil belajar siswa pada saat mengikuti pelajaran khususnya kimia. Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik mempersiapkan sumber belajar yang inovatif untuk siswa, oleh karena itu, pembelajaran lebih efisien, memikat, dan mewujudkan siswa yang belajar secara giat guna menggapai hajat pembelajaran (Jaenudin et al., 2017).

Adapun hajat dari penelitian ini ialah guna mengetahui kepantasan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik yang akan diterapkan saat pembelajaran berdasarkan standard BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan), guna memahami bagaimana hasil belajar siswa dengan mengaplikasikan modul yang sudah dikembangkan pada pokok bahasan asam-basa, dan guna mengetahui respon siswa dengan adanya pengaplikasian modul pada aktivitas pembelajaran di kelas.

KAJIAN LITERATUR

A. Modul

Modul ialah bahan ajar yang tertata secara runtut yang didalamnya terletak uraian topik pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, serta petunjuk aktivitas belajar mandiri sehingga siswa bisa melatih dirinya guna menyelesaikan latihan yang ditampilkan. Modul ialah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul juga dapat diaplikasikan secara mandiri maupun berTEAM melalui arahan guru sehingga terwujud pembelajaran yang kondusif. Biasanya sebuah modul telah mencakup semua aktivitas belajar yang patut dijalankan oleh siswa, oleh karena itu guru tidak lagi menjadi basis pokok pada aktivitas pembelajaran (Sabirin et al., 2018).

Menurut pendapat Majid (2008) modul ialah sebuah buku yang di tulis dengan maksud agar siswa bisa belajar secara individu tanpa atau dengan arahan guru, oleh karena itu modul menyimpan paling tidak mengenai segenap bagian basis bahan ajar. Modul ialah satu dari beberapa bahan ajar yang dibungkus secara menyeluruh serta runtut, didalamnya mempunyai selengkap pengalaman belajar yang terjadwal dan dirancang guna menolong siswa memiliki maksud belajar yang khas (Daryanto, 2013).

Fungsi dan tujuan modul, menjadi salah satu wujud bahan ajar, modul mempunyai fungsi sebagai berikut ini: (a) Bahan ajar individu, maksudnya ialah penerapan modul pada aktivitas pembelajaran berfungsi menaikkan keahlian siswa guna belajar mandiri tanpa tergantung pada adanya pembimbing, (b) Pengganti fungsi pendidik, artinya ialah modul sebagai bahan ajar yang pantut mampu mengutarakan topik pembelajaran dengan baik dan gampang ditelaah oleh siswa selaras tingkat wawasan dan usia siswa. Hingga, penerapan modul dapat berfungsi sebagai pengganti fungsi atau peran fasilitator atau pendidik, dan (c) Sebagai instrumen penilaian, artinya ialah melalui modul, siswa diminta guna bisa menaksir dan menakar mandiri tingkat penaklukkannya pada topik yang sudah dipahami. Modul juga dianggap instrumen penilaian.

Penggunaan media seperti modul dalam pada kegiatan pembelajaran mampu mendapatkan banyak manfaat. Adanya media pembelajaran bisa mengatasi masalah keterbatasan tempat dan tempo. Media juga bisa dimanfaatkan guna memicu minat siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas oleh Sudarmo (2017).

B. Metode *Research and Development*

Penelitian pengembangan ialah suatu usaha guna mengembangkan suatu produk yang efisien guna dimanfaatkan sekolah dan bukan guna menguji konsep. *Research and Development* (R&D) ialah sistem yang diaplikasikan guna mengembangkan dan memvalidasi produk di bidang pendidikan.

Penelitian pengembangan merupakan suatu upaya yang dimanfaatkan guna mengembangkan dan menghasilkan suatu produk baik berupa pokok bahasan, media pembelajaran, instrumen pembelajaran, dan taktik pembelajaran yang bisa dimanfaatkan guna menyelesaikan permasalahan-permasalahan di dalam kelas.

Model pengembangan yang dimanfaatkan pada penelitian ini merupakan model pengembangan ADDIE (*Analysis – Design – Develop – Implement - Evaluate*). Model ADDIE dirangkaikan guna mendesain teknik pembelajaran. Langkah ADDIE seperti: *analysis* (analisa), *Design* (desain/perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Amdayani et al., 2021).

C. Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa berpikir kritis terhadap masalah yang muncul dalam proses pembelajaran dan mampu menyelesaikan masalah tersebut secara kelompok atau individu. Masalah yang muncul dalam model pembelajaran ini adalah masalah di kehidupan sehari-hari. *Problem Based Learning* (PBL) pada dasarnya merombak gagasan kegiatan belajar-mengajar dari guru ke siswa belajar. Pada pembelajaran ini, siswa diminta guna bisa bekerja secara kooperatif dan menjadi bagian dari tim (Yudhanegara, 2016). Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) tidak menginginkan siswa hanya bisa mendengar,

menulis, lalu menghafalkan pokok bahasan pelajaran, akan tetapi berfikir lewat model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) siswa akan aktif berpikir, berkomunikasi, mencari, mengolah informasi, dan terakhir mengambil keputusan (Saragi & Makharany Dalimunthe, 2022).

Karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang diutarakan Rusman (2017) ialah berikut ini: (1) Permasalahan menjadi point awal (*starting point*) dalam proses kegiatan pembelajaran, (2) Permasalahan yang dinaikkan merupakan permasalahan yang ada di global konkret yang nir terstruktur, (3) Permasalahan membutuhkan pemikiran *double* (*multiple perspecive*), (4) Permasalahan, menempuh wawasan yang dipunyai oleh siswa, karakter, dan kompetensi yang kemudian memerlukan identifikasi keperluan belajar dan bidang aktual dalam belajar, (5) Belajar pengarah diri menjadi hal yang terutama, (6) Pemanfaatan basis wawasan yang beragam, penerapannya, dan penilaian basis data ialah aktivitas yang krusial pada model *Problem Based Learning* (PBL), (7) Belajar merupakan kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif, (8) Pengembangan keterampilan dan penyelesaian masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi wawasan guna mencari penyelesaian dari suatu persoalan, (9) Keterbukaan sistem dalam model *Problem Based Learning* (PBL) seperti sintesis dan integrasi dari sebuah sistem belajar, dan (10) Model *Problem Based Learning* (PBL) merembet proses penilaian dan *review* pengalaman siswa dan aktivitas belajar (Silaban & Panggabean, 2022).

D. Pendekatan Saintifik

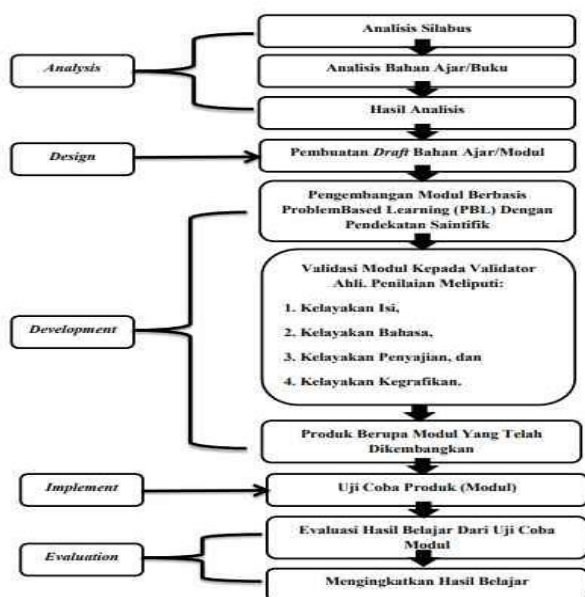
Pendekatan saintifik (*scientific approach*) ialah satu dari beberapa pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berporos pada siswa. Pendekatan ilmiah sering juga disebut dengan metode ilmiah. Metode ilmiah pada basisnya bukanlah gabungan tahap-tahap ilmiah berurutan yang patut terwujud, walaupun kadang-kadang ditatakan seperti itu. Metode ilmiah bukan hanya untuk pelajaran yang membutuhkan kerja laboratorium, namun dapat diaplikasikan ke seluruh bidang ilmu pengetahuan guna menolong pemahaman siswa mengenai suatu ilmu pengetahuan. Pendekatan saintifik

direkomendasikan pada aktivitas belajar-mengajar di kurikulum 2013. Pembelajaran menerapkan pendekatan santifik terporos di siswa (Yerimadesi et al., 2016).

METODE

Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Pancurbatu, Jalan Jamin Ginting No.22, Kp.Tengah, Kec. Pancurbatu, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara dengan kode pos 20353. Waktu pelaksanaan penelitian ini dari bulan April sampai Mei 2022 Tahun Ajaran 2021/2022.

Jenis penelitian yang diaplikasikan dalam penelitian ini ialah jenis penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Model pengembangan yang diaplikasikan pada pelaksanaan penelitian ini ialah model ADDIE. Model ini melakukan 5 tahapan yakni analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Untuk mengetahui bagaimana gambaran dari pelaksanaan model ADDIE bisa diamati di Gambar 1 serupa di bawah ini.



Gambar 1. Prosedur Model ADDIE

Subjek pada penelitian ini ialah para validator ahli pendidikan dan topik pembelajaran nang bersumber dari dua orang dosen kimia Universitas Negeri Medan dan satu orang guru mata pelajaran kimia di SMAN 1 Pancurbatu, serta 35 orang siswa kelas XI SMAN 1 Pancurbatu. Sedangkan objek penelitian ini yaitu modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa SMA kelas XI.

Instrumen yang dimanfaatkan di penelitian ini ialah instrument non-tes. instrument non-tes berwujud angket validasi kelayakan bahan ajar/modul berlandaskan BSNP dan angket respon siswa tentang modul berbasis *Problem Based Learning (PBL)* dengan pendekatan saintifik. Untuk analisa informasi guna menganalisis kelayakan validasi bahan ajar/modul berlandaskan BSNP bila pada angket didapatkan informasi seperti Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Katagori Kelayakan Modul

No	Rata-Rata	Kriteria Kelayakan
1.	3,26-4,00	Sangat Layak
2.	2,51-3,25	Layak
3.	1,76-2,50	Kurang Layak
4.	1,00-1,75	Sangat Tidak Layak

Analisis data untuk respon siswa, hasil persentase angket respon siswa bisa diamati melalui kategori pada Tabel 2 sebagai berikut ini:

Tabel 2. Katagori Tingkat Kepuasan Siswa Terhadap Modul

No.	Tingkat Kepuasan	Katagori
1.	31-45%	Tidak Memuaskan
2.	46-60%	Kurang Memuaskan
3.	61-75%	Cukup Memuaskan
4.	76-85%	Memuaskan
5.	86-100%	Sangat Memuaskan

Analisis data untuk hasil belajar siswa bisa didapatkan dari hasil pelaksanaan tahap *pre-test* dan *post-test* nang dilaksanakan kepada siswa. Pelaksanaan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menjadi penentu dalam menentukan apakah hasil belajar yang diperoleh mengalami kenaikan atau tidak dan juga sebagai penentu bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran berjalan sesuai yang diharapkan. Untuk uji normalitas dapat diketahui hasilnya dengan menerapkan penggunaan rumus:

$$X^2 = \sum \frac{(fo - fh^2)}{fh} \quad (1)$$

Sehingga apabila diperoleh hasil X^2_{hitung} yang lebih kecil dari X^2_{tabel} ($X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$) maka informasi yang didapatkan dinyatakan berdistribusi normal.

