



PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA ORGANIK I TERINTEGRASI PRAKTIKUM BERBASIS CONCEPTUAL CHANGE MODEL ED3U (EXPLORE, DIAGNOSE, DESIGN, DISCUSS, USE)

*Development of Organic Chemistry I Learning Module Integrated
Experiment Based on Conceptual Change Model ED3U (Explore,
Diagnose, Design, Discuss, Use)*

Suryelita* dan Zonalia Fitriza

Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Negeri Padang
Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Padang, Sumatera Barat, 25171, Indonesia

Untuk korespondensi: e-mail: suryelita@gmail.com

Received: November 27, 2017

Accepted: May 15, 2018

Online Published: May 21, 2018

DOI : 10.20961/jkpk.v3i1.16346

ABSTRAK

Mata Kuliah Kimia Organik I menuntut mahasiswa mampu berpikir kritis dalam memperoleh pengetahuan dan mampu membuktikan kebenarannya melalui praktikum. Namun, kemampuan mahasiswa dalam menerima materi kuliah berbeda-beda. Oleh sebab itu, diperlukan suatu bahan ajar yaitu modul yang dapat memfasilitasi mahasiswa yang tidak dapat mengikuti perkuliahan klasikal dengan sempurna supaya target dari capaian pembelajaran bisa terpenuhi. Untuk itu, dikembangkan suatu bahan ajar berbentuk modul yang berbasis model perubahan konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) dengan tahapan yang mampu mengaktifkan berpikir kritis dan kemampuan siswa yang terampil sesuai dengan tuntutan capaian pembelajaran pada topic alkohol. Modul ini divalidasi, diuji praktikalitas dan efektifitasnya untuk memastikan modul yang dihasilkan sesuai dengan kriteria yang diinginkan dan dapat menjalankan fungsinya dalam perubahan konseptual. Instrumen yang digunakan adalah angket untuk validasi dan uji praktikalitas, sedangkan untuk uji efektifitas digunakan tes. Data validitas dan praktikalitas diolah menggunakan Formula Momen Kappa Cohen. Hasil yang diperoleh adalah modul yang dikembangkan telah valid, praktis dan efektif dengan kategori kevalidan sangat tinggi dari segi isi dan tinggi dari segi kegrafikaan, sedangkan dari segi kepraktisan berada pada kategori sangat tinggi. Modul yang dikembangkan efektif digunakan untuk pembelajaran karena menunjukkan hasil positif terhadap perubahan konseptual.

Kata Kunci: alkohol, kimia organik, model ED3U, modul, perubahan konseptual

ABSTRACT

Organic Chemistry lecture requires the student to be able to think critically in getting knowledge and prove the facts through experiment. The problem of this lesson is the students have different ability to receive the concepts. To overcome this matter a teaching material, like a module which can facilitate the students who cannot follow lecture well is needed. Therefore, a module which is based on the conceptual change model ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) was developed with the steps that activate critical thinking and skilled which appropriate for the learning outcome in alcohol lesson. The module was validated, tested for its practicality and affectivity to ensure the quality and functionality of the module to help students

gained conceptual change. The instrument used for validity and practicality test was questionnaire, while test was used for evaluating its effectiveness. The Data was analysed using Cohen Momen Kappa Formula. The result showed that the module developed was valid, practical and effective and fit the category very high with the positive result for conceptual change.

Keywords: *Alcohol, organic chemistry, ED3U model, module, conceptual change*

PENDAHULUAN

Kurikulum Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) merupakan kurikulum yang digunakan pada sistem pendidikan tinggi sesuai dengan peraturan Presiden Nomor 8 tahun 2012. Kurikulum ini menuntut setiap program studi wajib dilengkapi dengan target capaian pembelajaran yang merupakan rumusan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai dan harus dimiliki semua lulusannya. Kurikulum ini diimplementasikan pada bidang keilmuan dan mata kuliah pada jurusan kimia yang terdiri dari program studi pendidikan kimia dan kimia. Setiap mata kuliah diwajibkan memiliki capaian pembelajaran (*learning outcomes*) sesuai standar KKNI [1]. Salah satu mata kuliah wajib pada jurusan kimia adalah kimia organik I.

