

# PENGEMBANGAN MODUL MATERI ELEKTROLISIS KIMIA BERBASIS *SCIENTIFIC APPROACH*

Dyah Hesti Handarini<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

\*email: [dyahhestihandarini@gmail.com](mailto:dyahhestihandarini@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan modul kimia berbasis *scientific approach* pada pembelajaran elektrolisis sebagai sumber belajar peserta didik kelas XII SMA/MA. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan 4-D. Model ini menggunakan empat tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *dissemination* (penyebarluasan) namun tahap penyebarluasan tidak dilaksanakan dalam penelitian ini. Produk modul kimia ini divalidasi oleh dosen pembimbing, ahli materi, ahli media dan tiga orang *peer reviewer*. Penilaian produk dilakukan oleh *reviewer* yaitu 3 guru kimia SMA/MA yang memahami *scientific approach* serta direspon oleh 10 peserta didik kelas XII SMA/MA. Instrumen yang digunakan berupa angket daftar cek (*check list*). Hasil penilaian dan respon berupa data kualitatif kemudian diubah menjadi data kuantitatif menggunakan skala *likert*. Karakteristik modul yang dikembangkan adalah memuat tahap *scientific approach* yaitu mengamati, menanya, mencoba, menalar dan membentuk jejaring. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelayakan modul kimia yang dikembangkan menurut tiga guru kimia SMA/MA memiliki nilai Sangat Baik (SB) dengan jumlah skor 110 dari skor maksimal ideal 120 dan persentase keidealan sebesar 91,67%, sedangkan respon dari sepuluh peserta didik memiliki respon Baik (B) dengan skor 56,3 dari skor maksimal 68 dan persentase keidealan sebesar 82,79%. Dari hasil ini maka, modul kimia yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar peserta didik pada pembelajaran elektrolisis kelas XII SMA/MA.

**Kata Kunci:** Modul kimia, *Scientific Approach*, Elektrolisis

## PENDAHULUAN

Riset merupakan salah satu indikator kemajuan Pendidikan yang berkualitas salah satunya dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik atau *scientific approach*. Hal ini memungkinkan peserta didik untuk memperoleh nilai-nilai penting pembelajaran (Sani, 2013: 1). Pendekatan ilmiah yang dikenal dengan istilah *scientific approach* akan sangat efektif jika diterapkan dalam pendidikan sains. Carl Wieman (2007: 9) menyatakan bahwa dalam mewujudkan pendidikan sains yang efektif dan relevan adalah dengan mengubah cara berpikir peserta didik sehingga mereka dapat memahami dan menggunakan ilmu pengetahuan sebagaimana yang para ilmuwan lakukan.

Proses belajar secara ilmiah mencakup beberapa aktivitas, diantaranya: mengajukan pertanyaan, melakukan pengamatan,

melakukan penalaran, melakukan eksperimentasi atau mencoba, dan mengembangkan jaringan. Penelitian yang dilakukan oleh A. Sujarwanta (2012: 75) menjelaskan bahwa penerapan pendekatan saintifik dianggap sebagai cara untuk berpikir kritis dan sistematis. Pendekatan saintifik akan lebih bermakna dalam proses memperoleh pengetahuan yang dilakukan dengan menemukan masalah melalui observasi, eksperimen dan proses penalaran yang objektif. Berdasarkan hal tersebut, pendekatan ilmiah dianggap sesuai untuk diterapkan dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, suatu penerapan proses pembelajaran tidak terlepas dari masalah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru di SMA/MA di Yogyakarta, terdapat beberapa masalah dalam penerapan proses pembelajaran. Salah satu masalah dalam penerapan proses pembelajaran adalah guru kesulitan untuk memberikan pemahaman

kepada peserta didik secara maksimal karena keterbatasan waktu pembelajaran di dalam kelas, sedangkan materi kimia yang harus disampaikan cenderung banyak. Selain itu, sebagian besar peserta didik belum mampu untuk menghubungkan antara apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pemanfaatannya dalam kehidupan nyata, sehingga kemampuan peserta didik dalam menalar suatu permasalahan masih kurang. Hal ini karena pemahaman konsep akademik yang diperoleh hanya sesuatu yang abstrak dan belum sepenuhnya memberikan pengalaman langsung kepada peserta didik dalam proses belajar. Selama ini dalam proses pembelajaran peserta didik hanya memperoleh aspek pengetahuan dengan kegiatan mengingat, memahami, dan menganalisis. Penerapan aspek keterampilan ilmiah dengan aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan menyaji masih jarang dilakukan. Selain karena keterbatasan proses pembelajaran yang terikat dengan ruang dan waktu, juga dipengaruhi oleh sumber belajar dan fasilitas yang belum mendukung.

