

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA BERBASIS MODEL
PERUBAHAN KONSEPTUAL ED3U (*EXPLORE, DIAGNOSE, DESIGN,
DISCUSS, USE*) TERINTEGRASI MULTI REPRESENTASI
PADA MATERI STRUKTUR ATOM**

Zonalia Fitriza¹⁾ Fauzana Gazali²⁾

¹⁾Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang

²⁾Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang
zonaliafitriza@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to produce a valid chemistry module based conceptual change model Explore, Diagnose, Design, Discuss and Use (ED3U). The steps of this model are align with scientific approach which is an approach used in current curriculum. This model make the student find their own conception and considering their prior conception will resist or they need alternative conception so that they can have scientific conception. In order to optimalize this, the module is presented using three level chemistry representations that are macroscopic, submicroscopic and symbolic. Developments of this module used 4-D model (define, design, develop, disseminate) with check list as a non test instrument for observation in define step. Beside, it also use questioner to determine whether the module is valid or not. The data was analyzed by Kappa Cohen Formula. Based on the three validators who are the chemistry education lecturers and two validators who are lecturers of Design Communication Visual found that the value of k is 0,829 for content validation and 0,69 for graphics validation. It means the module is valid in high category.

Keywords : *Atomic structure, ED3U model, Module, Multiple representation*

PENDAHULUAN

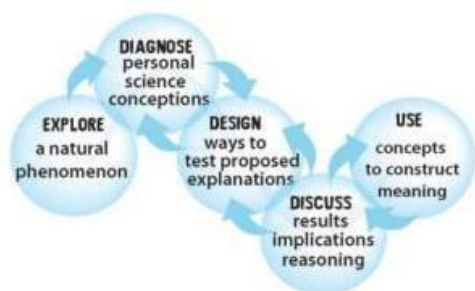
Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang dikembangkan dengan penyempurnaan berbagai pola, antara lain penguatan pola pembelajaran berpusat pada peserta didik, pola pembelajaran interaktif (guru-siswa-masyarakat-alam-sumber belajar) dan pembelajaran aktif mencari dengan pendekatan saintifik (Salinan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan RI Nomor 59 tahun 2014). Selain itu, sasaran pembelajaran kurikulum 2013 mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan (Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 65 tahun 2013). Pengembangan pola-pola tersebut diharapkan dapat meningkatkan kualitas pendidikan Indonesia, oleh sebab itu berbagai tingkat satuan pendidikan termasuk sekolah menengah atas telah menerapkan kurikulum ini mulai tahun ajaran 2013/2014.

Penerapan kurikulum 2013 juga dilaksanakan pada pembelajaran kimia yang menerapkan lima pengalaman belajar pokok yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi dan mengkomunikasikan (Salinan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan Kebudayaan RI Nomor 81A tahun 2013). Lima

kegiatan ini diharapkan terintegrasi dalam model dan strategi pembelajaran yang diterapkan oleh guru sehingga siswa menjadi lebih aktif dan terlatih untuk menemukan konsep sendiri dengan instruksi-instruksi dari guru. Namun, permasalahan yang dihadapi adalah pelaksanaan pembelajaran dengan mengintegrasikan kelima kegiatan tersebut memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan pembelajaran klasikal karena pembelajaran dengan pendekatan saintifik berpusat pada siswa, sedangkan siswa memiliki kemampuan yang berbeda-beda sehingga kecepatannya dalam menyelesaikan tujuan pembelajaran berbeda pula. Oleh sebab itu selain pembelajaran di sekolah, siswa juga memerlukan bahan ajar yang membantu mereka untuk memahami konsep-konsep untuk mencapai tujuan pembelajaran sesuai kecepatan mereka masing-masing. Bahan ajar yang dimaksud adalah berupa modul karena modul berisi elemen-elemen bahan ajar paling lengkap dibandingkan yang lainnya (Depdiknas, 2008)

