

## **Pengembangan Modul Struktur Atom Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Pertanyaan *Probing Prompting* untuk Kelas X SMA/MA**

Ariani Zuwita<sup>1</sup> and Ellizar Ellizar<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

\*Email: [non\\_jalius@yahoo.com](mailto:non_jalius@yahoo.com)

### **ABSTRACT**

Curriculum 2013 demands that learning can increase students activeness and thinking skills by emphasizing a scientific approach. But in practice the teacher is still constrained to make students active in learning. One of the things can be done is to ask questions in the learning process so that students thinking skill can be improved. The types of questions that can be used are probing and prompting. This research aims to develop teaching materials in the form of modules based on a scientific approach with each stage containing probing and prompting questions on atomic structure material for class X SMA/MA. The type of research used is R&D (Research and Development) with a Plomp development model which has stage is 1) preliminary research, 2) prototyping stage, 3) assesment phase. The modules produced are tested for validity and practicality. The data obtained was processed using the Aiken's V formula. Based on the results of the research on the validity test of the module on 5 validators, the Aiken scale value was 0,86 in the high category. In the practicality test conducted at SMAN 12 Padang by 2 teachers and 22 students with an Aiken scale score 0,84 and 0,88 in the high category.

*Keywords:* Module, Atomic structure, Scientific approach, Probing and prompting, Plomp model.

### **ABSTRAK**

Kurikulum 2013 menuntut pembelajaran dapat meningkatkan keaktifan dan keterampilan berpikir siswa dengan menekankan pada pendekatan saintifik. Namun dalam pelaksanaannya guru masih terkendala untuk menjadikan siswa aktif dalam pembelajaran. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian pertanyaan dalam proses belajar sehingga keterampilan berpikir siswa dapat ditingkatkan. Jenis pertanyaan yang dapat digunakan adalah *probing* dan *prompting*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul yang berbasiskan pendekatan saintifik dengan tiap tahapannya memuat pertanyaan *probing* dan *prompting* pada materi struktur atom untuk kelas X SMA/MA. Jenis penelitian yang digunakan adalah R&D (*Research and Development*) dengan model pengembangan Plomp yang memiliki tahapan diantaranya 1) tahap pendahuluan (*preliminary research*), 2) tahap pembentukan prototipe (*prototyping stege*), 3) tahap penilaian (*assasment phase*). Modul yang dihasilkan dilakukan uji validitas dan praktikalitas. Data yang diperoleh diolah menggunakan formula Aiken's V. Berdasarkan hasil penelitian uji validitas modul terhadap 5 orang validator diperoleh nilai skala Aiken sebesar 0,86 dengan kategori tinggi.

Pada uji praktikalitas dilakukan di SMAN 12 Padang oleh 2 orang guru dan 22 orang siswa dengan nilai skala Aiken sebesar 0,84 dan 0,88 dengan kategori tinggi.

*Kata Kunci:* Modul, Struktur atom, Pendekatan saintifik, *Probing prompting*, Model plomp.

## PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di tingkat SMA/MA. Pada awalnya, mempelajari kimia sama seperti mempelajari bahasa baru yang mana beberapa konsepnya abstrak (Chang & Jason, 2011). Salah satu materi yang akan dipelajari dalam pembelajaran kimia adalah materi struktur atom yang bersifat abstrak. Materi struktur atom dipelajari di kelas X SMA/MA berdasarkan kurikulum 2013 pada KD 3.2 dan 4.2.

Kesulitan yang dihadapi dalam mempelajari ilmu kimia yang bersifat abstrak ini menuntut siswa untuk dapat memahami konsep-konsep ilmu kimia dengan benar dan mendalam (Haris dkk., 2019). Implementasi dari kurikulum 2013 dilakukan dengan pendekatan saintifik diharapkan adanya proses pembelajaran yang bisa dirancang sedemikian rupa agar peserta didik dapat mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip dengan baik melalui tahapan-tahapan ilmiah (Hosnan, 2014). Berdasarkan Permendikbud no 81A tahun 2013, terdapat lima tahapan yang dilalui peserta didik dalam belajar yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengomunikasikan.