Pada satu sisi ketersediaan sumber belajar saat ini belum menyentuh aspek pengembangan keterampilan berpikir ilmiah peserta didik. Sumber belajar yang diberikan oleh pemerintah berupa buku paket masih belum sepenuhnya menyentuh aspek berfikir ilmiah, pada umumnya juga masih sama dengan buku pada KTSP yang hanya sebatas menyajikan materi dan belum mengarahkan peserta didik untuk belajar dengan cara praktik langsung (*learning by doing*). Salah satu sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran yaitu modul. Berdasarkan wawancara dengan guru kimia SMA/MA di Yogyakarta, modul dapat digunakan sebagai alternatif pilihan sumber belajar yang baik karena modul termasuk sumber belajar yang dianggap lebih efektif, praktis, dan terjangkau. Pembelajaran berbasis *scientific approach* dibutuhkan modul yang disusun dan didesain khusus dengan menggunakan pendekatan ilmiah. Artinya, pembelajaran berbasis ilmiah akan berjalan lebih optimal jika sumber belajar atau media pembelajaran yang digunakan adalah sumber belajar yang memiliki basis *scientific approach*. Keberadaan modul kimia berbasis *scientific approach* diharapkan dapat membantu peserta didik untuk mengetahui aplikasi dari pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari serta

memungkinkan peserta didik untuk memperoleh nilai-nilai penting pembelajaran melalui pendekatan saintifik, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Fakta inilah yang membuat peneliti memilih untuk melakukan penelitian pengembangan sumber belajar berupa Modul Kimia Berbasis *Scientific Approach* pada pembelajaran elektrolisis sebagai sumber belajar peserta didik kelas XII SMA/MA. Adapun pemilihan materi pokok modul ini berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia SMA/MA bahwa elektrolisis termasuk ke dalam materi kimia yang masih cukup sulit untuk dijelaskan kepada peserta didik dan memerlukan sumber belajar tambahan untuk dapat mengkaitkan materi elektrolisis dengan kehidupan langsung peserta didik. Selain itu, materi elektrolisis sesuai untuk diterapkan menggunakan *scientific approach* karena dapat dijelaskan dengan beberapa eksperimen, sehingga langkah-langkah *scientific approach* dapat terpenuhi dalam proses belajar peserta didik. Dengan demikian, sangat penting untuk mengembangkan modul berbasis *scientific approach* untuk pembelajaran materi elektrolisis sebagai sumber belajar peserta didik kelas XII SMA/MA.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan mengembangkan media pembelajaran berupa modul kimia berbasis *scientific approach* materi pokok elektrolisis untuk SMA/MA kelas XII sebagai sumber belajar bagi peserta didik serta untuk mengetahui kelayakan modul yang telah disusun. Model pengembangan modul dalam penelitian ini adalah model 4D (*Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan) and *Dissemination* (Penyebarluasan)) (Trianto, 2007: 65 – 68). Akan tetapi penelitian ini dibatasi hingga tahap pengembangan.

### a. *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap pendefinisian dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap *define* antara lain, analisis kurikulum (kompetensi), analisis karakter peserta didik, analisis materi, dan perumusan tujuan. Secara umum, dalam pendefinisian ini dilakukan kegiatan analisis

kebutuhan pengembangan yang meliputi prapenelitian dengan melakukan wawancara terhadap guru dan syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai dengan kebutuhan pengguna yang didapatkan berdasarkan hasil analisis kurikulum, karakteristik peserta didik dan materi yang digunakan. Analisis bisa dilakukan melalui studi literatur dan survei lapangan. Hasil survei yang didapatkan kemudian dijabarkan untuk diterapkan dalam produk yang dikembangkan. Dalam hal ini adalah modul berbasis *scientific approach*.

#### **b. Design (Perancangan)**

Pada tahap perancangan, peneliti sudah membuat produk awal (*prototype*) atau rancangan produk awal. Pada konteks pengembangan bahan ajar, tahap ini dilakukan untuk membuat modul atau buku ajar sesuai dengan kerangka isi hasil analisis kurikulum dan materi. Sebelum rancangan (*design*) produk dilanjutkan ke tahap berikutnya, maka rancangan produk perlu divalidasi.