Modul yang digunakan haruslah berbasis sebuah model yang tahapannya mengintegrasikan kegiatan mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasikan dan mengkomunikasikan. Salah satu model yang terlibat

kan kegiatan- kegiatan tersebut adalah Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss and Use*). Fase eksplorasi (*explore*) adalah fase untuk mengaktifkan keingintahuan siswa dengan mengeksplorasi fenomena terkait konsep tertentu. Fase diagnose (*diagnose*) adalah fasa dimana siswa mempersiapkan konsepsinya dengan melihat konsep alternatif sebagai sesuatu yang masuk akal. Fase berikutnya adalah fase diskusi (*discuss*) dimana siswa akan mempertimbangkan konsepsi alternatif untuk memutuskan apakah konsep tersebut akan menggantikan konsep awal atau tidak. Fase terakhir adalah penggunaan (*use*) yaitu pengaplikasian konsepsi baru mereka pada fenomena yang relevan. Model tersebut dikembangkan oleh Richard R. Shope dan William F. McComas dengan tujuan memediasi perubahan konseptual dan transformasi pelaksanaan pembelajaran terpusat pada siswa dengan memfasilitasi siswa untuk berfikir secara saintifik (Shope, 2015).



Gambar 1. Model Instruksional ED3U

Perubahan konseptual merupakan salah satu hal yang harus menjadi perhatian dalam pembelajaran karena siswa membawa konsep awal atau pre-konsep sebelum memulai pembelajaran. Konsep awal tersebut bisa merupakan konsep dasar yang benar, bisa jadi konsep dasar yang salah atau miskonsepsi. Konsep tersebut akan berubah menjadi konsep ilmiah jika melewati proses pembelajaran yang benar. Unsur penting dalam proses pembelajaran untuk sampai pada konsepsi ilmiah adalah kompleksitas yang berupa penambahan ilmu pengetahuan terkait konsepsi awal dan inklusivitas yang berkaitan dengan aspek-aspek baru dan berbeda dengan konsepsi awal selama pembelajaran (Park, 2009).

Kompleksitas dan inklusivitas tersebut bisa ditemui siswa melalui inkuiri dari informasi yang diperoleh dari sumber belajar, fenomena alam, dan pengalaman belajar lainnya.

Informasi-informasi dan pengalaman belajar tersebut bisa diinterpretasikan secara benar sehingga siswa akhirnya memiliki konsep target/ilmiah, namun bisa juga diinterpretasikan secara tidak tepat atau tidak lengkap sehingga terjadi miskonsepsi (Kutluy, 2005)

Konsep-konsep dalam pembelajaran kimia pada umumnya adalah konsep yang abstrak yang bisa dijelaskan dengan tiga representasi kimia yang disebut multi representasi yaitu level makro, sub-mikro dan simbolik. Metode pembelajaran kimia dengan mengintegrasikan ketiga representasi tersebut akan meningkatkan kemampuan penalaran siswa (Sunyono, 2015). Khususnya untuk konsep-konsep struktur atom yang merupakan konsep dasar dalam memahami berbagai konsep kimia lainnya, beberapa konsep dalam struktur atom yang cenderung tidak dapat dipresentasikan siswa dengan baik antara lain konsep atom dalton, thompson dan rutherford, model atom rutherford, bohr dan mekanika gelombang serta konfigurasi elektron suatu ion (Fitriza, 2015). Konsep-konsep abstrak tersebut akan lebih baik dipelajari melalui multi representasi yang diintegrasikan pada model ED3U. Multipel representasi akan melengkapi kegiatan pada fase diskusi, dimana siswa akan mempertimbangkan apakah konsepsi awal mereka harus dipertahankan atau mengalami perubahan menjadi konsepsi baru.

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan model pengembangan yaitu model 4-D (*four D models*) seperti yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model 4-D ini terdiri dari 4 tahap utama, yaitu: (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) dan (4) *disseminate* (penyebaran) (Trianto, 2010).

