

## PENGEMBANGAN MODUL BERORIENTASI *CHEMISTRY TRIANGLE* PADA MATERI SISTEM KOLOID UNTUK PEMBELAJARAN KIMIA KELAS XI TINGKAT SMA/MA

Melysa Dwi Wahyuni<sup>1</sup>, Hardeli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Negeri Padang, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Negeri Padang, Indonesia

### INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 22 Oktober 2019  
Direvisi: 26 Oktober 2019  
Diterbitkan: 27 Oktober 2019

### KATA KUNCI

Modul, *chemistry triangle*, sistem koloid, model plomp

### KORESPONDEN

No. Telepon: 085206726243  
E-mail:  
[melysadwiwahyuni@gmail.com](mailto:melysadwiwahyuni@gmail.com),  
[hardeli@fmipa.unp.ac.id](mailto:hardeli@fmipa.unp.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid, serta mengungkapkan tingkat validitas dan praktikalitas modul yang dihasilkan. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan pendidikan atau *Educational Design Research (EDR)* dengan model pengembangan yaitu model Plomp. Penelitian dengan model pengembangan Plomp terdiri dari tiga tahapan yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), pembentukan prototipe (*prototyping stage*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Instrumen yang digunakan pada penelitian ini berupa angket validitas dan praktikalitas. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan formula *Kappa Cohen*. Lembar validasi modul berorientasi *chemistry triangle* diberikan kepada 5 orang validator yang terdiri dari 2 orang dosen kimia dan 3 orang guru kimia SMA, sedangkan lembar praktikalitas diberikan kepada 3 orang guru kimia, 6 orang siswa kelas XII MIA 3 SMAN 8 Padang pada uji coba kelompok kecil (*small group*) dan 29 orang siswa kelas XII MIA 2 SMAN 8 Padang pada uji lapangan (*field test*). Berdasarkan analisis angket validitas diperoleh tingkat kevalidan dari modul berada pada kategori sangat tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0,87. Tingkat kepraktisan berdasarkan angket respon guru berada pada kategori sangat tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0,86, berdasarkan angket respon siswa pada uji coba kelompok kecil (*small group*) tingkat kepraktisan berada pada kategori tinggi dengan momen kappa 0,79, dan kepraktisan pada uji coba lapangan (*field test*) juga berada pada kategori tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0,73.

### PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 menuntut proses pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik sehingga dapat mendorong siswa lebih aktif secara individual atau kelompok dalam pembelajaran. Pembelajaran dengan pendekatan saintifik adalah proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui tahapan-tahapan mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan

berbagai teknik, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang “ditemukan” (Hosnan, 2014: 34).

Materi sistem koloid merupakan salah satu materi yang dipelajari pada kelas XI semester genap SMA/MA. Materi sistem koloid terdiri dari pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural. Materi sistem koloid memiliki contoh-contoh dan fenomena yang dapat diamati dalam kehidupan sehari-hari. Contoh-contoh dan fenomena tersebut berawal dari struktur dan proses yang terjadi pada tingkat partikel. Dimana contoh-contoh dan fenomena tersebut sulit dilakukan melalui pengamatan langsung sehingga diperlukan model-model atau ilustrasi untuk menjelaskannya. (Chandrasegaran, 2007: 294).

Berdasarkan hasil observasi melalui wawancara dengan 4 orang guru dan penyebaran angket pada 20 orang siswa pada materi sistem koloid di SMAN 3 Padang, SMAN 7 Padang, SMAN 8 Padang dan MAN 1 Panyabungan sudah menggunakan bahan ajar berupa buku paket, sedangkan di SMAN 10 Padang sudah menggunakan bahan ajar berupa buku paket dan LKS. Bahan ajar yang digunakan pada proses pembelajaran hanya sebagian kecil yang menekankan pada level sub-mikroskopik, umumnya bahan ajar memuat level makroskopik dan level simbolik. Hal ini disebabkan oleh pembelajaran pada level sub-mikroskopik hanya dijelaskan melalui ceramah dan diskusi, sehingga siswa menganggap materi pelajaran kimia adalah abstrak dan sulit dipahami. Siswa cenderung menghafal konsep-konsep dibanding memahaminya dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan belum dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri karena penggunaan bahasa buku yang sulit dipahami dan belum memenuhi tuntutan pembelajaran pada kurikulum 2013. Selain itu bahan ajar yang tersedia juga belum menggunakan kombinasi warna yang menarik sehingga belum sepenuhnya memotivasi siswa untuk memahami konsep-konsep yang ada.