Mata Kuliah Kimia Organik I diikuti mahasiswa semester 3 dengan capaian pembelajaran terdapat dalam Rencana Pembelajaran Semester Mata Kuliah Kimia Organik I. Capaian Pembelajaran tersebut adalah "Berpikir kritis dalam memahami definisi kimia organik, rumus molekul, rumus empiris dan rumus struktur, ikatan kovalen, muatan formal dan tarikan antar molekul. Menjelaskan hibridisasi sp^3 , sp^2 dan sp , dari atom karbon. Pembentukan ikatan sigma dan ikatan phi-, sifat dan gugus fungsi. Memahami rumus empiris, rumus molekul, rumus struktur, tatanama, sifat fisika dan reaksi kimia serta kegunaan dari senyawa-

senyawa alkana, alkena, alkuna, alkohol, eter, senyawa aromatis, aldehid, keton dan asam karboksilat serta mampu membuktikan kebenaran dari teori melalui praktikum".

Capaian pembelajaran tersebut menuntut siswa mampu berpikir kritis dalam memperoleh pengetahuan dan mampu membuktikan kebenarannya melalui praktikum. Mata kuliah organik I terintegrasi dengan kegiatan praktikum sehingga menyelaraskan apa yang didapatkan mahasiswa melalui teori dan praktikum. Salah satu materi dalam kimia organik adalah alkohol. Materi ini juga mengintegrasikan antara teori dan praktikum, namun permasalahan yang dihadapi adalah kemampuan siswa dalam menerima materi kuliah yang diberikan bervariasi sehingga tidak jarang mahasiswa memperoleh nilai yang rendah. Selain itu berdasarkan tes pendahuluan yang dilakukan terhadap pemahaman mahasiswa mengenai alkohol diperoleh bahwa sebagian besar mahasiswa tidak mampu menjelaskan fenomena yang mereka peroleh dari praktikum berdasarkan teori. Oleh sebab itu, diperlukan suatu bahan ajar yang dapat memfasilitasi mahasiswa yang tidak dapat mengikuti perkuliahan klasikal dengan sempurna supaya target dari capaian pembelajaran bisa terpenuhi. Salah satu bahan ajar yang cocok untuk mengatasi permasalahan ini adalah berupa modul pembelajaran karena modul memiliki kom-

ponen bahan ajar yang lebih lengkap dibanding yang lainnya [2].

Modul yang digunakan haruslah berbasis sebuah model yang tahapannya mampu mengaktifkan berpikir kritis dan kemampuan mahasiswa yang terampil sesuai dengan tuntutan capaian pembelajaran. Salah satu model yang melibatkan 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 diagnosa (*diagnose*) adalah fase dimana mahasiswa mempersepsikan konsepsinya dengan melihat konsepsi alternatif sebagai sesuatu yang masuk akal. Fase berikutnya adalah fase diskusi (*discuss*) dimana mahasiswa 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 mahasiswa dengan memfasilitasi siswa untuk berfikir secara saintifik [3].

Perubahan konseptual merupakan salah satu hal yang harus menjadi perhatian dalam pembelajaran karena mahasiswa membawa konsep awal atau pre-konsep sebelum memulai pembelajaran. Konsep awal tersebut bisa merupakan konsep dasar yang benar, bisa juga 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 [4].

Kompleksitas dan inklusivitas tersebut bisa ditemui mahasiswa 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 mahasiswa akhirnya memiliki konsep target/ ilmiah, namun bisa juga diinterpretasikan secara tidak tepat atau tidak lengkap sehingga terjadi miskonsepsi [5].

Konsep-konsep dalam pembelajaran kimia khususnya kimia organik 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 mahasiswa [6]. Multi representasi kimia akan melengkapi kegiatan pada fase diskusi, dimana mahasiswa akan mempertimbangkan apakah konsepsi awal mereka harus dipertahankan atau mengalami perubahan menjadi konsepsi baru.