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pelaksanaan penelitian dimulai dari tahap *define*. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini meliputi 4 langkah, yaitu:

a. Analisis Ujung Depan

Pada tahap ini dilakukan analisis kurikulum dengan melihat proses pembelajaran yang terjadi di lapangan dan membandingkan dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu kemampuan komunikasi, berpikir kritis dan proses yang berpusat pada siswa. Hal ini dilakukan dengan

observasi di beberapa SMA Sumatera Barat. Berdasarkan hal ini, selanjutnya disusun bahan ajar pembelajaran kimia yang relevan.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk melihat karakteristik siswa yang dijadikan subjek uji coba modul pembelajaran kimia Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) Terintegrasi Multi Representasi Pada Materi Struktur Atom yang dihasilkan. Pada penelitian karakteristik siswa yang diamati yaitu dari segi usia/ kelas dan pengalaman belajar.

c. Analisis Tugas

Pada analisis tugas dilakukan analisis terhadap KI dan KD yang akan dikembangkan bahan ajar pembelajarannya. Dalam penelitian ini yang akan dianalisis adalah KI dan KD pada materi struktur atom yang dipelajari di kelas X SMA yang terdapat pada silabus kurikulum 2013 sehingga didapatkan indikator dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusunnya secara sistematis serta mengkaitkan satu konsep dengan konsep lain yang relevan. Pada penelitian dilakukan dengan mengidentifikasi dan menyusun konsep-konsep materi struktur atom dengan cara yang mudah dipahami siswa.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dilaksanakan dengan merancang modul pembelajaran kimia Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) Terintegrasi Multi Representasi Pada Materi Struktur Atom. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

a. Pemilihan Format

Tahap ini dilakukan dengan pemilihan format modul yang sesuai dengan analisis pada tahap pendefinisian (*Define*). Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) dipilih dan mengintegrasikan Multi Representasi ke dalamnya

b. Perancangan Modul

Pada tahap ini dirancang Modul pembelajaran kimia sesuai dengan format penulisan dalam buku Panduan Pengembangan Bahan Ajar dari Depdiknas tahun 2008. Berdasarkan hal ini

akan dihasilkan modul pembelajaran kimia yang akan dikembangkan.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pada tahap pengembangan dilakukan modifikasi produk yang dihasilkan pada tahap perancangan, sebelum menjadi produk akhir yang siap untuk digunakan. Dalam tahap ini dilakukan Uji validitas, revisi dan uji praktikalitas produk yang dihasilkan.

a. Uji validitas

Uji validitas bertujuan untuk melihat kategori validitas mengenai isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafisan dari modul yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dosen dan guru sebagai validator. Kritikan, masukan, dan saran dari para validator dijadikan dasar untuk merevisi Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*)

Instrumen validitas Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) yang digunakan berupa angket untuk menilai validitas isi, konstruk, kebahasaan dan kegrafisan dari modul yang dihasilkan. Pada bagian akhir angket diberikan kesempatan bagi validator untuk memberikan saran dan memutuskan hasil dari penilaian yang telah diberikan. Data yang didapatkan digunakan untuk mengungkapkan kategori validitas Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) yang disusun.

Validator diberikan angket yang berisi pernyataan-pernyataan untuk kemudian memberikan penilaian terhadap masing-masing pernyataan tersebut. Penilaian validator terhadap masing-masing pernyataan dianalisis dengan menggunakan *formula Kappa Cohen* yang telah dimodifikasi, dimana pada akhir pengolahan diperoleh *momenkappa*.

b. Revisi

Tahap revisi ini bertujuan untuk memperbaiki bagian Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) yang dianggap masih kurang tepat oleh validator sebelum produk diuji coba. Modul pembelajaran kimia yang sudah diperbaiki kemudian diberikan kembali kepada validator untuk didiskusikan lebih lanjut sebelum diuji coba. Revisi dihentikan apabila validator sudah menyatakan Modul Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) yang dihasilkan sudah dapat diujicobakan.

Instrumen yang digunakan adalah lembar an observasi untuk pelaksanaan penelitian pada tahap pendefinisian. Teknik non tes lain yang digunakan adalah pemberian angket. Angket adalah sebuah daftar pertanyaan yang harus diisi oleh orang yang akan dievaluasi (responden) (Dj, 2010). Instrumen yang digunakan adalah lembaran angket untuk pelaksanaan penelitian pada tahapan pengembangan. Lembaran angket digunakan untuk uji validitas yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan *formula kappa Cohen* (Boslaugh, 2008)

Formula tersebut adalah sebagai berikut.

$$\text{moment kappa } (k) = \frac{P_o - P_e}{1 - P_e}$$

P_o adalah proporsi yang terealisasi, dihitung dengan cara: P_e adalah proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara:

$$P_o = \frac{\text{Jumlah nilai yang diberi validator}}{\text{Jumlah nilai maksimal}}$$

$$P_e = \frac{\text{Jumlah nilai maksimal} - \text{Jumlah nilai yang diberi validator}}{\text{Jumlah nilai maksimal}}$$