Untuk uji homogenitas bisa didapat hasilnya dengan menerapkan rumus-rumus:

$$S^2 = \frac{(\sum Xi - \bar{X})^2}{n-1} \text{ dan } S = \sqrt{\frac{(\sum Xi - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (2)$$

Sehingga apabila nilai dari standar deviasi (S^2) dan varians (S) dari tahap *pretest* menuju tahap *posttest* mengalami penurunan oleh karena itu, dikatakan bahwa informasi hasil belajar yang didapatkan bersifat homogen.

Untuk uji hipotesis pada hasil belajar siswa bisa didapatkan lewat penerapan rumus sebagai berikut ini:

$$T_{hitung} = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (3)$$

Sehingga bila nilai dari t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) hingga data hasil belajar yang didapatkan menyatakan bahwa hasil belajar menunjukkan kenaikan setelah diberikan suatu perlakuan khusus (H_a diterima sedangkan H_0 ditolak). H_a mengutarakan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa lebih besar dari KKM sedangkan H_0 mengutarakan bahwa Hasil belajar siswa dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa tidak lebih besar dari KKM. Nilai dari KKM sebesar 75.

Sehingga setelah mendapatkan ketiga hasil uji tersebut dilakukanlah perhitungan guna memahami persentase kenaikan hasil belajar siswa yang diajarkan melalui modul yang telah dikembangkan. Perhitungan ini menerapkan rumus g-faktor yaitu:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum (100)} - \text{skor pretest}} \quad (4)$$

Setelah mendapatkan nilai *N-gain* dari setiap siswa dilakukanlah penghitungan peningkatan hasil belajar seperti rumus dibawah ini:

$$\% \text{ Peningkatan HasBel} = \text{Mean Kelas} \times 100\%$$

Guna menunjukkan katagori dari hasil perhitungan persentase kenaikan hasil belaehr siswa bisa diamati di Tabel 3 di samping dan juga Tabel 4 untuk mengetahui efektifitas dari pembelajaran dengan penerapan modul yang telah dikembangkan.

Tabel 3. Klasifikasi Interpretasi Nilai Gain

	$g < 0,3$	Rendah
Kriteria	$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
	$g > 0,7$	Tinggi

Tabel 4. Klasifikasi Efektifitas Sesuai Nilai Gain

	> 76	Efektif
Kriteria	$56 - 75$	Cukup Efektif
	$40 - 55$	Kurang Efektif
	< 40	Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Fase Analisis Silabus dan Kurikulum

Analisis silabus dan kurikulum dilaksanakan dengan mencermati sifat-sifat kurikulum yang telah diterapkan di suatu sekolah. Hal ini dilaksanakan biar pengembangan modul yang dicipta bisa selaras melalui ketentuan silabus dan kurikulum yang berjalan. Kurikulum yang diterapkan di SMAN 1 Pancurbatu ialah Kurikulum 2013 (K-13) dan menerapkan penggunaan silabus yang direkomendasikan pihak pendidikan RI yang sesuai dengan kurikulum 2013. Selanjutnya, peneliti mengkaji KI, KD, dan indikator pembelajaran yang nantinya diintegrasikan ke dalam modul oleh peneliti.

B. Fase Analisis Buku Kimia SMA/Bahan Ajar

Langkah yang dilaksanakan sebelum melakukan pengembangan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik yaitu melaksanakan analisa untuk bahan ajar yang dimanfaatkan siswa di SMAN 1 Pancurbatu. Bahan ajar yang dimanfaatkan siswa ternyata buku kimia SMA tahun terbit 2016 hasil karangan dari Unggul Sudarmo. Berdasarkan pada hasil analisis, perlu dilakukan pengembangan pada beberapa aspek guna tercapai modul yang diinginkan.

C. Fase Perencanaan (*Design*)

Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik mempresentasikan modul yang ditata dan didesain mengikuti kaidah-kaidah atau *syntax* dari model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan saintifik agar mudah dimanfaatkan siswa yang menjalankan aktivitas pembelajaran di ruang kelas dan mudah memahami materi/topik yang diarahkan di modul. Materi/topik yang disajikan

di modul ini merupakan pokok bahasan Asam-Basa. Pada pelaksanaan untuk mendesain modul digunakan aplikasi *canva*. Logo dari aplikasi *canva* bisa diamati di Gambar 2 serupa di bawah ini.



Gambar 2. Logo Aplikasi *Canva*

Gambaran dari desain awal modul yang dikembangkan mengikuti *syntax* dari model *Problem Based Learning* (PBL) dan pendekatan saintifik bisa diamati di Gambar 3 yang dibentuk dalam wujud *draft* modul.