Dalam menerapkan pendekatan saintifik dalam proses pembelajaran, salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan Teknik bertanya dalam proses pembelajaran. Melalui proses memberi pertanyaan kepada peserta didik dapat membuat siswa aktif dan merangsang siswa dalam berpikir untuk mendapati jawabannya. Sehingga interaksi antara guru

dan siswa dalam proses pembelajaran pun menjadi meningkat (Jalius, 2009). Proses bertanya juga membantu mendorong terciptanya proses pembelajaran yang berpusat kepada peserta didik (*student-centered learning environment*) (Jacobsen dkk., 2009).

Dalam teknik bertanya terdapat pertanyaan *probing* dan pertanyaan *prompting*. Pertanyaan *probing* (pertanyaan membimbing) yang bersifat menggali dan mengajukan pertanyaan berkelanjutan yang mendorong siswa untuk mendalami jawaban terhadap pertanyaan sebelumnya (Suharsono, 2015). Pertanyaan *prompting* berarti mengarahkan dan menuntun (Jacobsen dkk., 2009). Dalam pertanyaan *probing prompting*, pertanyaan bersifat membangun konsep (Suhendra, 2018).

Dalam mengaplikasikan pendekatan saintifik dengan pertanyaan *probing prompting* melalui mengembangkan bahan ajar. Pentingnya mengembangkan bahan ajar disebabkan ketersediaan bahan sesuai tuntutan kurikulum, karakteristik sasaran dan tuntutan pemecahan masalah (Depdiknas, 2008). Serta pendekatan saintifik dalam pembelajaran akan lebih mudah dilaksanakan jika tersedia dalam bahan ajar (Yerimadesi dkk., 2016). Salah satu bentuk bahan ajar yang digunakan adalah modul.

Penggunaan bahan ajar ini akan sangat membantu proses pembelajaran berpusat kepada siswa (Zulkarnain, 2015). Penggunaan modul juga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran tersebut (Mulyasa, 2009). Dengan penggunaan modul, siswa dapat melatih dirinya untuk dapat belajar

mandiri (*self instruction*) yang memungkinkan siswa dapat belajar tanpa selalu bergantung terhadap orang lain (Daryanto & Aris, 2014). Dalam penggunaan modul siswa juga dapat belajar dengan kecepatannya masing-masing (Nasution, 2015).

## METODE

Jenis metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan modul struktur atom berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan *probing prompting* adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian pengembangan adalah penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2014). Penelitian ini menggunakan model pengembangan dari Tjeerd Plomp. Model pengembangan ini terdiri atas 3 tahapan, yaitu: (1) *preliminary research* (penelitian pendahuluan), (2) *prototyping stage* (tahap prototip), dan (3) *assesment stage* (tahap penelitian atau uji coba) (Plomp, 2013). Subjek penelitian adalah dosen jurusan Kimia FMIPA UNP, guru kimia dan siswa kelas XI SMAN 12 Padang. Objek penelitian berupa modul struktur atom berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan *probing prompting*. penelitian dilaksanakan di kampus FMIPA UNP dan SMAN 12 Padang pada tahun 2022. Instrumen penelitian berupa lembar angket uji validitas dan lembar angket uji praktikalitas. Setelah dilakukan uji validitas terhadap modul yang dikembangkan, maka akan dilakukan revisi berdasarkan saran dari validator. Selanjutnya modul yang sudah direvisi akan dilakukan uji praktikalitas terhadap guru dan peserta didik.

Penilaian uji validitas dan uji praktikalitas modul di analisa menggunakan formula *Aiken's V*.

$$V = \Sigma S / [n(c-1)] \text{ dimana } S = r - I_o$$

Dengan:

V = skala Aiken

$\Sigma S$  = jumlah nilai yang diberikan validator

$I_o$  = angka validitas yang terendah (dalam hal ini = 1)

c = angka penilai validitas yang tertinggi (dalam hal ini = 5)

r = skor kategori pilihan validator

n = banyaknya validator (penilai)

Formula *Aiken's V* memiliki kategori dalam Retnawati (2019) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori keputusan mengikuti Skala *Aiken's V*

Interval	Kategori
$\leq 0,4$	Rendah
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang ( <i>mediocare</i> )
$0,8 < V$	Tinggi