Momen Kappa (k) berkisar dari 0 sampai 1, dengan interpretasi menurut Boslaugh & Watters (2008) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Interpretasi Nilai Momen Kappa (k) Menurut Boslaugh & Watters

Nilai k	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat Rendah
< 0,00	Tidakdiperhitungkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan adalah peneliti an pengembangan, yaitu pengembangan Modul Pembelajaran kimia berbasis model perubahan konseptual ED3U (*explore, diagnose, design, Discuss, use*) terintegrasi multi representasi pada materi struktur atom. Pengembangan modul ini menggunakan model 4D yaitu *define, design, develop, dessiminate*. Namun, penelitian ini dibatasi sampai pada tahapan ketiga. Tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tahapan pertama pada pengembangan modul ini adalah mendefinisikan (*define*) yang

dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

- a. Analisis UjungDepan

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran yang terjadi di sekolah dan membandingkannya dengan tuntutan kurikulum. Tahapan ini dilakukan dengan observasi pada beberapa sekolah yaitu SMA N 12 Padang, SMA N 5 Padang, SMA Pembangunan Padang dan MAN 3 Padang. Pemilihan Sekolah menengah di kota Padang ini adalah sebagai representasi sekolah menengah negeri, swasta dan madrasah. Hasil dari observasi tersebut menunjukkan bahwa 73 % guru jarang dan tidak pernah menggunakan media pembelajaran, 64% guru jarang menyediakan bahan ajar dan 73% guru jarang dan tidak pernah menggunakan multiple representasi baik dalam pembelajaran ataupun dalam bahan ajar yang digunakan.

- b. Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep yang tidak dipahami siswa dan konsep-konsep yang siswa cenderung miskonsepsi. Analisis ini dilakukan dengan memberikan tes diagnostik yaitu dengan tujuh *open ended questions*.

Tujuh soal ini diberikan pada 135 siswa yang berasal dari enam SMA Negeri dan Swasta di kota Padang yaitu SMA Pembangunan Labor UNP, SMA N 12 Padang, SMA N 5 Padang, SMA N 3 Padang, SMA N 4 Padang, SMA N 7 Padang. Hasil Tes dikelompokkan berdasarkan level jawaban siswa.

Analisis terhadap konsepsi siswa mengenai konfigurasi elektron atom menunjukkan bahwa siswa lebih memahami konfigurasi elektron berdasarkan tingkat energi kulit atom berdasarkan teori atom Bohr dibandingkan konfigurasi elektron berdasarkan tingkat energi orbital berdasarkan teori mekanika gelombang. Selain itu, sebagian besar siswa tidak memahami konfigurasi elektron ion dan hanya 20 % siswa yang bisa menuliskan konfigurasi elektron ion berdasarkan teori mekanika gelombang. Konsep lain yang tidak dipahami sebagian besar siswa adalah perioda dan golongan. Konsep yang benar hanya dimiliki oleh 21 % siswa berdasarkan teori atom mekanika gelombang, 18 % berdasarkan teori atom bohr sedangkan 53% siswa tidak memiliki konsep yang benar. Sedangkan untuk konsep partikel penyusun atom sudah dipahami dengan baik oleh siswa.

Selain itu siswa juga mengalami beberapa miskonsepsi. Siswa mengalami miskonsepsi dalam menggambarkan model atom Rutherford,

Bohr dan Mekanika Gelombang karena salah mengkonfigurasi partikel-partikel penyusun atom. Selain itu siswa mengalami miskonsepsi dalam menggambarkan ukuran partikel-partikel atom jika partikel tersebut dibandingkan satu sama lain. Artinya, siswa tidak mampu merepresentasikan atom dalam multi representasi khususnya menggambarkan submikro partikel-partikel tersebut. Miskonsepsi pada penulisan konfigurasi elektron terjadi karena siswa tidak memahami pembentukan ion positif dan negatif.