No.	Draft Modul	Penjabaran Materi
1.	Halaman Sampul/ Cover	I. Pengantar Asam-Basa
2.	Kata Pengantar	
3.	Petunjuk Penggunaan Modul	II. Materi Asam-Basa
4.	Daftar Isi	A. Konsep Asam-Basa
5.	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	B. Indikator Asam-Basa
6.	Indikator	C. Derajat Keasamaan (pH)
7.	Peta Konsep	D. Derajat ionisasi dan tetapan asam dan tetapan basa.
8.	Tahap Orientasi Siswa Pada Masalah	
9.	Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar	
10.	Tahap Membimbing Pengalaman Individual Atau Kelompok	
11.	Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya	
12.	Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah	
13.	Tahap-Tahap Pendekatan Saintifik	
14.	Rangkuman	
15.	Uji kompetensi	
16.	Kunci Jawaban	
17.	Glosarium	
18.	Indeks	
19.	Daftar pustaka	

Gambar 3. *Draft* Desain Modul

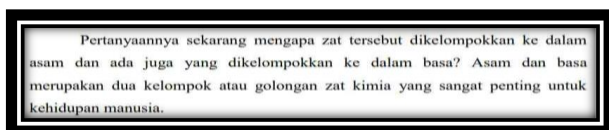
D. Fase Pengembangan (*Development*)

Modul yang dikembangkan ini meliputi tahapan-tahapan yang selaras melalui *syntax* dari model *Problem Based Learning* (PBL) serta pendekatan saintifik ini serta juga dilengkapi dengan beberapa fitur tambahan seperti jelajahi dunia maya berupa *link* pembelajaran, kata motivasi, refleksi diri, dan info kimia.

a). Sintaks dari model *Problem Based Learning*

1) Tahap Orientasi siswa pada masalah

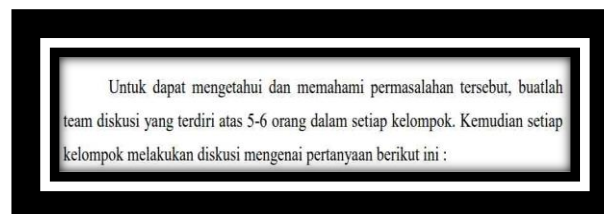
Tahapan yang menjadi awal dalam model *Problem Based Learning* (PBL) yang bertujuan agar memperjelaskan dari tujuan kegiatan pembelajaran. Gambar 4 dibawah merupakan contoh dari tahapan ini yang ada di dalam modul yang dikembangkan.



Gambar 4. Tahap Orientasi Siswa Pada Masalah

2) Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar

Tahapan yang membantu siswa untuk mengorganisasikan segala tugas baik bersifat individu maupun kelompok. Gambar 5 dibawah merupakan contoh dari tahapan ini yang ada di dalam modul yang dikembangkan.

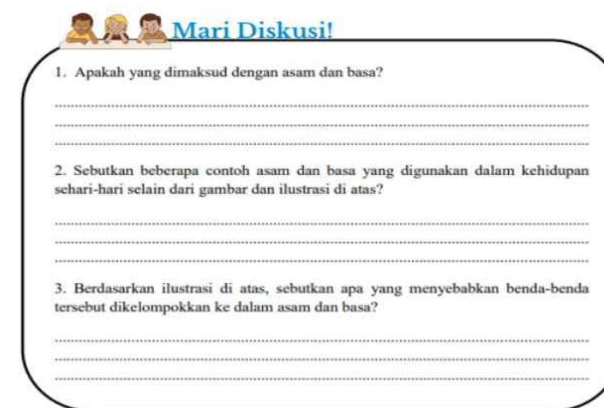


Gambar 5. Tahap Mengorganisasikan Siswa Untuk Belajar

3) Tahap Membimbing Pengalaman

Individual/Kelompok

Tahapan ini melaksanakan berbagai aktivitas pembelajaran yang mendorong siswa untuk giat dalam mengumpulkan informasi mengenai pokok pembahasan pembelajaran. Gambar 6 di halaman selanjutnya merupakan contoh dari tahapan ini yang ada di dalam modul yang dikembangkan.

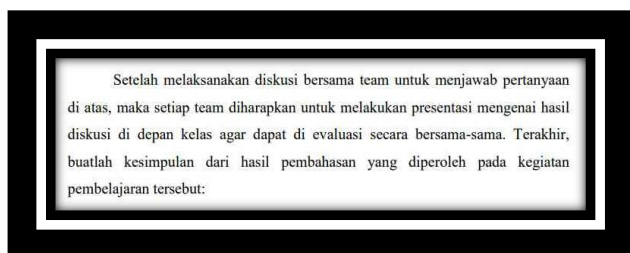


Gambar 6. Tahap Membimbing Pengalaman

Individual/Kelompok

4) Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

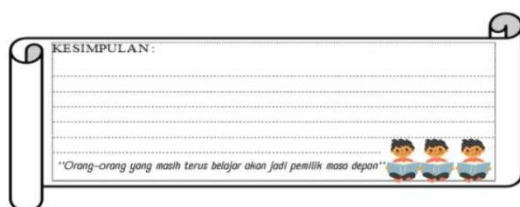
Tahapan yang mendorong siswa agar mampu merancang dan menyiapkan suatu karya baik tulisan maupun bukan tulisan dan saling berkordinasi dengan sesama teman. Gambar 7 merupakan contoh dari tahapan ini yang ada di dalam modul yang dikembangkan.