## HASIL DAN DISKUSI

### Tahap *preliminary research*

Tahap ini memiliki beberapa tahapan yaitu

#### *Analisis kebutuhan*

Pada tahap ini dilakukan wawancara kepada guru dan siswa di SMAN 12 Padang dan SMAN 5 Padang. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi bahwa guru telah melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan kurikulum 2013, masih terdapat siswa yang belum memahami materi struktur atom dengan baik, bahan ajar yang digunakan sudah bervariasi berupa LKS, buku teks, powerpoint dan vudeo pembelajaran, pada siswa umumnya hanya mempunyai LKS saja yang disebarkan di sekolah, guru masih melihat kurangnya keaktifan siswa dan hasil perolehan nilai siswa arah sedang ke bawah dari standar nilai yang diharapkan, dan belum tersedianya bahan ajar berupa modul di kedua sekolah tersebut.

#### *Analisis kurikulum*

Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum terhadap KD 3.2 dan 4.2 sehingga dirumuskan IPK yang akan dicapai dalam

pembelajaran sebagai berikut, 3.2.1 Menganalisis perkembangan teori atom Dalton, Thomson, Rutherford, Bohr dan mekanika gelombang; 3.2.2 Menentukan partikel dasar atom; 3.2.3 Menganalisis hubungan nomor atom dan nomor massa suatu atom dengan jumlah partikel dasar penyusun atom; 3.2.4 Menganalisis perbedaan isotop, isoton, isobar dan isoelektronik (melalui jumlah proton, elektron dan neutron); 4.2.1 Menjelaskan perkembangan model atom berdasarkan fenomena alam atau hasil percobaan.

### **Studi literatur**

Pada tahap ini dilakukan pencarian sumber dan referensi yang berhubungan dengan kegiatan penelitian. (1) komponen modul berdasarkan Depdiknas (2008). (2) kegiatan pembelajaran dengan pendekatan saintifik dalam Hosnan (2014) dan Majid dan Chaerul (2014) terdiri atas mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan/mengolah informasi/menalar, dan mengkomunikasikan pembelajaran. (3) model pengembangan yang digunakan adalah model Plomp. (4) konten atau isi modul dikembangkan dirujuk dari buku-buku perguruan tinggi dan buku kimia SMA.

### **Pengembangan kerangka konseptual**

Pada tahap ini dilakukan dengan menganalisis konsep-konsep apa saja yang dipelajari pada materi struktur atom. Berdasarkan analisis konsep itu didapati hasil konsep-konsep yang disusun dalam peta konsep.

### **Tahap pembentukan prototipe**

Pada tahap pembentukan prototipe ini dilakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (*self evaluation*), penilaian ahli (*expert review*), uji coba satu-satu (*one to one evaluation*) dan uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*).

#### **Prototipe I**

Prototipe I menghasilkan modul struktur atom berbasis pendekatan saintifik dengan pertanyaan *probing* prompting. Rancangan prototipe I berisikan cover modul; kata pengantar, daftar isi, daftar gambar dan daftar tabel; petunjuk penggunaan modul; kompetensi yang akan dicapai; peta konsep; lembar kegiatan siswa; lembar kerja siswa; soal evaluasi dan kunci jawabannya; dan daftar pustaka.

#### **Prototipe II**

Pada tahap ini prototipe II dilakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (*self evaluation*). Evaluasi diri sendiri ini dilakukan dengan cara *check list* terhadap bagian-bagian penting yang harus terdapat dalam modul. Didapati komponen kurang lengkap pada peta konsep dan daftar pustaka sehingga dilakukan revisi.

#### **Prototipe III**

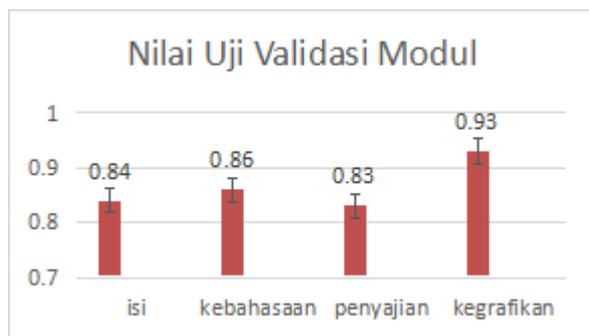
Pada tahap prototipe III dilakukan evaluasi formatif berupa penilaian ahli (*expert review*) dan uji coba satu satu (*one to one evaluation*) untuk mendapatkan nilai validitas modul yang dikembangkan.