Integrasi multipel representasi pada Model Perubahan Konseptual ED3U yang diaplikasikan pada bahan ajar modul diharapkan dapat membuat pemahaman

mahasiswa terhadap konsep-konsep pada materi kimia organik. Untuk itu perlu dikembangkan bahan ajar berupa modul pembelajaran kimia organik I terintegrasi praktikum berbasis perubahan konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yaitu penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut [7]. Sesuai dengan pengertian penelitian dan pengembangan di atas, penelitian ini dilakukan untuk mengem-bangkan modul pembelajaran kimia organik terintegrasi praktikum Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*). 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) [8].

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
- b. Analisis Mahasiswa
- c. Analisis Tugas
- d. Analisis Konsep

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap ini dilaksanakan dengan merancang modul pembelajaran kimia organik 1 terintegrasi praktikum Berbasis Model Perubahan Konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*). Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah:

- a. Pemilihan Format
- b. Perancangan Modul

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
- b. Revisi
- c. Uji Praktikalitas
- d. Uji Efektifitas

4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Thiagarajan membagi tahap *dissemination* dalam empat kegiatan, yaitu: *validation testing, packaging, diffusion and adoption*. Pada tahap *validation testing*, produk yang sudah direvisi yang telah valid diuji cobakan dalam kegiatan pembelajaran.

Dalam penelitian ini dilakukan tahap pendefinisian, perancangan dan pengembangan. Sedangkan untuk tahap penyebaran (*desseminate*) direncanakan akan dilaksanakan pada tahun berikutnya.

Teknik pengumpulan data adalah teknik non tes yang dilaksanakan dengan cara observasi dan pemberian angket. Observasi adalah suatu kegiatan yang dilakukan pendidik untuk mendapatkan

informasi tentang peserta didik dengan cara mengamati tingkah laku dan kemampuannya selama kegiatan observasi berlangsung [9]. Instrumen yang digunakan adalah lembar 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) [9]. Instrumen yang digunakan adalah lembar angket untuk pelaksanaan penelitian pada tahapan pengembangan. Lembaran angket digunakan untuk uji validitas dan praktikalitas yang kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan *formula kappa cohen* [10].

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:

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

P_e adalah proporsi yang tidak terealisasi, dihitung dengan cara:

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

Momen Kappa (k) berkisar dari 0 sampai 1, dengan interpretasi menurut [10] 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	Tidak diperhitungkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan, yaitu pengembangan Modul Pembelajaran kimia organik I terintegrasi praktikum berbasis model perubahan konseptual ED3U (*explore, diagnose, design, Discuss, use*). Pengembangan modul ini menggunakan model 4D yaitu *define, design, develop, disseminate*. Namun, penelitian ini dibatasi sampai pada tahapan ketiga, sedangkan *disseminate* direncanakan akan dilaksanakan pada tahun berikutnya.

1. Tahap Pendefinisian (*define*)

Tahapan pertama pada pengembangan modul ini adalah mendefinisikan (*define*) yang dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu:

a. Analisis Ujung Depan

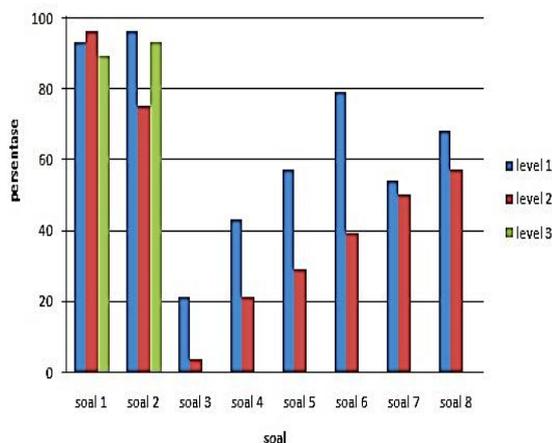
Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran yang terjadi di perguruan tinggi dan membandingkannya dengan tuntutan kurikulum. Tahapan ini dilakukan dengan memberikan angket kepada 80 orang mahasiswa yang terdiri dari mahasiswa tingkat 2,3 dan 4 baik dari program studi pendidikan kimia dan prodi kimia. Hasil dari angket yang diberikan adalah lebih dari 70 % mahasiswa menyatakan bahwa mereka tidak menggunakan modul, LKS ataupun handout dalam proses pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan adalah penuntun praktikum yang dinyatakan oleh 99% mahasiswa. Bahan ajar yang mereka miliki telah dilengkapi dengan gambar namun 80% mahasiswa menyatakan bahan ajar mereka tidak dilengkapi dengan

penyajian submikroskopik atau penggambaran pada level partikel.