Gambar 7. Tahap Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

5) Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Tahapan yang menolong siswa guna melaksanakan penilaian dan refleksi dari semua kegiatan pembelajaran. Gambar 8 dibawah merupakan contoh dari tahapan ini yang ada di dalam modul yang dikembangkan.



Gambar 8. Tahap Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

b). Tahapan Pendekatan Saintifik

1) Mengamati dan Mengasosiasikan

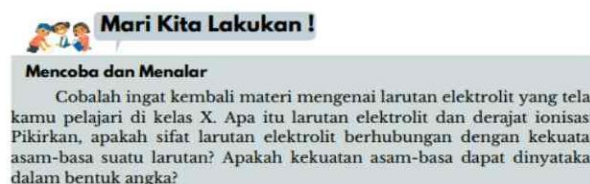
Kedua tahapan saintifik ini bertujuan untuk melakukan pengamatan pada permasalahan yang berkaitan dengan pokok pembelajaran dan melakukan pendalaman serta menemukan tambahan-tambahan yang menguatkan informasi yang diperoleh. Gambar 9 merupakan contoh dari kedua tahapan yang tertera di dalam modul yang dikembangkan.



Gambar 9. Tahapan Mengamati dan Mengasosiasikan

2) Menanya

Mengutarakan persoalan mengenai informasi apa yang tidak diketahui dari apa yang dilihat atau persoalan guna mendapatkan data tambahan mengenai apa yang pantas mereka amati. Gambar 10 merupakan contoh dari kedua tahapan yang tertera di dalam modul yang dikembangkan.



Gambar 10. Tahap Menanya

3) Mengumpulkan Informasi dan Komunikasi

Kedua tahapan saintifik ini bertujuan untuk mengumpulkan informasi-informasi belajar mengenai pokok bahasan yang dipelajari dan untuk melaksanakan komunikasi yang bertujuan untuk saling menyampaikan informasi belajar yang diperoleh. Gambar 11 dan Gambar 12 merupakan contoh dari kedua tahapan yang tertera di dalam modul yang dikembangkan dalam bentuk pelaksanaan percobaan.

Ayo Beresperimen
 Pembuatan Indikator Alami dan Penggunaan Kertas Lakmus

I. Tujuan percobaan

1. Merancang dan melakukan percobaan untuk membuat Indikator alami
2. Melakukan percobaan menggunakan kertas lakmus

II. Alat dan Bahan

A. Alat

No.	Nama Alat	Ukuran	Jumlah
1	Cawan porselen atau mortal		
2	Corong		
3	Pengaduk		
4	Kertas saring		
5	Tabung reaksi		
6	Pipet tetes		
7	Gelas kimia		
8	Erlenmeyer		
9	Penjepit tabung		

B. Bahan

No.	Nama Bahan	Jumlah
1	Air suling	
2	Air kapur	
3	Air jeruk	
4	Indikator alami : kunyit, bayam merah, daun pandan	
5	Kertas Lakmus	

III. Prosedur Kerja

A. Indikator Alami

1. Ambil beberapa kunyit dan tumbuk sampai halus di dalam mortal
2. Kemudian ditambahkan sedikit air
3. Saringlah ekstrak kunyit tersebut menggunakan corong dan kertas saring
4. Teteskan ekstrak kunyit ke dalam tabung reaksi yang masing-masing berisi : air suling, Air jeruk, dan Air kapur
5. Catat hasil perubahan warna yang terjadi
6. Lakukan langkah 1-5 untuk bayam merah dan daun pandan

Gambar 11. Tahapan Mengumpulkan Informasi

4) Refleksi Diri

Refleksi diri bertujuan untuk memberikan siswa kesempatan dalam melakukan evaluasi sejauh mana siswa mampu mempelajari dan mendalami pokok bahasan yang diajarkan. Gambar 17 ialah satu dari beberapa contoh refleksi diri yang terdapat di modul yang dikembangkan.

REFLEKSI DIRI

a. Berikan tanda centang (✓) pada kotak yang kalian anggap sesuai !

setelah mempelajari bab ini, bagaimanakah penguasaan kalian terhadap materi-materi berikut?

No.	Materi	Tidak Menguasai	Menguasai	Sangat Menguasai
1.	Menjelaskan pengertian-pengertian asam basa menurut Arrhenius, Bronsted-Lowry, serta Lewis.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Mengukur pH larutan dengan menggunakan indikator	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Menghitung pH larutan asam basa dari data konsentrasinya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Mengamati trayek pH perubahan warna berbagai indikator asam dan basa dan memperkirakan pH suatu larutan yang tidak diketahui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b. Dari materi-materi tersebut, bagian manakah yang paling kalian sukai? Mengapa?

c. Apa manfaat yang kalian dapatkan setelah mempelajari materi bab ini untuk kehidupan sehari-hari?