#### *Expert review (penilaian ahli)*

Prototipe II yang dihasilkan akan dinilai para ahli yaitu 3 orang dosen Kimia UNP dan 2 orang guru Kimia SMAN 12 Padang. Hal ini disesuaikan dengan Sugiyono (2014) mengatakan untuk uji validitas digunakan pendapat para ahli dengan minimal 3 orang. Semakin banyak validator semakin bagus hasil yang didapatkan karena akan semakin banyak saran dan masukan dari para ahli tersebut sehingga modul yang dihasilkan menjadi lebih valid dan lebih baik.

Validasi modul dilakukan agar modul yang digunakan oleh peserta didik akan benar-benar valid dan dapat mencapai kompetensi yang akan dicapai (Hamdani, 2011). Uji validitas ini akan dinilai berdasarkan aspek komponen isi, komponen kebahasaan,

komponen penyajian dan komponen kegrafikan (Depdiknas, 2008).



Nilai rata-rata dari hasil validasi modul sebesar 0,86 dengan kategori kevalidan tinggi. Dari data ini terlihat bahwa modul struktur atom yang dikembangkan sudah valid dari segi komponen isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafikan.

Penilaian modul pada komponen isi diperoleh sebesar 0.84 dengan kevalidan yang tinggi. Hal ini menginformasikan bahwa modul struktur atom telah memuat KD 3.2 dan 4.2 dengan baik. Modul yang baik harus dapat memuat dan menggambarkan KD yang akan dicapai siswa (Depdiknas, 2008).

Pada komponen kebahasaan modul diperoleh nilai skala Aiken sebesar 0.86 dengan kevalidan yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa Bahasa yang digunakan sudah mengikuti ejaan yang benar. Kalimat yang digunakan dalam modul harus sederhana dan mudah dipahami sehingga informasi yang disampaikan jelas (Hamdani, 2011).

Penilaian pada komponen penyajian akan menunjukkan konsistensi komponen terhadap modul. Komponen penyajian memperoleh 0.83 dengan kategori kevalidan yang tinggi. Ini menunjukkan modul yang disusun telah sistematis. Materi-materi yang disajikan telah mengikuti tahapan-tahapan saintifik yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan

informasi, mengasosiasi dan mengumpulkan informasi (Hosnan, 2014).

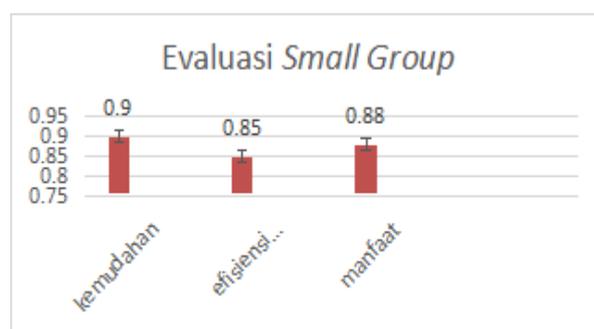
Pada komponen kegrafikan didapati nilai sebesar 0.93 dengan kevalidan yang tinggi. Ini menunjukkan bahwa penampilan modul secara fisik telah baik, diantaranya jenis huruf dan ukuran huruf yang digunakan jelas, gambar dan ilustrasi yang teramati, serta desain dari modul secara keseluruhan menarik. Tata letak yang baik akan menimbulkan daya tarik tersendiri terhadap minat belajar siswa (Hamdani, 2011).

#### *One to one evaluation (uji coba satu satu)*

Pada tahap *one to one evaluation* dilakukan terhadap siswa kelas XI IPA 4 SMAN 12 Padang yang telah mempelajari materi struktur atom. Data diperoleh dengan melakukan wawancara terhadap 3 orang peserta didik.

#### **Prototipe IV**

Pada tahap prototipe IV dilakukan evaluasi formatif berupa uji coba pada kelompok kecil (*small group evaluation*) terhadap prototipe III yang telah dihasilkan. Uji coba kelompok kecil bertujuan untuk melihat kepraktisan modul yang ditujukan pada 1 kelompok kecil yang terdiri atas 6 orang peserta didik.