Level makroskopik, level sub-mikroskopik dan level simbolik saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Untuk itu, agar dapat memudahkan siswa dalam memahami materi secara menyeluruh maka perlu didukung oleh tiga level representasi kimia yaitu level makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik. Level makroskopis mengacu pada fenomena yang dapat dilihat secara nyata (konkret), seperti fenomena kimia yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam laboratorium yang dapat diamati secara langsung. Level sub-mikroskopis memberikan informasi mengenai partikel dasar misalnya atom, molekul, dan kinetik materi, dengan menggunakan teori untuk menjelaskan apa yang terjadi pada level molekuler dan menggunakan representasi model teoritis, seperti partikel yang tidak dapat dilihat secara langsung. Level simbolik, yaitu representasi dari suatu kenyataan, seperti representasi simbol dari atom, molekul, dan senyawa, baik dalam bentuk gambar, maupun aljabar (Chittleborough, 2007: 274-275).

Salah satu komponen terpenting dalam proses pembelajaran adalah bahan ajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan atau materi yang disusun secara sistematis digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa untuk belajar (Hamdani, 2011: 120). Bahan ajar yang sesuai dapat menunjang tercapainya tujuan pembelajaran dengan cara meningkatkan aktivitas siswa. Bahan ajar tersebut siswa dapat mempelajari suatu materi secara runtut dan sistematis dimana dan kapan saja baik secara individu maupun kelompok. Salah satu bahan ajar adalah modul (Prastowo, 2013: 138).

Modul dapat dijadikan bahan ajar yang dapat digunakan oleh siswa tanpa adanya peran utama guru, siswa dapat belajar dan memahami materi secara sistematis dan berulang. Menurut Nasution (2011: 205) modul adalah suatu unit yang lengkap berdiri sendiri dan terdiri dari rangkaian pembelajaran yang disusun agar dapat membantu siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dan dirumuskan secara khusus dan jelas. Modul yang dikembangkan tidak hanya memahami terhadap pengamatan secara fakta dan simbolik saja melainkan juga memahami konsep-konsep yang bersifat abstrak. Dengan demikian, modul dikembangkan dengan berorientasi *chemistry triangle*.

Keterkaitan antara ketiga level representasi kimia (*chemistry triangle*) telah banyak diteliti dengan kesimpulan bahwa hasil belajar siswa dengan melibatkan multi representasi dalam pembelajaran kimia lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional (Herawati, 2013). Penelitian yang dilakukan oleh Sunyono (2013) yang berjudul "Efektivitas model pembelajaran multiple representasi dalam membangun model mental mahasiswa topik stoikiometri reaksi" dalam penelitiannya ini menghasilkan tingkat kepraktisan (keterlaksanaan dan kemenarikan) serta keefektifan yang tinggi dalam membangun model mental dan meningkatkan penguasaan konsep kimia mahasiswa. Penelitian lain yang dilakukan Ellizar,dkk (2018) yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Model Discovery Learning" dalam penelitiannya ini dilakukan pada materi larutan elektrolit dan non-elektrolit, dan materi asam basa pada kelas X dan XI SMA/MA telah valid, praktis dan efektif. Penelitian lainnya juga yang dilakukan Ellizar,dkk (2019) berjudul "Pengembangan modul discovery learning pada materi kesetimbangan kimia untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis kelas XI SMA/MA" dalam penelitiannya menghasilkan pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan ketrampilan berpikir kritis, baik untuk siswa dengan kemampuan akademik tinggi maupun rendah. Baruri (2013) melaporkan bahwa media pembelajaran CD interaktif melalui pendekatan *triangle chemistry* pada pokok bahasan laju reaksi di SMA sangat layak digunakan sebagai salah satu alternatif bagi guru dan siswa dalam proses pembelajaran laju reaksi Di samping itu Sari (2018) juga melaporkan bahwa pengembangan modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi laju reaksi untuk pembelajaran kimia kelas XI tingkat SMA/MA memiliki kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi

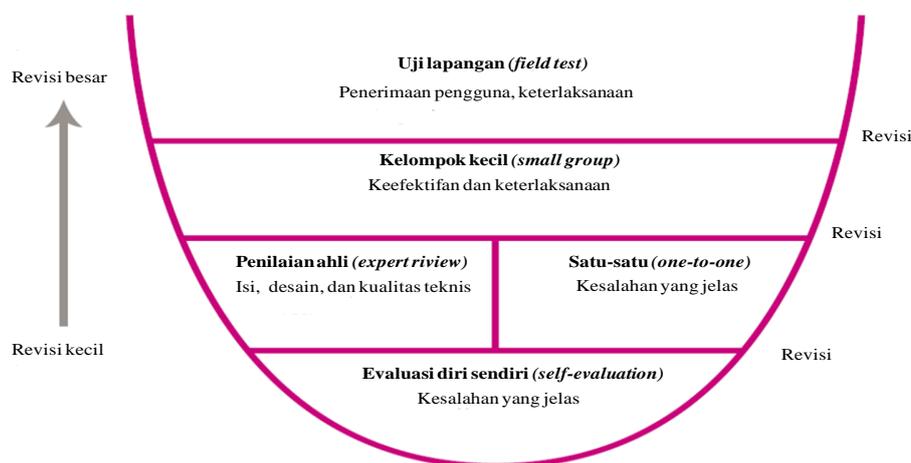
Berdasarkan masalah yang dikemukakan, penulis melakukan pengembangan modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid yang bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam proses pembelajaran, dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri, dan dapat memberikan dukungan serta memfasilitasi terjadinya belajar bermakna serta dengan mengintegrasikan tingkatan makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik yang dikembangkan menghadirkan representasi yang memiliki kekuatan untuk membantu siswa mengembangkan pengetahuan ilmiahnya. Penelitian ini berjudul "Pengembangan Modul Berorientasi *Chemistry Triangle* pada Materi Sistem Koloid untuk Pembelajaran Kimia Kelas XI Tingkat SMA/MA".

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan pendidikan atau *Educational Design Research (EDR)*. *Educational Design Research* merupakan suatu studi sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan (seperti program, strategi pembelajaran dan bahan ajar, produk dan sistem) sebagai solusi dari beberapa permasalahan yang ada (Akker, dkk. 2010:9). Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan suatu produk berupa modul kimia berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini adalah model Plomp yang dikembangkan oleh Tjreed Plomp. Model ini digunakan karena langkah-langkah pengembangannya lebih sederhana dan mudah dipahami. Berdasarkan model pengembangan Plomp meliputi tiga tahapan yaitu penelitian pendahuluan (*preliminary research*), tahap pengembangan prototipe (*prototyping phase*) dan tahap penilaian (*assessment phase*).

Pada tahap penelitian pendahuluan, dilakukan identifikasi dan analisis yang dibutuhkan untuk mengembangkan penelitian pengembangan modul kimia berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA. Analisis yang dimaksud meliputi analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis siswa, dan analisis konsep. Selanjutnya pada tahap pembentukan prototipe dilakukan evaluasi formatif pada setiap prototipe yang dihasilkan. Dilakukannya evaluasi formatif guna untuk merancang terhadap produk yang dihasilkan, dalam hal ini berupa modul. Evaluasi formatif dikelompokkan menjadi beberapa lapisan seperti berikut:



**Gambar 1.** Tahapan evaluasi formatif

Evaluasi formatif dalam tahap pembentukan prototipe akan menghasilkan prototipe I, prototipe II, prototipe III dan prototipe IV. Pada prototipe I hasil realisasi dari proses perancangan. Prototipe I dievaluasi melalui evaluasi diri sendiri (*self evaluation*) dengan menggunakan sistem *check list* untuk melihat kelengkapan komponen-komponen penyusun prototipe dan kesalahan nyata dari prototipe. Hasil evaluasi dari prototipe I akan direvisi sehingga menghasilkan prototipe II. Prototipe II akan dilakukan evaluasi formatif berupa uji satu satu (*one-to-one evaluation*) yang dilakukan kepada tiga orang siswa kelas XI MIA SMA/MA dengan kemampuan belajar yang berbeda. Evaluasi ini dilakukan untuk mengidentifikasi kemungkinan kesalahan seperti tata bahasa yang kurang dimengerti, ejaan

yang salah, tanda baca, petunjuk yang kurang jelas, sistematika materi, kemudahan penggunaan, kemenarikan dan kepuasan siswa. Berdasarkan hasil uji coba satu-satu, maka dilakukan perbaikan modul untuk mendapatkan modul yang lebih baik lagi. Hasil perbaikan modul ini dinamakan prototipe III. Prototipe III yang dihasilkan dievaluasi melalui uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) dengan dilakukan pada sekelompok siswa yang terdiri dari 6-9 orang. Berdasarkan hasil evaluasi kelompok kecil, akan dilakukan revisi. Hasil revisi ini disebut prototipe IV selanjutnya prototipe IV diujicobakan di lapangan (*field test*) untuk memperoleh produk akhir.