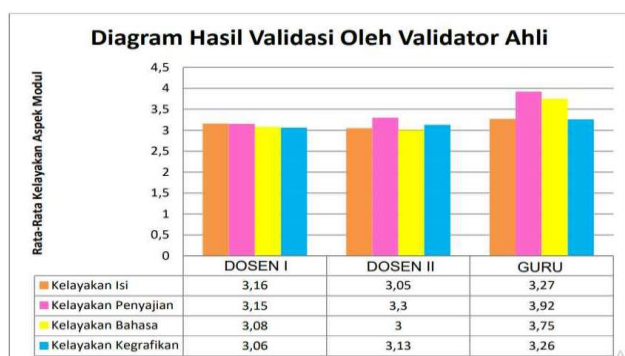
Gambar 17. Refleksi Diri

E. Validasi Modul Yang Telah Dikembangkan

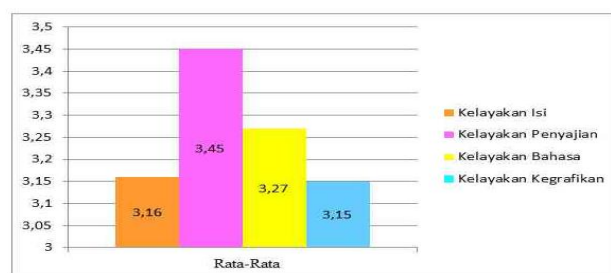
➤ Hasil Validasi Modul

Tabel 6. Hasil Validasi Modul

No	Komponen Penilaian	Penilaian			Rata-Rata Skor	Kriteria Kelayakan
		Dosen I	Dosen II	Guru		
1.	Kelayakan Isi	3,16	3,05	3,27	3,16	Layak
2.	Kelayakan Penyajian	3,15	3,30	3,92	3,45	Sangat Layak
3.	Kelayakan Bahasa	3,08	3,00	3,75	3,27	Sangat Layak
4.	Kelayakan Kefrafikan	3,06	3,13	3,26	3,15	Layak
Rata-Rata		3,11	3,12	3,55	3,26	Sangat Layak



Gambar 18. Grafik hasil validasi dari para validator



Gambar 19. Grafik Hasil Validasi Modul

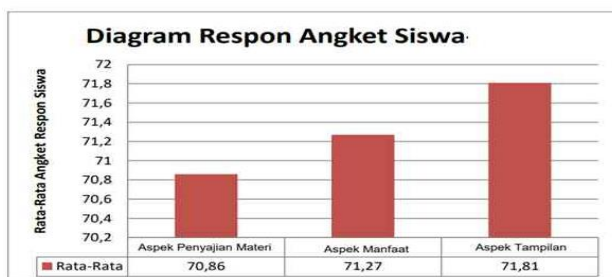
Hasil validasi modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik berdasarkan pada standar BSNP menyatakan kalau didapatkan *mean* kelayakan isi sejumlah 3,16 maka dari itu, berlandaskan kelayakan isi modul yang telah dikembangkan dikategorikan layak. *Mean* kelayakan bahasa di modul yang telah dikembangkan didapatkan sejumlah 3,27 maka dari itu, berlandaskan kelayakan bahasa modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak. *Mean* pada kelayakan penyajian modul yang telah dikembangkan didapatkan sejumlah 3,45 maka dari itu, berlandaskan kelayakan penyajian modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak. *Mean* kelayakan kegrafikan modul yang telah dikembangkan diperoleh sebesar 3,15 maka dari itu, berlandaskan kelayakan kegrafikan modul yang telah dikembangkan dikategorikan layak. Keseluruhan dari *mean* hasil validasi modul yang telah dikembangkan *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa sejumlah 3,26 dan diakui telah sangat layak maka dari itu, tidak harus di revisi lagi dan telah bisa diaplikasikan di aktivitas pembelajaran topik asam-basa.

➤ Respon Siswa

Pada bagian ini, peneliti menganalisis respon siswa berdasarkan tiga komponen aspek yang meliputi: (1) aspek penyajian materi; (2) aspek manfaat; dan (3) aspek tampilan.

Tabel 7. Hasil Respon Siswa Terhadap Modul Yang Telah Dikembangkan

Komponen	Persentase Tingkat Kepuasan
Aspek Penyajian Materi	70,86
Aspek Manfaat	71,27
Aspek Tampilan	71,81
Rata-rata keseluruhan	71,31



Gambar 20. Diagram respon siswa terhadap modul

Persentase hasil respon siswa terhadap modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik yang diamati dari segi penyajian materi didapatkan persentase sejumlah 70,86%. *Mean* segi manfaat dari modul didapatkan sejumlah 71,27%. *Mean* segi tampilan di modul didapatkan sejumlah 71,81%. Sehingga total persentase sebesar 71,31%. Oleh karena itu, modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa ternyata di respon cukup memuaskan oleh para siswa.

➤ Hasil Belajar Siswa

Tabel 8. Nilai *Mean* Hasil Belajar Siswa

Tahap	N	Min	Max	Mean	KKM	S ²
Pretest	35	30	55	42	75	6,79
Posttest	35	75	100	86		5,18

Sehingga dari Tabel 8, bisa dikatakan kalau *mean* hasil belajar siswa menemui kenaikan dengan ditunjukkan nilai pretest sebesar 42 (sebelum diajarkan dengan menggunakan modul yang telah dikembangkan) dan nilai posstest sebesar 86 (setelah diajarkan dengan modul yang telah dikembangkan). Gambar 21 berikut ini merupakan diagram dari hasil belajar siswa.



Gambar 21. Diagram Hasil Belajar Siswa

Tabel 9. Hasil Uji Normalitas Hasil Belajar Siswa

Tahap	X ² Hitung	X ² Tabel	A	Ket
Pretest	9,50	11,07	0,05	Normal
Posttest	7,31			Normal

Berlandaskan Tabel 9 di atas, bisa dikatakan kalau $X^2_{hitung} < X^2_{Tabel}$ sehingga data hasil belajar siswa di tahap *pre-test* dan *post-test* berdistribusi secara normal.

