

PENGEMBANGAN E-MODUL KIMIA PANGAN 3 BERBASIS KONSTRUKTIVISME LIMA FASE NEEDHAM PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA

Salsabila, K.A.¹, Ibrahim, A.R.^{2*}, Suharman, A.²

¹Mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Univeristas Sriwijaya

²Dosen Pendidikan Kimia FKIP Univeristas Sriwijaya

*Corresponding Author: dor.sikam@gmail.com

Abstract

This research is a development research that aims to produce a product in the form of e-module Food Chemistry 3 Based on Needham Five Phase Constructivism at the Chemistry Education Study Program, Sriwijaya University with food processing, food braising and food packaging. The researcher uses a 4D development model (Define, Design, Develop, Disseminate) modified by Tessmer. The results of the e-module validity test on the pedagogic, design and material aspects according to V Aiken are included in the valid category with each aspect sequentially, namely 0.97, 0.97 0.97. Practicality test on e-module development stage testing belongs to the very practical category with reliable values at the development testing stage 1 and development testing 2, respectively, namely 0.900 and 0.711. The effectiveness test on the e-module in the field test stage is classified as effective with an n-gain score of 0,91. Based on the results of the evaluation, it shows that the e-module developed is included in the valid, practical and effective criteria.

Keywords: *Development Research, e-modules, food chemistry, Needham five-phase constructivism, 4D.*

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-modul Kimia Pangan 3 Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham pada Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya dengan materi pengolahan bahan pangan, pengolahan makanan braising dan pacaking makanan. Peneliti menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) modifikasi Tessmer. Hasil uji validitas e-modul pada aspek pedagogik, desain dan materi menurut V Aiken termasuk ke dalam kategori valid dengan masing-masing nilai tiap aspek secara berturut-turut yaitu 0,97, 0,97 0,97. Uji kepraktisan pada e-modul tahap development testing tergolong dalam kategori sangat praktis dengan nilai reliable pada tahap development testing 1 dan development testing 2 berturut-turut yaitu 0,900 dan 0,711. Uji keefektifan pada e-modul tahap field test tergolong dalam kategori efektif dengan nilai skor N-gain yaitu 0,91. Berdasarkan hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan termasuk dalam kriteria yang valid, praktis dan efektif.

Kata kunci: *Penelitian Pengembangan, e-modul, kimia pangan, konstruktivisme lima fase needham, 4D.*

Pengembangan e-modul merupakan suatu modifikasi modul yang memanfaatkan teknologi informasi berupa alat sehingga modul menjadi lebih interaktif dan menarik. Karena di dalam e-modul kita dapat menambahkan berbagai sarana multimedia seperti gambar, animasi, audio dan video. Selain itu, adanya tes atau evaluasi yang dapat meningkatkan efektifitas interaksi siswa dengan sumber belajarnya.

Pembelajaran saat ini belum begitu menekankan pada pemahaman, *skill*, dan pendidikan karakter dan belum sepenuhnya berpusat pada siswa atau student *centered* yang melibatkan keaktifan mahasiswa dan mengarahkan mahasiswa untuk menggali potensi yang ada dalam dirinya, dosen masih cenderung menggunakan metode ceramah tanya jawab, sehingga pelaksanaan pembelajaran sains termasuk kimia pangan masih kurang efektif, dikarenakan sebagian besar materinya membutuhkan bantuan media yang inovatif untuk dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa, seperti e-modul atau modul elektronik. Selain itu juga keterbatasan bahan ajar mengakibatkan proses pembelajaran juga kurang efektif. Hal ini berdampak pada banyak mahasiswa yang tidak bersemangat ketika mengikuti pembelajaran kimia pangan, sehingga proses belajar mengajar yang terjadi didalam kelas tidak maksimal.

Nugraha, dkk (2015) modul elektronik atau e-modul, didefinisikan sebagai suatu media pembelajaran dengan menggunakan komputer yang menampilkan teks, gambar, grafik, audio, animasi dan video dalam proses pembelajaran. Berdasarkan definisi tersebut, e-modul tidak hanya menampilkan media yang sifatnya dua dimensi saja sebagaimana halnya pada modul berbasis cetak. e-modul disebut juga sebagai multimedia interaktif karena beragam media pembelajaran dapat disajikan ke dalamnya.