Sebanyak 94 % mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang mengintegrasikan teori an praktikum, dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari dan membuat mereka bisa belajar secara mandiri sesuai kecepatan masing-masing. Selain itu 90 % mahasiswa menyatakan bahwa bahan ajar yang mereka gunakan tidak dilengkapi dengan warna dan desain yang menarik. Sehingga disimpulkan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar yang mengintegrasikan teori dan praktikum, dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, dibuat dengan desain dan warna yang menarik, dilengkapi dengan penyajian submikroskopik dan membuat mereka bisa belajar secara mandiri sesuai kecepatan masing-masing. Oleh sebab itu modul adalah bahan ajar yang tepat karena bisa digunakan untuk belajar mandiri [2]. Modul tersebut dilengkapi dengan warna dan desain menarik dan disajikan juga dengan multirepresentasi kimia.

b. Analisis Siswa

Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui konsep-konsep yang tidak dipahami siswa. Analisis ini dilakukan dengan memberikan tes diagnostik yaitu dengan delapan *open ended questions* yang mencakup konsep tata nama alcohol, struktur, sifat kelarutan, reaksi identifikasi alcohol primer, sekunder dan tertier, reaksi alcohol dengan logam Natrium, reaksi substitusi, reaksi eliminasi dan reaksi esterifikasi. Hasil dari analisis ini dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 1. Konsepsi Mahasiswa

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa lebih dari 89 % mahasiswa memahami aturan penamaan IUPAC senyawa alkohol dengan baik dan lebih dari 75% mahasiswa bisa membuat struktur senyawa alkohol berdasarkan nama senyawa IUPAC yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa sudah memenuhi capaian pembelajaran tata nama senyawa alkohol.

Capaian pembelajaran sifat fisis senyawa alkohol tidak dikuasai dengan baik oleh mahasiswa. Kelarutan butanol dalam air hanya dapat dijelaskan oleh 21% mahasiswa dimana butanol larut sebagian yaitu 8,3 gram per 100 ml. Walaupun butanol adalah senyawa polar namun rantai alkil (-R) butanol yang cukup panjang membuat butanol sukar larut. Sedangkan dalam n-heksana, butanol tidak dapat larut karena n-heksana adalah senyawa non polar dan butanol adalah senyawa polar sehingga butanol tidak akan larut.

Identifikasi senyawa alkohol primer, sekunder dan tertier secara makroskopik dipahami oleh kurang dari 60% siswa sedangkan reaksi yang terjadi hanya dipahami oleh kurang dari 30% mahasiswa.

Ada beberapa tes yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi alkohol primer, sekunder dan tertier. Dua diantaranya adalah tes dengan menggunakan kalium kromat dalam suasana asam dan menggunakan reagen lucas, $ZnCl_2$ dalam suasana asam. Berdasarkan gambar 1 diketahui bahwa kurang dari 40% mahasiswa tidak memahami reaksi yang terjadi pada identifikasi tersebut. Mereka hanya memahami level makro namun tidak memahami zat apakah yang dihasilkan reaksi sehingga menimbulkan gejala yang mereka amati.

Hal ini juga terjadi dengan reaksi antara alkohol dengan logam Na. Hanya 21% mahasiswa mampu menuliskan reaksi yang terjadi. Sedangkan untuk reaksi esterifikasi dan eliminasi, sebagian besar mahasiswa sudah memahami reaksi atau produk yang dihasilkan dari reaksi tersebut.

c. Analisis tugas

Pada analisis tugas dilakukan analisis kurikulum dengan menganalisis silabus kimia organik 1. Berdasarkan silabus diketahui bahwa Capaian Pembelajaran (*Learning outcomes*) mata kuliah berdasarkan KKNi adalah Memahami definisi kimia organik, rumus molekul, rumus empiris dan rumus struktur, ikatan kovalen, muatan formal dan tarikan antar molekul. Menjelaskan: hibridisasi sp^3 , sp^2 dan sp , dari atom karbon, pembentukan ikatan sigma dan ikatan phi-, sifat dan gugus fungsi. Memahami rumus empiris, rumus molekul, rumus struktur, tatanama, sifat fisika dan reaksi kimia serta kegunaan dari senyawa-senyawa Alkana, alkena, alkuna, alkohol, eter, alkil halida, senyawa aromatis, aldehyd,

keton dan asam karboksilat serta membuktikan kebenaran dari teori melalui praktikum.