#### **c. Development (Pengembangan)**

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengembangkan produk pengembangan agar mendapatkan produk yang valid, teruji dan reliabel (dapat dipercaya). Kegiatan yang dilakukan adalah uji coba terbatas. Dalam konteks pengembangan bahan ajar (buku atau modul), tahap pengembangan dilakukan dengan cara menguji isi dan keterbacaan modul atau buku ajar tersebut kepada pakar yang terlibat pada saat validasi rancangan dan peserta didik yang akan menggunakan modul atau buku ajar tersebut. Metode pengumpulan data yang digunakan pada tahap analisis kebutuhan awal adalah dengan menggunakan wawancara dan angket. Wawancara dilakukan dengan guru kimia SMA/MA sedangkan angket dilakukan dengan peserta didik SMA/MA.

Metode pengumpulan data penilaian kualitas dan kelayakan produk kepada ahli media, ahli materi, *peer reviewer*, guru kimia SMA/MA dan peserta didik kelas X SMA/MA dilakukan dengan memberikan angket. Data pada angket mencakup data kuantitatif dan data kualitatif. Data diolah menggunakan kriteria penilaian ideal seperti yang dijelaskan Sukardja dan Permana (2008: 63).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **a. Data Tahap Desain Produk**

Modul pembelajaran ini mengadaptasi model pengembangan 4-D yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), dan tahap pengembangan (*develop*). Tahap penyebaran (*disseminate*) tidak dilakukan dalam penelitian ini, karena merupakan tahap uji lapangan secara luas. Pengembangan modul ini merupakan implementasi dari Kurikulum 2013, yaitu mengenai mengimplementasikan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) ke dalam proses pembelajaran peserta didik. Secara rinci, tahapan pengembangan modul pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

#### **1) Tahap Pendefinisian**

##### **a) Prapenelitian**

Prapenelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah melakukan wawancara dengan guru kimia di empat SMA/MA di D.I Yogyakarta, yaitu SMA N 3 Yogyakarta, SMA N 8 Yogyakarta, SMA N 1 Tempel Sleman, dan MAN Maguwoharjo. Hasil ini menunjukkan bahwa semua guru kimia memiliki pendapat yang sama mengenai penerapan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dalam pembelajaran kimia. Pendekatan ilmiah dianggap perlu untuk diterapkan dalam proses pembelajaran agar mendorong peserta didik memiliki pola pikir ilmiah dan logis melalui tahapan mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar dan membentuk jejaring. Hal ini menjadi alasan peneliti untuk mengembangkan modul pembelajaran kimia dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) guna memenuhi salah satu aspek yang dibutuhkan peserta didik yaitu terkait sumber belajar peserta didik.

Modul yang disusun dengan basis *scientific approach* diharapkan dapat membantu pemahaman konsep akademik peserta didik yang masih abstrak mengenai materi elektrolisis dengan memberikan pengalaman langsung dalam proses belajarnya dan melatih peserta didik untuk menghubungkan apa yang mereka pelajari dengan bagaimana pemanfaatannya dalam kehidupan nyata. Salah satu contoh yang akan ditampilkan dalam modul mengenai pembelajaran elektrolisis adalah konsep penyepuhan terhadap cincin akik. Berdasarkan contoh tersebut, peserta didik akan memahami bahwa

konsep elektrolisis bukanlah sekedar konsep kimia yang abstrak, tetapi juga dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata yang ada di sekitar peserta didik.

#### b) Analisis Kurikulum, Karakteristik Peserta Didik dan Materi

Kurikulum yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurikulum 2013. Materi yang dipilih yaitu materi elektrolisis yang telah disesuaikan untuk peserta didik kelas XII IPA. Berdasarkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar yang telah dirumuskan, maka sub materi yang dimasukkan ke dalam modul pembelajaran meliputi jenis-jenis elektrolisis, kegunaan elektrolisis dan Hukum Faraday.

## 2) Tahap Perancangan

### a) Pemilihan Format Kriteria Modul, Pengumpulan Referensi, dan Desain Awal

Pada tahap ini peneliti melakukan studi pustaka mengenai kriteria modul yang baik, mengumpulkan referensi mengenai materi yang akan dimasukkan dalam modul, dan mendesain modul. Referensi diambil dari buku kimia maupun dari website resmi kimia. Desain awal dari modul ini adalah modul dengan basis *scientific approach* dan materi pokok yang diambil adalah materi elektrolisis.