Salah satu pendekatan yang digunakan dalam pengembangan e-modul pada pembelajaran kimia yaitu teori konstruktivisme. Teori konstruktivisme merupakan suatu pandangan baru dibidang ilmu pengetahuan dan konsep manusia memperoleh ilmu. Pembelajaran berasaskan teori konstruktivisme telah digunakan secara meluas dalam mata pelajaran Sains. Menurut Nair & Muthiah (2005) Konstruktivisme dengan lima fase Needham adalah sebuah model pembelajaran dengan tahapan-tahapan yang terstruktur. Pada model pembelajaran ini dikondisikan untuk menumbuhkan minat belajar peserta didik. Setelah itu peserta didik di minta untuk mengingat kembali ide-ide dan konsep-konsep sebelumnya untuk masuk ke pengetahuan baru. Selanjutnya peserta didik dituntut untuk menjabarkan ide-ide mereka sendiri membina pengetahuan mereka secara lebih bermakna.

Model konstruktivisme lima fase needham yang digunakan dalam kajian ini terdiri daripada lima fasa seperti orientasi, pencetusan ide, penstrukturan semula ide, aplikasi ide, dan refleksi.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk melakukan pengembangan e-modul Kimia Pangan 3 berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham. Dengan adanya bahan ajar berupa e-modul berbasis konstruktivisme lima fase needham diharapkan dapat melatih mahasiswa untuk lebih memahami materi kimia pangan 3 secara mandiri dengan e-modul pada *flipbook* yang dapat diakses kapan saja sehingga memudahkan dosen maupun mahasiswa dalam proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Development Research*) untuk menilai produk yang dirancang, maka dalam penelitian ini dilakukan uji validasi ,uji praktis dan uji efektif

terhadap e-modul yang penulis kembangkan. Rancangan penelitian ini menggunakan model 4-D (Trianto, 2010). Model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahapan, yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), dan Penyebaran (*Desseminate*) (Thiagarajan, dkk 1974).

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian merupakan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia Angkatan 2018 Universitas Sriwijaya dan Objek penelitian adalah bahan ajar e-modul Kimia Pangan 3 Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian pengembangan e-modul ini menggunakan empat jenis, yaitu wawancara, angket, dan instrumen validasi ahli.

Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan untuk memenuhi aspek valid, praktis dan efektif pada produk yang berupa e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Instrumen validasi yang diberikan kepada setiap validator yaitu validator pedagogik, validator materi, dan validator desain yang diukur dengan menggunakan skala likert empat interval. Aspek kepraktisan diperoleh menggunakan instrumen angket kepraktisan yang disebarakan kepada Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya pada *development testing* yang diukur dengan menggunakan skala Likert empat interval. Untuk aspek keefektifan diperoleh dari *pretest* dan *posttest* yang disebarakan kepada Mahasiswa Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya yang diukur dengan menggunakan rumus N-gain. Adapun tahapannya yaitu:

Pendefinisian (define)

Tahap pendefinisian ini bertujuan untuk melihat gambaran kondisi dilapangan dan menetapkan syarat-syarat modul yang akan dirancang. adapun yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

- ***Analisis Karakter Mahasiswa***

Pada tahapan pra penelitian dilakukan analisis karakteristik Mahasiswa yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik Mahasiswa. Dilakukan melalui wawancara dengan Dosen mata kuliah kimia pangan terkait model pembelajaran dan bahan ajar apa saja yang telah digunakan selama kegiatan pembelajaran. Kemudian mempersiapkan instrumen kebutuhan atau angket pra penelitian yang telah dibagikan kepada 23 orang Mahasiswa pendidikan kimia angkatan 2018.

- ***Analisis Kurikulum***

Pada analisis kurikulum hal pertama yang dilakukan oleh peneliti ialah mempersiapkan buku panduan akademik dan RPS (Rencana Pembelajaran Semester) yang digunakan pada Program Studi Pendidikan Kimia. Langkah selanjutnya menganalisis kurikulum yang digunakan di Program Studi Pendidikan Kimia yaitu kurikulum 2017. Kemudian peneliti menganalisis RPS (Rencana Pembelajaran Semester) yang digunakan pada mata kuliah Kimia Pangan.