Kompetensi mahasiswa yang diinginkan pada materi alkohol adalah Menjelaskan rumus umum, struktur, sifat fisika dan tatanama serta reaksi dan sintesis senyawa alkohol dan tujuan pembelajarannya yang ingin dicapai adalah :

- 1) Menjelaskan struktur senyawa alkohol
Menjelaskan perbedaan sifat keasaman fenol dan alkohol.
- 2) Meramalkan isomerisasi senyawa alkohol bila diberikan rumus molekulnya.
- 3) Memberi nama senyawa alkohol.
- 4) Menjelaskan reaksi eliminasi dan esterifikasi pada senyawa alkohol.
- 5) Menjelaskan reaksi substitusi pada alkohol.
- 6) Menuliskan reaksi sintesis pada alkohol.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan. Konsep-konsep dalam materi alkohol sebagai berikut ini.

- 1) Alkohol
- 2) Tata nama
- 3) Sifat fisis
- 4) Alkohol primer
- 5) Alkohol sekunder
- 6) Alkohol tertier
- 7) Isomerisasi
- 8) Reaksi oksidasi
- 9) Reaksi substitusi nukleofilik
- 10) Sintesis
- 11) Reaksi eliminasi
- 12) Reaksi identifikasi

Konsep-konsep tersebut dianalisis dan ditabulasi dalam tabel analisis konsep yang terdapat pada lampiran. Berdasarkan hasil analisis konsep pada tabel analisis konsep dibuat peta konsep yang kemudian diletakkan pada bagian pendahuluan modul.

2. Tahap Perancangan (*design*)

Terdapat dua kegiatan pada tahap perancangan (*design*), yaitu:

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 kedalamnya. Hal ini didasarkan pada tahap analisis ujung depan dimana mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang bisa digunakan secara mandiri, terintegrasi praktikum, dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari dan disajikan dalam multi representasi kimia. Komponen tersebut menurut Depdiknas[3] adalah

- 1) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa/guru)
- 2) Kompetensi yang akan dicapai
- 3) *Content* atau isi materi
- 4) Informasi pendukung
- 5) Latihan-latihan
- 6) Petunjuk kerja, dapat berupa Lembar Kerja (LK)
- 7) Evaluasi
- 8) Balikan terhadap hasil evaluasi

b. Perancangan Modul

Pada tahap ini dirancang Modul pembelajaran kimia sesuai dengan format penulisan dalam buku Panduan Pengem-

bangun Bahan Ajar dari depdiknas tahun 2008 yang dipilih.

3. Tahap Pengembangan (*develop*)

Pada tahapan ini terdiri dari uji validitas, praktikalitas dan efektifitas.

a. Validasi

Validasi yang dilakukan adalah validasi ahli atau expert review yang dilakukan oleh 4 orang dosen kimia organik dan pendidikan kimia untuk melihat konten kimia organik yaitu pada materi alcohol dan menilai kelayakan dari modul yang dikembangkan dari segi materi dan penyajian materi dan kebahasaan. Selain itu validasi juga dilakukan oleh dua orang dosen desain komunikasi visual untuk menilai modul 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. Nilai Momen Kappa Validitas Isi Modul

No	Komponen Validitas	Nilai k	Kategori
1	Kelayakan isi	0,78	Tinggi
2	Kelayakan Penyajian	0,83	Sangat tinggi
3	Kelayakan Kebahasaan	0,76	Tinggi
	Kelayakan Modul secara Keseluruhan	0,79	Tinggi

Berdasarkan tabel 1. Interpretasi kategori kevalidan berdasarkan nilai momen kappa (k) menurut Bouslaugh [9] dan tabel 2 di atas diketahui bahwa modul yang disusun secara keseluruhan memiliki validitas tinggi dengan nilai momen kappa 0,79. Secara rincian diketahui bahwa berdasarkan kelayakan isi, modul ini memiliki nilai momen

kappa 0,78 yang dikategorikan memiliki validitas tinggi, kelayakan komponen penyajian dengan nilai momen kappa 0,83 yang dikategorikan sangat tinggi dan kelayakan komponen bahasa dengan nilai momen kappa 0,76 yang dikategorikan tinggi.