1) Petunjuk belajar (Petunjuksiswa/guru)

Pada komponen petunjuk belajar disediakan petunjuk penggunaan modul baik bagi guru maupun bagi siswa. Petunjuk-petunjuk tersebut akan menuntun pengguna untuk mempelajari materi yang terdapat dalam modul dengan menggunakan model ED3U dan disajikan menggunakan multi representasi kimia.

2) Kompetensi yang akan dicapai

Pada Modul ditampilkan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar menyangkut materi struktur atom. Kompetensi Dasar 3 (pengetahuan) dan 4 (keterampilan) diturunkan menjadi 3 indikator pembelajaran dan 16 tujuan pembelajaran yang diperoleh dari analisis tugas pada tahap pendefinisian.

3) Content atau isi materi, Informasi pendukung, Petunjuk kerja berupa Lembar Kerja (LK) dan Latihan disusun berdasarkan model ED3U yaitu eksplorasi, diagnosa, desain, diskusi dan aplikasi. Pada tahap eksplorasi disajikan informasi pendukung yang didalamnya ditampilkan masalah atau kejadian-kejadian tertentu. Berdasarkan informasi tersebut, siswa dituntun dengan pertanyaan-pertanyaan sehingga mengarahkan siswa membuat hipotesis terhadap permasalahan dan kejadian yang ditampilkan. Kegiatan ini ditampilkan pada tahap diagnosis. Pada tahap desain, siswa diminta menuliskan hipotesis mereka berdasarkan jawaban-jawaban pada tahap desain. Konfirmasi terhadap hipotesis mereka disajikan pada tahap diskusi berupa penjelasan dan tuntunan untuk membuktikan hipotesis yang dibuat siswa. Benar tidaknya hipotesis akan terlihat dari jawaban siswa yang disajikan dalam bentuk kesimpulan pada tahap penggunaan. Selain itu, pada tahap penggunaan siswa mengaplikasikan kesimpulan mereka untuk menjawab soal-soal yang diberikan.

4) Evaluasi

Evaluasi disusun berdasarkan indikator dan tujuan pembelajaran yang terdiri dari 30 soal

pilihan ganda. Evaluasi disajikan pada akhir modul untuk menguji pemahaman siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan.

5) Balikan terhadap hasil evaluasi

Balikan evaluasi adalah berupa kunci jawaban pertanyaan sehingga siswa mengetahui bahwa mereka paham atau tidak dengan materi yang telah disajikan dalam modul. Jika siswa tidak berhasil menyelesaikan evaluasi dengan baik, siswa bisa kembali mempelajari materi pada lembar kegiatan sebelumnya. Hal ini bisa dilakukan berulang-ulang dan sesuai kecepatan siswa.

2. Tahapan pengembangan (*develop*)

a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan dengan memberikan draft modul yang telah disusun kepada tiga orang dosen pendidikan kimia untuk validasi isi untuk melihat kelayakan modul tersebut dari segi materi dan penyajian. Validasi kegrafikaan dilakukan oleh dua orang dosen Desain Komunikasi Visual untuk melihat kelayakan modul tersebut dari segi desain, tata letak, ukuran huruf dan lain-lain yang termasuk pada tampilan modul.

Berdasarkan hasil uji validitas isi diperoleh hasil yang ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Momen Kappa Komponen Validitas

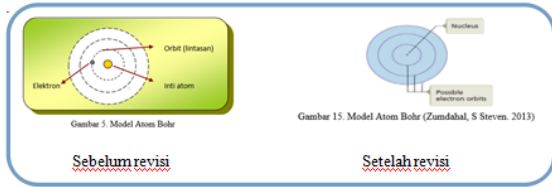
	Komponen Validitas	Nilai k	Kategori
1	Kelayakan isi	0,799	Tinggi
2	Kelayakan Penyajian	0,889	Sangat tinggi
3	Kelayakan Kebahasaan	0,799	Tinggi
	Kelayakan Modul secara Keseluruhan	0,829	Sangat tinggi

Berdasarkan tabel 1. Interpretasi kategori kevalidan berdasarkan nilai momen kapa (k) menurut Bouslaugh (2000) dan tabel 2 diketahui bahwa modul yang disusun secara keseluruhan memiliki validitas sangat tinggi dengan nilai momen kapa 0,829. Secara rinci diketahui bahwa berdasarkan kelayakan isi, modul ini memiliki nilai momen kapa 0,799 yang dikategorikan memiliki validitas tinggi, kelayakan komponen penyajian dengan nilai momen kapa 0,889 yang dikategorikan sangat tinggi dan kelayakan komponen bahasa dengan nilai momen kapa 0,799 yang dikategorikan tinggi.