- ***Merumuskan Tujuan Pembelajaran***

Untuk membatasi sejauh mana pengembangan e-modul akan dilakukan, peneliti terlebih dahulu merumuskan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang akan diajarkan. Perumusan tujuan pembelajaran bertujuan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik Mahasiswa.

Perencanaan (design)

Pada tahap perencanaan bertujuan untuk merancang media pembelajaran berupa e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase Needham. Adapun tahap-tahap perencanaan pada penelitian ini meliputi:

- ***Pemilihan Media Pembelajaran***

Perancangan dilakukan dengan menyiapkan kurikulum, RPS (Rencana Pembelajaran Semester), buku kimia pangan, serta beberapa jurnal sebagai acuan untuk mengembangkan e-modul. Kemudian, menentukan media untuk mengembangkan e-modul.

- ***Pemilihan Format Media***

Rancangan awal perangkat pembelajaran yang pertama menghasilkan draft instrumen media e-modul Kimia Pangan 3 Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham. Pada tahap pemilihan format media, peneliti akan melakukan tahap desain yaitu perancangan atau penyusunan format media e-modul dan tahap penyusunan instrumen validasi.

- ***Rancangan Awal***

Pada kegiatan ini peneliti menyusun draft awal instrumen penelitian berupa media e-modul Kimia Pangan 3 Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham, lembar validasi, angket respon mahasiswa dan soal *pretest-posttest* terhadap media e-modul yang dikembangkan.

Pengembangan (development)

Pada tahap pengembangan bertujuan untuk menghasilkan e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase Needham untuk Mahasiswa pendidikan kimia Universitas Sriwijaya. Pada tahap ini, peneliti melakukan *expert appraisal* (pendapat para ahli) untuk memvalidasi e-modul yang

telah dikembangkan kepada validator ahli yaitu Dosen Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya, dengan enam validator ahli yaitu ahli materi, ahli desain, dan ahli pedagogik. Setelah mendapat validasi dari para ahli, langkah selanjutnya yaitu melakukan revisi sesuai dengan saran dan masukan dari para ahli. Selanjutnya, pada tahap ini peneliti melakukan *development testing* berupa uji coba produk 1 dan uji coba produk 2 untuk mengetahui kepraktisan. Kemudian e-modul dapat direvisi berdasarkan data empirik angket respon Mahasiswa. Kemudian melakukan uji keefektifan dengan memberikan soal *pretest* di awal pertemuan dan soal *post test* di akhir pertemuan.

Analisa data kevalidan menurut ahli design, materi dan pedagogik peneliti menggunakan skala pengukuran skala *Likert* skala 1- 4, kemudian dihitung dengan rumus V'Aiken.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$$

$$S = r - lo$$

Sumber: (*Aiken's* dalam Azwar, 2013)

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Angket

Nilai V	Kategori
0,00 – 0,33	Rendah
0,34 – 0,67	Sedang
0,68 – 1,00	Tinggi

Sumber: (*Aiken's* dalam Azwar, 2013)

Analisa data kepraktisan menurut ahli design, materi dan pedagogik peneliti menggunakan skala pengukuran skala *Likert* skala 1- 4, pada tahap *developmental testing* dihitung dengan menggunakan *cronbach's alpha*.

Tabel 2. Kriteria Koefisien Cronbach's Alpha

No	Rentang nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Kriteria Penilaian
1	0-20	Sangat Rendah
2	21-40	Rendah
3	41-60	Sedang
4	61-80	Tinggi
5	81-100	Sangat Tinggi

(Hair, dkk., 2014)

Analisa data yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui keefektifan e-modul dianalisa dengan menggunakan rumus N-gain:

$$N \text{ Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Sumber: (Trianto, 2009: 241)

Tabel 3. Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Sumber: Hake, R. (1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap awal dari penelitian ini adalah tahap analisis (*analysis*), pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan dan karakteristik mahasiswa serta analisis kurikulum. Analisis kurikulum diperoleh data awal berupa RPS (Rencana Pembelajaran Semester), CPMK (Capaian Pembelajaran Mata Kuliah) dan sub-CPMK yang kemudian dikembangkan menjadi bahan ajar pada tahap perancangan (*design*).