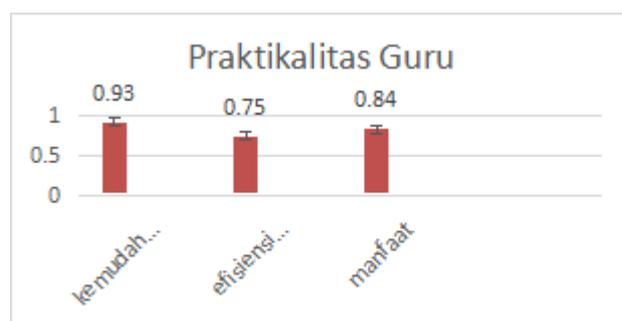


Nilai rata-rata dari hasil evaluasi *small group* 0.88 dengan kategori kevalidan tinggi.

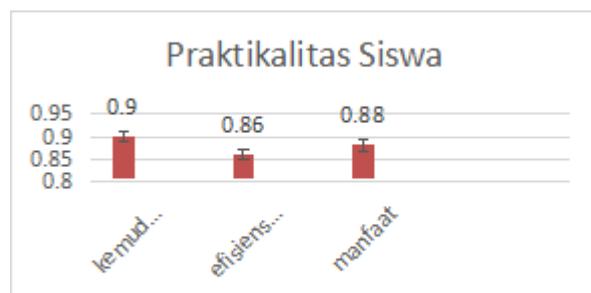
### Tahap penilaian

Pada tahap penilaian (*assasment phase*) dilakukan uji lapangan (*field test*) terhadap prototipe IV yang telah dihasilkan guna mengetahui kepraktisannya. Uji lapangan dilakukan terhadap 2 orang guru dan 22 orang siswa kelas XI IPA 4 di SMAN 12 Padang. Uji praktikalitas menggunakan instrument penelitian berupa angket praktikalitas yang diberikan kepada guru dan peserta didik.

Kepraktisan suatu bahan ajar dapat dinilai dari beberapa komponen yaitu kemudahan dalam penggunaan, efisiensi waktu yang digunakan dan manfaat yang didapat dari modul saat proses pembelajaran.



Nilai rata-rata dari uji praktikalitas yang dilakukan terhadap guru adalah 0.84 dengan kategori kepraktisan yang tinggi.



Nilai rata-rata uji praktikalitas terhadap peserta didik adalah 0.88 dengan kategori kepraktisan yang tinggi.

Dari hasil uji praktikalitas pada tahap *small group* dan *field test* memiliki hasil nilai skala Aiken pada *small group* sebesar 0.88, pada *field test* untuk guru sebesar 0.84, dan pada *field test* siswa sebesar 0.88 dengan kategori kepraktisan yang tinggi. Hal ini

menunjukkan bahwa modul dapat digunakan dengan mudah bagi guru dan siswa dari segi petunjuk penggunaan yang mudah dipahami, materi sederhana dan jelas, langkah-langkah kegiatan kegiatan yang jelas, serta isi modul secara keseluruhan mudah dipahami. Sebuah modul akan bermakna apabila siswa dapat dengan mudah menggunakannya (Depdiknas, 2008).

Dari aspek komponen kemudahan penggunaan modul didapati hasil sebesar 0.9 pada uji *small group*, 0.93 pada uji *field test* pada guru, dan 0.9 pada uji *field test* pada peserta didik, dengan kategori kepraktisan yang tinggi. Ini menunjukkan komponen dalam modul mudah dipahami dan dilaksanakan sehingga dapat membantu peserta didik dalam menemukan konsep.

Pada aspek komponen efisiensi waktu pembelajaran modul memiliki nilai sebesar 0.85 pada uji *small group* dengan kategori tinggi, 0.75 pada uji *field test* pada guru dengan kategori sedang, dan 0.86 pada uji *field test* terhadap siswa dengan kategori tinggi. Dari data ini menunjukkan bahwa penggunaan modul memungkinkan penggunaan waktu menjadi lebih efisien dan efektif. .