Intrumen pengumpulan data yang digunakan adalah penelitian pendahuluan, lembar validasi dan angket praktikalitas. Penelitian pendahuluan yang digunakan adalah lembar analisis kebutuhan dan pedoman wawancara. Lembar validasi berfungsi untuk menilai prototipe yang dihasilkan dari segi komponen isi, kebahasaan, konstruk dan kegrafisan. Angket praktikalitas berfungsi untuk menilai prototipe dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat.

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan formula *kappa cohen* untuk memperoleh nilai momen kappa. nilai momen kappa dapat diperoleh dari:

$$\text{momen kappa } (\kappa) = \frac{\rho_o - \rho_e}{1 - \rho_e}$$

Keterangan:

$\kappa$  = Momen Kappa

$\rho_o$  = Proporsi yang terealisasi

$\rho_e$  = Proporsi yang tidak terealisasi

Berdasarkan nilai momen Kappa yang diperoleh, dapat diambil kesimpulan seperti yang terdapat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa ( $\kappa$ )

Interval	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat rendah
$\leq 0,00$	Tidak valid

(Boslaugh,2008 : 12)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1) Tahap Penelitian Pendahuluan (Preliminary Research)

#### a. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap tiga orang guru SMA di Kota Padang dan satu orang guru SMA di Panyabungan, diketahui bahwa bahan ajar berupa buku cetak yang digunakan pada saat proses pembelajaran kimia materi sistem koloid belum sepenuhnya sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013. Kemudian bahan ajar yang digunakan belum mencakup tiga level representasi kimia (makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik). Selain itu, bahan ajar yang digunakan belum dapat membantu siswa untuk belajar secara mandiri. Dengan demikian, dibutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 dan terdapat tiga level representasi kimia. Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan adalah modul berorientasi *chemistry triangle*.

#### b. Analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum diketahui bahwa kurikulum 2013 mengamanatkan esensi pendekatan saintifik atau ilmiah dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ini mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah. Pembelajaran dengan menggunakan Pendekatan Saintifik merupakan proses pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah ilmiah melalui kegiatan 5M (mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan).

#### c. Analisis Siswa

Hasil wawancara dengan empat orang guru kimia diketahui bahwa siswa di kelas XI IPA memiliki kemampuan akademik, motivasi belajar dan psikomotor yang berbeda-beda. Dalam satu kelas terdapat siswa yang memiliki kemampuan akademik yang tinggi, sedang dan rendah. Selanjutnya dari hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa lebih senang belajar dengan menggunakan bahan ajar yang terdapat gambar-gambar yang berkaitan dengan materi, terdapat penjelasan dari materi, bahan ajar yang berwarna dan terdapat soal-soal yang dapat melatih kemampuan siswa.

#### d. Analisis Konsep

Tahap analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi materi yang harus dikuasai oleh siswa. Mengidentifikasi materi yang harus dikuasai oleh siswa maka hal ini dapat menjadi acuan dalam menyusun modul kimia secara sistematis. sesuai dengan urutan penyajiannya. Hasil analisis ini selanjutnya menjadi acuan dalam menyusun modul kimia berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid kelas XI SMA/MA.

## 2) Tahap Pembentukan Prototipe (Prototyping Phase)

Tahap pembentukan prototipe merupakan siklus kecil penelitian (*micro cycle of research*) dengan evaluasi formatif.

### a. Perancangan prototipe I

Hasil dari rancangan dan realisasi pada tahap penelitian pendahuluan berupa bahan ajar dalam bentuk modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid kelas XI tingkat SMA/MA. Hasil rancangan bahan ajar dalam bentuk modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid kelas XI tingkat SMA/MA memiliki komponen-komponen modul dalam penulisannya. Komponen-komponen yang ada pada modul berdasarkan pada buku Sistem Pengajaran dengan Modul menurut Suryosubroto(1983) komponen-komponennya sebagai berikut: Pedoman Guru, Lembar Kegiatan Siswa, Lembar Kerja, Kunci Lembaran Kerja, Lembaran Tes, dan Kunci Lembaran Tes. Selanjutnya modul yang telah dirancang dilakukan tahap pengembangan modul selanjutnya. Berikut merupakan penjabaran dan spesifikasi modul yang dihasilkan.