### b) Desain Modul Pembelajaran

Modul ini dirancang menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) dengan tahapan 5M yaitu mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan mengkomunikasikan. Modul yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Modul Kimia Berbasis *Scientific Approach* pada Pembelajaran Elektrolisis Sebagai Sumber Belajar Didik Kelas XII SMA/MA. Modul ini terdiri dari tiga sub materi yaitu jenis-jenis elektrolisis, kegunaan elektrolisis dan Hukum Faraday.

Desain produk ini dilakukan dengan membuat cover modul dan melakukan desain isi modul.

#### a) Cover Modul

Cover Modul dibuat dengan memperhatikan keserasian antara warna, huruf dan gambar yang digunakan. Warna cover modul dipilih yang cerah tetapi tidak mencolok, salah satu alternatifnya adalah warna biru muda. Gambar-gambar yang digunakan dalam cover Modul dipilih yang mewakili materi yang ada dalam isi modul yaitu elektrolisis. Pemilihan

huruf dan warna huruf disesuaikan dengan warna dasar modul.

#### b) Desain Isi Modul

Desain isi modul dibuat dengan memperhatikan keserasian dengan cover modul dan kesesuaian dengan karakter peserta didik. Dalam isi modul dikombinasikan warna-warna yang cerah tetapi tidak mencolok seperti warna hijau muda, merah muda dan *orange*. Isi modul meliputi beberapa komponen yaitu Halaman Judul, Kata Pengantar, Daftar Isi, KI dan KD, Peta Konsep, Petunjuk Penggunaan Modul, Tujuan Akhir, Pendahuluan, Uraian Materi Elektrolisis, Mini Laboratorium, Uji Pemahaman, Seputar Tokoh, Evaluasi, Kunci Jawaban, Golsarium, Daftar Pustaka dan Kegiatan-kegiatan yang mendukung *Scientific Approach*.

## 3) Tahap Pengembangan

Rancangan produk yang telah dibuat, kemudian dikembangkan menjadi modul pembelajaran. Modul pembelajaran, selanjutnya ditinjau dan dikonsultasikan kepada dosen pembimbing guna memperoleh masukan untuk memperbaiki modul. Tahap selanjutnya modul ditinjau dan dikonsultasikan kepada *peer reviewer*, ahli media, dan ahli materi. Perbaikan modul dilakukan setelah mendapatkan masukan dari ahli media, ahli materi dan *peer reviewer* guna memperoleh kualitas modul yang baik. Modul yang telah diperbaiki kemudia dinilai kepada guru kimia SMA/MA dan direspon oleh peserta didik kelas XII IPA guna mengetahui kelayakan dari modul pembelajaran yang dihasilkan.

### b. Data Penilaian Guru dan Respon Peserta Didik

#### 1) Data Penilaian Guru Kimia SMA/MA di Yogyakarta

Data penilaian guru kimia SMA/MA di Yogyakarta digunakan sebagai data penilaian kelayakan modul. Penilaian dilakukan dengan cara mengisi instrumen penilaian yang berbentuk *check list* yang telah disediakan berdasarkan kriteria penilaian modul kimia berbasis *scientific approach*. Guru juga memberikan saran dan masukan yang dapat digunakan untuk memperbaiki modul. Data penilaian berbentuk data kualitatif. Data kualitatif diubah ke dalam data kuantitatif. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis tiap aspek penilaian. Hasil penilaian modul kimia berbasis *scientific approach* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Penilaian Kelayakan Modul Berbasis *Scientific Approach* oleh Guru

No	Aspek	Skor Rerata	Skor Rerata Ideal	% Keidealan	Kategori
1.	Pendekatan Saintifik	23,34	25	93,36%	SB
2.	Tujuan Pembelajaran	8,33	10	83,30%	B
3.	Kebenaran Konsep	14	15	93,33%	SB
4.	Kejelasan Kalimat dan Kebahasaan	13,67	15	91,11%	SB
5.	Penampilan Fisik	9,67	10	96,70%	SB
6.	Kepraktisan	8,33	10	83,30%	B
7.	Kelengkapan Modul	32,59	35	93,10%	SB
	<b>Jumlah</b>	<b>110</b>	<b>120</b>	<b>91,67%</b>	<b>SB</b>

Berdasarkan pada Tabel 1 tampak bahwa skor total ideal untuk setiap aspek berbeda. Skor total ideal tertinggi adalah untuk aspek kelengkapan modul yaitu 35, sedangkan skor total ideal terendah meliputi 3 aspek yaitu tujuan pembelajaran, penampilan fisik, dan kepraktisan masing-masing yaitu 10. Berdasarkan hasil penilaian guru rata-rata persentase dari keseluruhan aspek adalah 91,67% dengan kategori sangat baik (SB).