Dari segi komponen manfaat yang didapat dalam proses pembelajaran modul memperoleh nilai skala Aiken pada uji *small group* sebesar 0.88, pada uji *field test* terhadap guru 0.85, dan pada uji *field test* terhadap siswa 0.88 yang memiliki kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul dapat memberikan manfaat bagi guru dan peserta didik sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai. Dengan ini modul dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam belajar, serta penggunaannya dapat membantu guru dalam mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya yang dilalui peserta didik itu sendiri (Depdiknas, 2008).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji validitas modul terhadap 5 orang validator (3 orang dosen dan 2 orang guru) diperoleh nilai skala Aiken sebesar 0,86 dengan kategori kevalidan tinggi. Sementara itu, berdasarkan uji praktikalitas yang dilakukan di SMAN 12 Padang oleh 2 orang guru dan 22 orang siswa diperoleh masing-masing nilai skala Aiken 0,84 dan 0,88 dengan kepraktisan tinggi.

## REFERENSI

- Chang, R., & Jason, O. (2011). *General Chemistry, The Essential Concepts. Sixth Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Daryanto., & Aris, D. (2014). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran (Silabus, RPP, PHB, Bahan Ajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jendral Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Haris, M., Muntari., & Loka, I. (2019). Penerapan Pembelajaran Kooperatif Terpadu NHT dan TSTS dalam Mengatasi Kesulitan Belajar Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. *J. Pijar MIPA*. 14 (3). 123-127.  
<https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/1230>
- Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontektual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Jacobsen, D.A., Eggen, P., & Kuchak, D. (2009). *Method for Teaching*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jalius, E. (2009). *Pengembangan Program Pembelajaran*. Padang: UNP Press.
- Majid, A., & Chaerul, R. (2014). *Pendekatan Ilmiah Dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mulyasa. (2009). *Kurikulum yang Disempurnakan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nasution, M.A. (2015). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Plomp, T. (2013). *Educational Design Research: An Introduction*. Eschede Netherland: Netherland Institute for Curriculum Development.
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian (Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikomentrian)*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsono. (2015). Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Disposisi Matematik Siswa SMA Menggunakan Teknik Probing Prompting. *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*. 2 (3). 278-289.  
[https://www.researchgate.net/publication/333997134\\_Meningkatkan\\_Kemampuan\\_Pemahaman\\_Dan\\_Disposisi\\_Matematik\\_Siswa\\_Sma\\_Menggunakan\\_Teknik\\_Probing\\_Prompting](https://www.researchgate.net/publication/333997134_Meningkatkan_Kemampuan_Pemahaman_Dan_Disposisi_Matematik_Siswa_Sma_Menggunakan_Teknik_Probing_Prompting)
- Suhendra., Rery, R.U., & Azmi, J. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Probing-Prompting untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kimia Materi Larutan Penyangga Peserta

- Didik Kelas XI MIPA SMAN 12 Pekanbaru. *JOM FKIP*. 5 (2). 1-9. [https://r.search.yahoo.com/\\_ylt=Awrwx4.1YZk4IUwhXJXNyoA; ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1686586814/RO=10/RU=https%3a%2f%2fjpkur.ejournal.unri.ac.id%2findex.php%2fJPKUR%2farticle%2fdownload%2f7547%2fpdf/RK=2/RS=OZ.2bp1pvKPn8SCLBAbFDW.6GLE-](https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awrwx4.1YZk4IUwhXJXNyoA; ylu=Y29sbwNncTEEcG9zAzEEdnRpZAMEc2VjA3Ny/RV=2/RE=1686586814/RO=10/RU=https%3a%2f%2fjpkur.ejournal.unri.ac.id%2findex.php%2fJPKUR%2farticle%2fdownload%2f7547%2fpdf/RK=2/RS=OZ.2bp1pvKPn8SCLBAbFDW.6GLE-)
- Yerimadesi., Bayharti., Handayani, F., & Legi, W.F. (2016). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Kelas XI SMA/MA. *Journal of Saintek*. 8 (1). 85-97. [https://www.researchgate.net/publication/330676740\\_Pengembangan\\_Modul\\_Kesetimbangan\\_Kimia\\_Berbasis\\_Pendekatan\\_Saintifik\\_Untuk\\_Kelas\\_XI\\_SMA/MA](https://www.researchgate.net/publication/330676740_Pengembangan_Modul_Kesetimbangan_Kimia_Berbasis_Pendekatan_Saintifik_Untuk_Kelas_XI_SMA/MA)
- Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. (2015). Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*. 4 (1). 222-235. <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/JPK/article/view/8712>