Selain dilakukan validasi isi, juga dilakukan validasi kegrafikaan untuk menilai modul segi desain, tata letak, ukuran huruf dan lain-lain yang termasuk pada tampilan modul. hasil yang diperoleh adalah modul yang dikembangkan memiliki kategori kevalidan dalam hal kegrafikaan yang tinggi yaitu dengan nilai momen kappa (k) sebesar 0,7.

b. Praktikalitas

Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui kepraktisan modul dari segi kemudahan penggunaan, efisiensi waktu dan manfaat modul. Uji ini diberikan kepada 27 mahasiswa semester 3 yang sedang mengambil mata kuliah kimia organik I. instrument yang digunakan adalah berupa angket dengan hasil analisis angket terlihat pada Tabel 3.

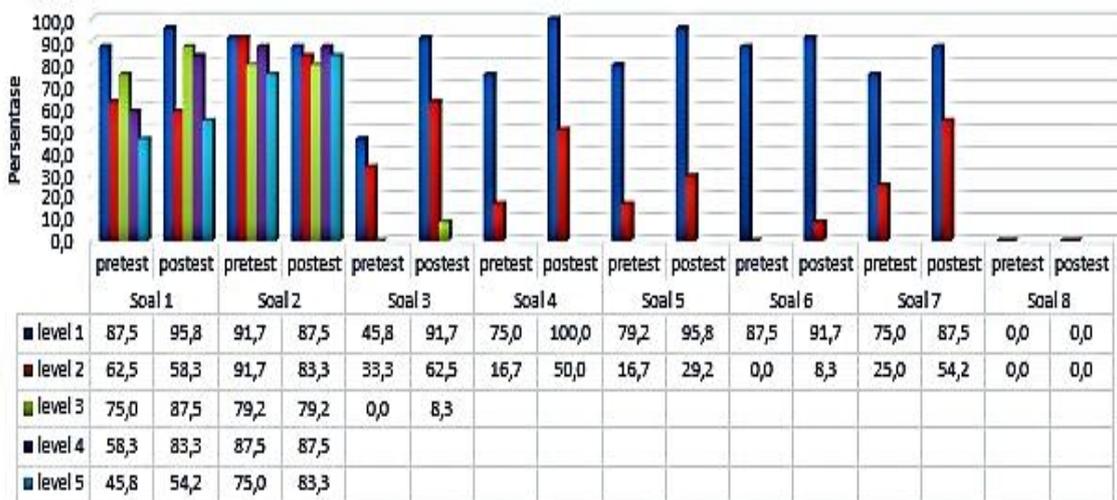
Table 3. Kepraktisan Modul

No	Komponen Praktikalitas	Nilai k	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	0,91	Sangat Tinggi
2	Efisiensi Waktu	0,88	Sangat Tinggi
3	Manfaat	0,90	Sangat Tinggi
	Praktikalitas modul secara Keseluruhan	0,90	Sangat Tinggi

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa modul yang dikembangkan memiliki kepraktisan sangat tinggi, artinya modul ini mudah digunakan, dapat mengefisienkan waktu dan bermanfaat bagi mahasiswa. Kepraktisan modul berada pada kategori sangat praktis dengan nilai momen kappa (k) 0,90.