## 2) Data Respon Peserta Didik Kelas XII SMA/MA

Data respon peserta didik diperoleh dari respon 10 peserta didik di SMA/MA Kelas XII IPA. Respon dilakukan dengan cara mengisi instrumen penilaian yang berbentuk *check list* yang telah disediakan berdasarkan kriteria penilaian modul kimia berbasis *scientific approach*. Data penilaian berbentuk data kualitatif. Data kualitatif diubah ke dalam data kuantitatif. Data yang diperoleh ditabulasi dan dianalisis tiap aspek penilaian. Hasil penilaian modul kimia berbasis *scientific approach* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Respon Peserta Didik

No	Aspek	Skor Rerata	Skor Rerata Ideal	% Keidealan
1	Kebahasaan	7,1	8	88,75%
2	Penyajian Modul	19,7	24	82,08%
3	Komponen Saintifik	14,1	16	88,125%
4	Desain Modul	15,4	20	77%
	<b>Jumlah</b>	<b>56,3</b>	<b>68</b>	<b>82,79%</b>

Berdasarkan Tabel 2 tampak bahwa skor ideal untuk setiap aspek berbeda. Skor total ideal tertinggi adalah aspek penyajian modul, sedangkan skor total ideal terendah adalah aspek kebahasaan. Berdasarkan hasil dari respon peserta didik rata-rata persentase dari keseluruhan aspek adalah 82,79%.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut

1. Modul Kimia Berbasis *Scientific Approach* pada Pembelajaran Elektrolisis Sebagai Sumber Belajar Peserta Didik Kelas XII SMA/MA dengan karakteristik:

- a. Modul ini dikembangkan dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Tahapan *scientific approach* yaitu (1) mengamati (*observing*) yang disajikan dengan menampilkan informasi terkait sub bab yang akan dipelajari, (2) menanya (*questioning*) yang disajikan dalam bentuk pancangan pertanyaan untuk peserta didik, (3) mencoba (*experimenting*) yang disajikan dengan mengarahkan peserta didik untuk *learning by doing*, (4) menalar (*associating*) yang disajikan agar peserta didik dapat menghubungkan permasalahan dengan data yang diperoleh dan (5) membentuk jejaring (*networking*) yang disajikan dengan

merangsang peserta didik untuk berinteraksi dengan orang lain. Selain itu, modul yang disajikan juga menampilkan aspek sikap, keterampilan dan pengetahuan peserta didik.

- b. Modul ini dikembangkan dengan memuat (1) mengumpulkan informasi, (2) ringkasan materi elektrolisis, (3) mini laboratorium, (4) uji pemahaman, (5) evaluasi, (6) seputar tokoh, (7) mari berpikir, (8) cermatilah info, (9) glosarium.
2. Produk modul yang dikembangkan ini layak untuk digunakan sebagai sumber belajar peserta didik kelas XII dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini didasarkan pada penilaian dari tiga guru kimia SMA/MA, dan respon sepuluh peserta didik kelas XII IPA SMA/MA. Kelayakan modul ini sangat baik berdasarkan penilaian guru dengan jumlah skor 110 dari skor maksimal ideal 120 dengan persentase 91,67%. Respon sepuluh peserta didik terhadap modul kimia ini positif dengan skor 56,3 dari skor maksimal 68 dengan persentase 82,79%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sujarwanta, A. (2012). *Mengkondisikan Pembelajaran IPA dengan Pendekatan Saintifik*. Jurnal Nuansa Kependidikan Vol 16 Nomor 1, November 2012.
- Sukardjo & Permana, L. (2009). *Penelitian Hasil Belajar Kimia*. Yogyakarta: FIP UNY.
- Trianto. (2007). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Surabaya: Pustaka Ilmu.
- Wieman, C. (2007). *Why Not Try s Scientific Approach to Science Education*. Artikel Institutional Change edisi September/October 2007.