Halaman cover memuat identitas dari modul yaitu judul modul, nama penulis, instansi penulis dan target sasaran. Judul modul berfungsi sebagai pemberi informasi kepada pengguna modul untuk mengetahui materi apa yang dibahas didalam modul. Nama dan instansi penulis berfungsi sebagai pemberi informasi kepada pengguna modul untuk mengetahui mengenai penulis dan instansi dari penulis. Target sasaran dituliskan agar yang mau menggunakan modul mengetahui oleh siapa modul itu digunakan. Halaman cover modul didesain dengan warna yang lembut, dengan latar belakang berwarna biru, dan gambar-gambar yang berhubungan dengan materi sistem koloid. Warna lembut seperti warna biru merupakan warna yang paling banyak digemari, selain itu warna biru menggambarkan kepercayaan, kenyamanan, dan juga menyenangkan mata (Purbasari, 2014 : 362).

### b. Prototipe II

Prototipe II merupakan prototipe yang dihasilkan setelah melakukan evaluasi formatif berupa evaluasi diri sendiri (*self evaluation*). Tujuan dari evaluasi diri sendiri (*self evaluation*) untuk mengecek ulang kelengkapan komponen-komponen yang terdapat di dalam modul. Berdasarkan hasil evaluasi diperoleh hasil bahwa prototipe I yang telah dihasilkan membutuhkan revisi pada beberapa bagian seperti melengkapi daftar isi, pengurangan kata yang tidak perlu, penambahan reaksi, pengubahan gambar submikroskopik, pengurangan dan penambahan soai, penggambaran reaksi, melengkapi tujuan pembelajaran, cantumkan sumber setiap gambar.

### c. Prototipe III

Prototipe III merupakan prototipe yang dihasilkan setelah melakukan evaluasi formatif berupa uji coba satu-satu (*one-to-one*) dan penilaian ahli (*expert review*). Uji coba satu-satu (*one-to-one evaluation*) dan penilaian ahli (*expert review*) dilakukan pada prototipe II yang telah di revisi.

Hasil dari wawancara yang dilakukan pada uji coba satu-satu diperoleh kesimpulan dari tiga orang peserta didik, bahwa model yang disajikan dengan melibatkan ketiga level representasi kimia (makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik) dapat membantu peserta didik dalam menjawab pertanyaan pada prototipe II.

Penilaian ahli (*expert review*) bertujuan untuk mendapatkan prototipe yang valid secara keilmuwan. Validasi prototipe II dilakukan oleh lima orang validator diantaranya dua orang dosen Jurusan Kimia FMIPA UNP dan tiga orang guru kimia SMA Negeri 8 Padang. Data validitas dari prototipe II dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 1.** Data Penilaian Validitas Modul

No	Aspek Penilaian	Momen kappa (k)	Kategori
1.	Komponen isi	0,84	Sangat Tinggi
2.	Komponen konstruksi	0,88	Sangat Tinggi
3.	Komponen kebahasaan	0,89	Sangat Tinggi
4.	Komponen kegrafisan	0,89	Sangat Tinggi
<b>Rata-rata</b>		<b>0,87</b>	<b>Sangat Tinggi</b>

Berdasarkan analisis hasil validasi terhadap prototipe II, diketahui bahwa prototipe II telah valid dengan kategori kevalidan sangat tinggi. Akan tetapi, walaupun kevalidan dari prototipe II sangat tinggi, masih ada bagian-bagian yang harus direvisi sehingga menghasilkan prototipe III yang valid.

#### d. Prototipe IV

Prototipe IV merupakan prototipe yang dihasilkan setelah melakukan evaluasi formatif berupa uji kelompok kecil (*small grup*). Uji kelompok kecil (*small grup*) dilakukan oleh 6 orang peserta didik kelas XII SMA Negeri 8 Padang. Pada prototipe III yang telah di revisi. Tujuan melakukan uji kelompok kecil untuk mengetahui tingkat praktikalitas dari prototipe III yang dihasilkan. Berdasarkan hasil uji coba pada kelompok kecil diperoleh data praktikalitas sementara dari prototipe III sebagai berikut:

**Tabel 2.** Data Hasil Praktikalitas Peserta Didik pada Uji Coba Kelompok Kecil (*Small Group*)

Indikator yang Dinilai	k	Kategori Kepraktisan
<b>Rata-rata</b>	<b>0,79</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan analisis hasil praktikalitas pada uji coba kelompok kecil (*small group*) terhadap prototipe III, diketahui bahwa prototipe III telah praktis dengan kategori kepraktisan tinggi. Akan tetapi, walaupun kepraktisan dari prototipe III telah tinggi, masih ada bagian-bagian yang harus diperbaiki, sehingga menghasilkan prototipe IV yang telah valid dan praktis. Prototipe IV yang telah valid dan praktis akan dilakukan uji lapangan (*field test*).