Tabel 10. Hasil Uji Homogenitas Hasil Belajar Siswa

Tahap	Mea n	Varians	Standar Deviasi	Ket
Pretest	42	47,48	6,89	Homogen
Posttest	86	27,65	5,26	

Berdasarkan Tabel 10 diatas, bisa dinyatakan bahwa nilai dari standar deviasi dan varians dari tahap *pretest* sebesar 6,89 dan 47,48 sedangkan nilai dari standar deviasi dan varians dari tahap *posttest* sebesar 5,26 dan 27,65 sehingga uji homogenitas yang dilaksanakan bersifat homogen.

Tabel 11. Hasil Uji Hipotesis Hasil Belajar Siswa

Data	Mean	t _{hitung}	t _{tabel}	Keterangan
Posttest	86	12,36	1,69	Ha diterima

Berdasarkan Tabel 11 diatas, bisa diamati bahwa taraf t_{hitung} yang didapatkan sebesar 12,36 lebih besar dari t_{Tabel} (1,69), sehingga bisa dikatakan kalau $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga Ha diterima sedangkan H₀ ditolak. Sehingga membenarkan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa lebih besar dari KKM.

Tabel 12. Hasil Persentase Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Data	Mean	Mean N- Gain	N-Gain score (%)
Pretest	42,14	0,75 (Tinggi)	75,43 (Cukup Efektif)
Posstest	86		

Berdasarkan Tabel 12 diatas, bisa diketahui kalau *mean* N-gain sebesar 0,75 yang menandakan bahwa interpretasi dari pembelajaran ini dikategorikan Tinggi dan diperoleh juga 75,43% sebagai kenaikan hasil belajar yang didapati oleh siswa selepas diajarkan dengan modul yang telah dikembangkan. Selain itu, 75,43% ini juga menyatakan tingkatan efektifitas pembelajaran yang dikategorikan sebagai cukup efektif dalam pembelajaran.

DISKUSI

Hasil validasi modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa berdasarkan pada standar BSNP menyatakan kalau diperolehnya *mean* kelayakan isi sejumlah 3,16 maka dari itu, berlandaskan kelayakan isi modul yang dikembangkan dikategorikan layak. *Mean* kelayakan bahasa pada modul yang telah dikembangkan didapatkan sejumlah 3,27 maka dari itu, berlandaskan kelayakan bahasa modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak. *Mean* kelayakan penyajian pada modul yang dikembangkan didapatkan sejumlah 3,45 maka dari itu, berlandaskan kelayakan penyajian modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak. *Mean* kelayakan kegrafikan modul yang telah dikembangkan didapatkan sejumlah 3,15 maka dari itu, berlandaskan kelayakan kegrafikan modul yang telah dikembangkan dikategorikan sangat layak. Keseluruhan dari *mean* hasil validasi modul yang telah dikembangkan berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa sebesar 3,26 dan dinyatakan ke dalam kategori sangat layak maka dari itu, tidak harus di revisi lagi dan telah bisa diaplikasikan di aktivitas pembelajaran pokok bahasan asam-basa.

Hasil belajar siswa sesudah dibimbing melalui penggunaan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa menunjukkan reaksi yang baik. Dari hasil tahap *pre-test* dan *post-test* didapatkan *mean pre-test* sejumlah 42 dan *post-test* sejumlah 86 yang menunjukkan adanya kenaikan hasil belajar siswa. Berdasarkan uji normalitas kedua data dari tahap *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa hasil belajar berdistribusi normal. Berdasarkan uji homogenitas menyatakan kalau informasi bersifat homogen. Berlandaskan uji hipotesis menunjukkan hasil bahwa H_a diterima sedangkan H_0 ditolak. Selain itu, diperoleh peningkatan hasil belajar dan efektifitas pembelajaran sebesar 75,43% lewat pengaplikasian modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik serta menetapkan posisi berada di interpretasi yang tinggi.

Persentase hasil respon siswa mengenai modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik yang diamati dari aspek penyajian materi didapatkan *mean* sejumlah 70,86. *Mean* aspek manfaat dari modul didapatkan sejumlah 71,27. *Mean* aspek tampilan akan modul didapatkan sejumlah 71,81. Oleh karena itu, total rata-rata sebesar 71,31. Sehingga, modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa ternyata di respon dengan cukup memuaskan oleh siswa.

Berlandaskan pada penelitian di SMAN 1 Pancurbatu bisa dinyatakan kalau modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa cukup efektif guna dimanfaatkan pada aktivitas pembelajaran. Karena satu dari beberapa bagian krusial yang berfungsi pada kenaikan hasil belajar siswa yakni sumber belajar siswa, melalui dipermudahkannya pengutaraan materi. Modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa yang dikembangkan bisa dimanfaatkan oleh siswa kapanpun dan dimanapun tidak adanya interpretasi tempat dan tempo, lebih efektif dimanfaatkan, bisa dimanfaatkan balik, gampang dibawa, dan digunakan secara mandiri. Hal ini juga selaras lewat penelitian yang dilaksanakan oleh Astiti, K. A. T., Suardika, I. W. R., & Ardana, I. K. (2015) yang memberitahukan kalau pembelajaran dengan menggunakan modul elektronik (*e-modul*) yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) mampu untuk menunjang kenaikan hasil belajar dari kegiatan pembelajaran sampai memperoleh interpretasi peningkatan yang tinggi. Satu dari beberapa hasil penelitian memberitahukan kalau pengaplikasian pendekatan saintifik di suatu topik kimia efisien dalam menaikkan *skill*/keterampilan pada masing-masing siswa. Dewi (2019) menyatakan bahwa pembelajaran yang menerapkan model *Problem Based Learning* (PBL) becus guna menaikkan hasil belajar dari siswa sampai dikategorikan ke kelompok “sangat baik”.

KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian, sehingga didapatkan kesimpulan selaku berikut ini: (1) Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok

bahasan asam-basa sudah memenuhi syarat-syarat kelayakan berlandaskan Badan Standard Nasional Pendidikan (BSNP) serta tidak butuh dilakukannya revisi, (2) Hasil belajar siswa memperoleh kenaikan sesudah diajarkan dengan memanfaatkan modul berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa, serta (3) Respon siswa terhadap Modul Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan saintifik pada pokok bahasan asam-basa mendapat persentase yang cukup memuaskan serta bisa digunakan dalam aktivitas pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiantara, A., Kusumo, E., & Susilaningsih, E. (2016). Pengembangan Modul Berorientasi Problem Based Learning Berbantuan Aplikasi Android. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(2), 1769–1777. <https://doi.org/10.15294>
- Alfionita, T., & Gazali, F. (2021). Deskripsi Modul Hukum-Hukum Dasar Berbasis Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 3(2), 32–38. <https://doi.org/10.31933>
- Amdayani, S., Dalimunthe, M., & Nasution, H. A. (2022). School education journal pgsd fip unimed. *SEJ (School Education Journal) Volume*, 12(2), 95–101. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/school/article/view/34343/18677>
- Amdayani, S., Haqqi Annazili Nasution, Syuhada, F. A., & Dalimunthe, M. (2021). Validitas dan Praktikalitas Modul Kimia Berbasis POE (Predict, Observe, Explain) Materi Koloid pada Mata Kuliah Kimia Umum. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran Ipa Indonesia (JPPIPAI)*, 2(1), 1–6. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/JPPIPAI/article/view/24501>
- Astiti, K. A. T., Suardika, I. W. R., & Ardana, I. K. (2015). Pengaruh Pendekatan Saintek terhadap Hasil Belajar Pengetahuan IPA Tema Tempat Tinggalku di Tinjau dari Karakteristik Pertanyaan Guru pada Siswa Kelas IV di SDN Gugus Budi Utomo. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 3(1).
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul : Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Dewi, Yunita. (2019). *Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan Kontekstual Berbasis Proyek Pada Materi Senyawa Hidrokarbon*. Semarang: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Firdaus, A., & Elliza. (2020). Pengembangan Modul Senyawa Hidrokarbon Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Pertanyaan Probing Prompting untuk Siswa Kelas XI SMA/MA. *Entalpi Pendidikan Kimia*, 2(1), 88–96. <https://doi.org/10.24036>
- Jaenudin, A., Baedhowi, & Murwaningsih, T. (2017). The Effectiveness of the E-Module of Economics Learning on Problem-Based Learning used to Improve Students' Learning Outcomes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 158, 30–36. <https://doi.org/10.2991>
- Mardiana, & Suyata, P. (2017). EVALUATING THE PHILOSOPHICAL FOUNDATION OF 2013 CURRICULUM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(2), 175–188. <https://doi.org/10.21831>
- Marnesya, C. A., & Ellizar. (2020). Efektivitas Modul Sistem Koloid Berbasis Pendekatan Saintifik Dengan Pertanyaan Probing-Prompting Terhadap Hasil Belajar. *Ranah Research: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(4), 80–85. <https://jurnal.ranahresearch.com/index.php/R2J/article/view/307>
- Masdalina, M., Rachman, F. A., & Effendi, E. (2018). *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Based Learning pada Materi Larutan Asam Basa di Kelas XI IPA SMA Sriwijaya Negara Palembang* (Doctoral dissertation, Sriwijaya University).
- Permendikbud. (2013). Lampiran peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan

Menengah.

- Rusman. (2017). *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sabirin, R. A., Bakar, A., & Sanova, A. (2018). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Scientific Approach Dengan Software Adobe Director 11.5 pada Materi Hidrokarbon Alkana Kelas Xi Sman 10 Kota Jambi*.
- Saragi, L., & Makharany Dalimunthe. (2022). Pengaruh model pembelajaran problem based learning dengan menggunakan powerpoint terhadap hasil dan minat belajar siswa pada materi laju reaksi di kelas XI SMA. *Educenter : Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 1(4), 353–361. <https://doi.org/10.55904>
- Silaban, R., & Pangabebean, M. V. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android Pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 4(1), 1–9. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jipk/article/view/24085/18181>
- Sudarmo, U. (2017). *Kimia 2 untuk SMA/MA Kelas XI*. Surakarta: Erlangga.
- Yerimadesi, Bayharti, Handayani, F., & Legi, W. F. (2016). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Kelas XI SMA/MA. *Sainstek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(1), 85–97. <https://doi.org/10.31958>
- Yudhanegara, M. R. (2016). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Terbuka Terhadap Kemampuan Representasi Matematis dan Kecemasan Siswa. *MENDIDIK: Jurnal Kajian Pendidikan Dan Pengajaran*, 2(2), 119–130. <http://ejournal.id/jm/index.php/mendidik/issue/view/4>