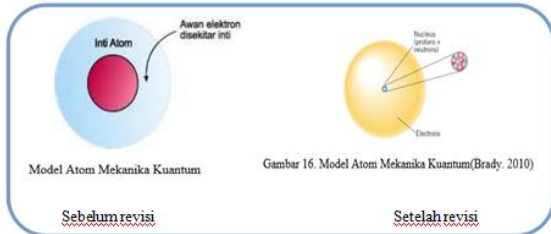
Validasi isi memberikan beberapa

perubahan pada modul yang disusun. Perubahan-perubahan tersebut adalah sebagai berikut:

- 1) Penggantian beberapa gambar, antara lain adalah

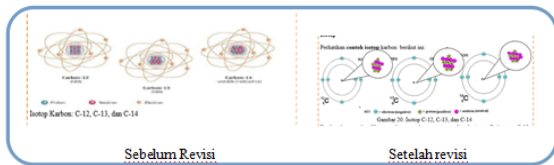


Gambar 2. Revisi Model Atom Bohr
Revisi ini dilakukan berdasarkan saran dari validator yaitu inti atom sangat kecil sehingga perlu diperbaiki penggambarannya



Gambar 3. Revisi Model Atom Mekanika Kuantum

Revisi dilakukan pada ukuran inti atom dimana inti atom sangat kecil, selain itu proton dan neutron penyusun inti atom digambarkan dengan membuat efek *zooming* pada gambar inti yang kecil.



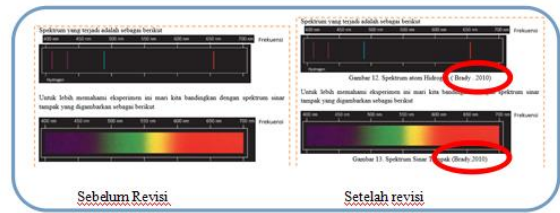
Gambar 4. Revisi Gambar Proton dan Neutron

Revisi dilakukan pada gambar orbit dan inti atom. Validator menyarankan untuk membuat inti atom sangat kecil dan di buat efek zooming untuk memperlihatkan jumlah proton dan neutron