### 3) Tahap penilaian (Assessment phase)

Uji lapangan dilakukan oleh 3 orang guru kimia dan siswa kelas XII MIA 3 SMA Negeri 8 Padang sebanyak 29 orang.

**Tabel 3.** Data Praktikalitas Prototipe pada Uji Lapangan (*Field Test*)

	K	Kategori Kepraktisan
Angket respon guru	0,86	Sangat Tinggi
Angket respon peserta didik	0,73	Tinggi

Angket respon guru menunjukkan bahwa prototipe IV memiliki kategori kepraktisan yang sangat tinggi dengan nilai momen kapa 0,86. Angket respon peserta didik menunjukkan bahwa prototipe IV memiliki kategori kepraktisan yang tinggi dengan nilai momen kapa 0,73. Berdasarkan hasil dan saran yang diberikan oleh praktisi, maka dilakukan revisi terhadap prototipe IV sehingga menghasilkan produk final yang telah valid dan praktis.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid untuk pembelajaran kimia kelas XI SMA/MA dapat dikembangkan menggunakan pengembangan plomp dan 2) Modul berorientasi *chemistry triangle* pada materi sistem koloid untuk pembelajaran kimia kelas XI SMA/MA yang dihasilkan memiliki tingkat kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi dari penilaian para ahli dan kepraktisan dari peserta didik tinggi.

### DAFTAR RUJUKAN

- Akker J. V. D., Bannan B., Kelly A. E., Nieveen N., dan Plomp T. 2010. *An Introduction to Educational Design Research*. Netherlands: Netzdruk, Enschede.
- Baruri, Andhika., Hardeli., Oktavia, Budhi, 2013, "Pembuatan Media Pembelajaran CD Interaktif Melalui Pendekatan *Triangle Chemistry* Pokok Bahasan Laju Reaksi Di SMA". *EKSAKTA* Vol. 2 Tahun XIV Juli 2013.
- Bouslaugh S. dan Watters P., A., 2008. *Statistics in a Nutshell, a Desktop Quick Reference*. United State of America: O'Reilly Media, Inc.
- Chandrasegaran, A.L., dkk. 2007. "The Development of a Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation". *Educational Research*. Vol.8. No.3. Hlm. 293-307.
- Chittleborough, G, D. 2007. "The modelling ability of non-major chemistry student and their understanding of the sub-microscopic level". 8(3), 274-292.
- Ellizar, E., Hardeli, H., Beltris, S., dan Suharni. R., 2018. "Development of Scientific Approach Based on Discovery Learning Module". IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335 012101 doi:10.1088/1757-899X/335/1/012101.
- Ellizar, E., Putri, S.D., Azhar, M., Hardeli., H., 2109. "Developing a Discovery Learning Module on Chemical Equilibrium to Improve Critical Thinking Skills of Senior High School Students". IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1185 012145 doi:10.1088/1742-6596/1185/1/012145.

- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Haryanto, Syamsurizal dan Chairani Novi. 2015. *Pengembangan e-modul berbasis keterampilan Proses Sains pada Materi Keseimbangan Kimia untuk Tingkat SMA*. Pontianak: UT.
- Herawati, R.F., Mulyani, Sri., dan Redjeki, T. 2013. "Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa Sma Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012." *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2 No. 2.
- Hosnan. 2014. *Implementasi Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Nasution, S. 2011. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Prastowo, Andi. 2011. *Bahan Ajar Tematik: Tinjauan Teoritis dan Praktik*. Jakarta: Kencana.
- Purbasari, M. "Warna Dingin Si Pemberi Nyaman", *Humaniora*. Vol.5, No. 1, p.357-366.
- Sari, D.R., Hardeli., dan Bayharti, 2018, "Development of Chemistry Triangle Oriented Module on Topic Reaction Rate for Senior High School Level Grade XI Chemistry Learning". IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 335 012105 doi:10.1088/1757-899X/335/1/012105
- Sunyono., Leny Y., dan Muslimin. 2013. "Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi dalam Pembangunan Model Mental Mahasiswa Topik Stoikiometri Reaksi". *Journal Pendidikan Progresif (JPP)*, Vol. 3 No. 1 Tahun 2013. ISSN 2087-9849. Hlm. 77-78.