c. Uji Efektivitas

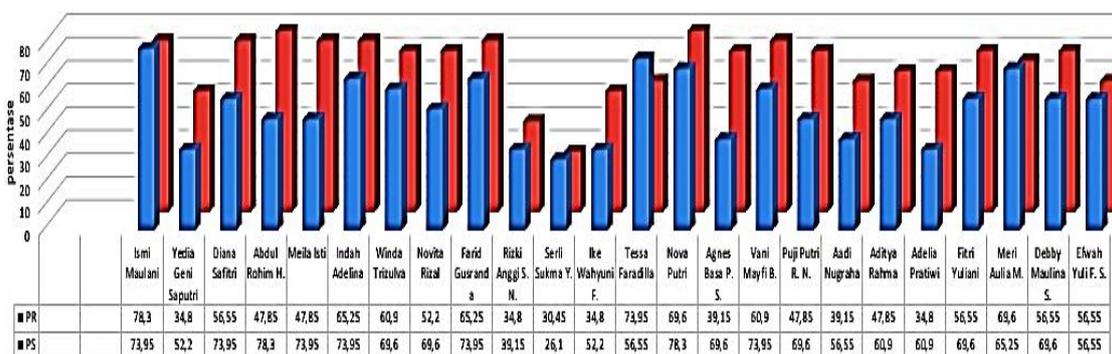
Uji efektifitas dilakukan dengan memberikan tes awal (*pretest*) berupa tes diagnostik, dilakukan analisis dan kemudian mahasiswa diberikan modul untuk digunakan memahami konsep alkohol. Setelah menyelesaikan modul, mahasiswa diberikan tes akhir berupa tes diagnostik untuk mengetahui perubahan konseptual setelah pemakaian modul. soal diagnostik *pretest* dan *posttest*.



Gambar 2. Perubahan Konsepsi Mahasiswa pada *Pretest* dan *Posttest*

Gambar 2 menunjukkan bahwa secara umum konsepsi siswa mengenai alkohol meningkat. Konsepsi tersebut meliputi tata nama dan struktur alkohol, sifat kelarutan

alkohol dan reaksi-reaksi alkohol pada level makro dan simbolik, khusus untuk sifat kelarutan alkohol pada level makro, submikro dan simbolik.



Gambar 3. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Mahasiswa.

Berdasarkan gambar 3 diketahui bahwa secara umum nilai mahasiswa meningkat dari post-test ke *pretest*. Hanya terjadi penurunan nilai pada 5 mahasiswa dan satu mahasiswa tidak mengalami perubahan. Sedangkan 18 mahasiswa lainnya mengalami kenaikan nilai dari *pretest* ke *posttest*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa 75 % mahasiswa memperoleh pengaruh positif terhadap penggunaan modul pembelajaran kimia organik I terintegrasi praktikum berbasis model perubahan konseptual ED3U. Dengan kata lain modul ini efektif digunakan dalam mempelajari materi alkohol.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada tahap pendefinisian dan tahap perancangan disimpulkan bahwa :

1. Dihasilkan modul Kimia Organik 1 terintegrasi Praktikum berbasis perubahan konseptual ED3U (*Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use*) yang berkualitas (valid dan praktis).

2. Modul yang dikembangkan menyebabkan perubahan konseptual mahasiswa menjadi lebih baik pada konsep-konsep alkohol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami ucapkan kepada Universitas Negeri Padang yang telah membiayai penelitian ini serta jajaran pimpinan Fakultas MIPA dan Jurusan Kimia yang telah membantu penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Panduan Penyusunan Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2014.
- [2] Depdiknas, Panduan Pengembangan Bahan Ajar, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas: Jakarta, 2008.

- [3] Shope, E. Richard & William F. McComas, "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 Volume 4*: 217-240, 2015.
- [4] Park, Eun Jung and Friends, *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, 2009.
- [5] Kutluay, Yasin, *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 Middle East Technical Universit, 2005.
- [6] Sunyono, "Supporting Students in Learning with Multiple Representation to Improve Student Mental Models on Atomic Structure Concept", *Science Education International*, Vol. 26, No. 2, pp. 104-125, 2015.
- [7] Sugiyono, *Metode Penelitian Bisnis: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta: Bandung, 2009.
- [8] Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*, Kencana: Jakarta, 2010.
- [9] Dj. Latisma, *Evaluasi Pendidikan*, UNP Press: Padang, 2010.
- [10] Boslaugh. Sarah & Paul A. W., *Statistics in a Nutshell, a desktop, quick reference*, O'reilly: Beijing, Cambridge, Farnham, Köln, Sebastopol, Taipei, Tokyo, 2008.