- 2) Penambahan sumber gambar

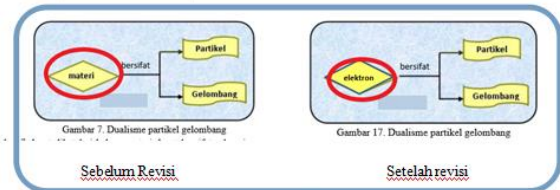


Gambar 5. Revisi Penambahan Sumber Gambar Eksperimen Bohr

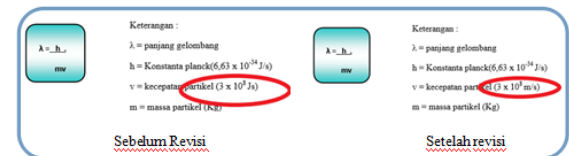


Gambar 6. Revisi Penambahan Sumber Gambar Spektrum

- 3) Perbaikan penulisan

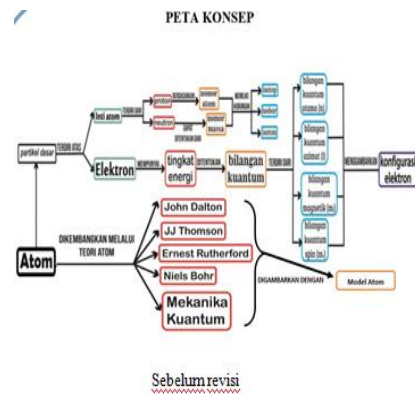


Gambar 7. Revisi Perbaikan Penulisan Materi Menjadi Elektron



Gambar 8. Revisi Perbaikan Satuan

- 4) Perbaikan peta konsep



Sebelum revisi



Setelah revisi

Gambar 9. Revisi Peta Konsep

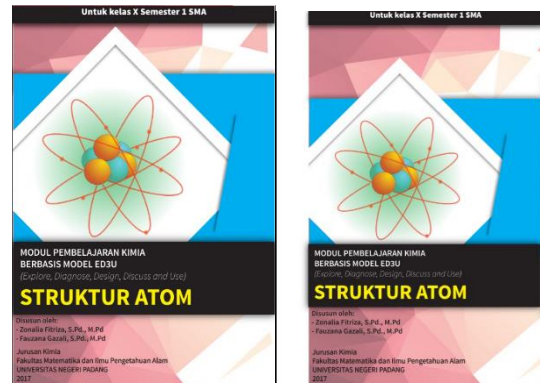
Revisi dilakukan berdasarkan saran dari validator bahwa peta konsep adalah hirarki sehingga dibuat dari atas ke bawah seperti pada gambar setelah revisi, bukan kiri ke kanan seperti gambar sebelum revisi.

5) Penambahan profil dan email penulis



Gambar 10. Penambahan Profil dan Email Penulis

Selain validasi isi juga dilakukan validasi kegrafikaan oleh dua orang dosen desain komunikasi visual. Hasil validasi kegrafikaan diketahui bahwa secara grafis modul yang dibuat telah valid dengan kategori tinggi yaitu dengan momen kappa 0,69. Saran dari validator adalah perbaikan pada cover yaitu dengan menambahkan margin kiri cover.



Sebelum revisi

Setelah revisi

Gambar 11. Perbaikan Cover

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap pendefinisian, tahap perancangan dan pengembangan disimpulkan bahwa dihasilkan modul pembelajaran kimia berbasis perubahan konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) Ter integrasi Multi Representasi Pada Materi Struktur Atom yang valid

DAFTAR PUSTAKA

Boslaugh, Sarah dan Paul A. W. 2008. Statistics in a Nutshell, a desktop quick reference. O'reilly: Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo

Brady, James E. 2009. Chemistry Matters and Its Change 5th Edition. John Wiley And Sons: NewYork

Depdiknas. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas: Jakarta

Dj, Latisma. 2010. Evaluasi Pendidikan. UNP Press : Padang

Fitriza, Zonalia. 2015. Analysis Of Students Misconception of Atomic Structure In SMA Adabiah Padang. International Conference Mathematics, Science, Education and Technology. page 211-216 ISBN978-602-19877-3-5

Kemdikbud. 2013. Salinan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 65 tahun 2013

- , 2013. Salinan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 81A tahun 2013
- , 2014. Salinan Lampiran I Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 59 tahun 2014
- Kutluay, Yasin. 2005. Diagnosis Of Eleventh Grade Students's Misconceptions About Geometric Optic By A Three-Tier Test. Thesis. Turki : The Graduate School Of Natural and Applied Sciences of MiddleEastTechnical University
- Lee, C.K. 2014. A Conceptual Model for Teaching Heat Energy, Heat Transfer and Insulation. *Science International* Vol 25 (4) :417-437
- Park, Eun Jung and Friends. 2009. Understanding Learning Progression in Student Conceptualization of Atomic Structure by Variation Theory for Learning. Iowa City: Paper Presented at the Learning Progression in Science (LeaPS) conference
- Reid N. 2009. Working Memory and Science Education: Concusions and Implication, *Research in Science & Technological Education* Vol. 27 (2) : 245–250
- Shope, E Richard, William F McComas. 2015. Modeling Scientific Inquiry to Guide Students in Practices of Science: The ED3U Teaching Model of Conceptual Change in Action. *Inquiry Based Learning for Science, Technology, Engineering and Math (STEM) Program, A Conceptual and Practical Resource for Educators Innovation* volume4: 217-240
- Silberberg, M.S. 2010. Principles of General Chemistry, 2nd ed, The McGraw-Hill Companies Inc: New York
- Sugiyono. 2009. Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta: Bandung
- Sunyono. 2015. Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concept. *Science Education International* Vol 26 (2):104-125
- Talanquer, V. 2011. Macro, Submicro, and Symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”, *International Journal of Science Education*, Vol. 33 (2) :179-195
- Trianto. 2010. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif. Kencana: Jakarta