Setelah perancangan e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase needham, dilakukan validasi oleh ahli pedagogik 1. Kemudian peneliti melakukan perbaikan sesuai dengan saran yang diberikan oleh ahli pedagogik 1 dan diperoleh kevalidan 1.00 dengan menggunakan rumus V'Aiken yang dikategorikan sangat valid. Selanjutnya validasi pedagogik 2, dengan perolehan kevalidan sebesar 0.94 dengan menggunakan rumus V'Aiken yang dikategorikan sangat valid, sehingga diketahui bahwa secara analisa deskriptif kualitatif nilai V'Aiken sebesar 0.97 dengan kategori sangat valid.

Tabel 4. Komentar dan Saran Uji Validasi Ahli Pedagogik

Inisial Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Halaman daftar isi belum ada nomor halamannya	Halaman pada daftar isi sudah diberi penomoran halaman

	Pada pendahuluan “saran dan kritik” dihapus saja.	Pada pendahuluan sebelum revisi terdapat kalimat “saran dan kritik” sudah dihapus.
	Perbaiki yang salah ketik dan dibaca lagi	Pada e-modul sudah diperbaiki pada kalimat yang salah ketik dari awal hingga akhir.
Validator 2	Perbaiki yang di beri tanda merah	Kesalahan kata yang ditandai merah pada e-modul sudah diperbaiki.
	Konsisten dalam menggunakan tanda baca (tanda titik) pada setiap akhir kalimat .	Pada setiap akhir kalimat telah ditambahkan tanda baca (tanda titik).

Tabel 5. Hasil Skor Uji Validasi Ahli Pedagogik menggunakan Aiken

Validator	Skor	Rata-rata	Kategori
Ahli 1	1.00	0.97	Tinggi
Ahli 2	0.94		

Selanjutnya validasi ahli desain dilakukan dengan validator ahli desain memperoleh kevalidan sebesar 0.94 dengan menggunakan rumus V'Aiken dan kategori sangat valid. Kemudian ahli desain 2, peneliti memperoleh kevalidan yaitu sebesar 1.00 dengan menggunakan rumus V'Aiken yang dikategorikan sangat valid, sehingga diketahui bahwa secara analisa deskriptif kualitatif nilai V'Aiken sebesar 0.97 dengan kategori sangat valid.

Tabel 6. Komentor dan Saran Uji Validasi Ahli Desain

Inisial Validator	Komentor dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Video harus diberi keterangan “gambar.1”, konsistensi penulisan gambar dengan gambar, ukuran video dan gambar harus selaras.	Pada setiap video sudah diberi keterangan dan gambar sudah konsisten serta ukuran video dan gambar sudah selaras .
	Judul materi selaras dengan judul	Judul materi sudah

	utama.	diperbaiki.
Validator 2	Tambahkan sumber pada masing-masing gambar	Sumber pada gambar sudah ditambahkan.
	Tambahkan penomoran pada subjudul.	Penomoran pada subjudul sudah ditambahkan.
	Judul/subjudul berada dihalaman yang sama dengan isinya	Judul/subjudul yang berada paling bawah sudah diperbaiki (dienter sampai ke halaman berikutnya).

Tabel 7. Hasil Skor Uji Validasi Ahli Desain menggunakan Aiken

Validator	Skor	Rata-rata	Kategori
Ahli 1	0.94	0.97	Tinggi
Ahli 2	1.00		

Tahap validasi selanjutnya yaitu validasi oleh ahli materi 1, saran dan komentar yang diperoleh dari ahli desain setelah melakukan perbaikan peneliti menerima pesen kevalidan sebesar 1.00 dengan menggunakan rumus V'Aiken. Kemudian pada ahli materi 2 diperoleh kevalidan yaitu sebesar 0.94 dengan menggunakan rumus V'Aiken. Sehingga, diketahui bahwa secara analisa deskriptif kualitatif nilai V'Aiken sebesar 0.97 dengan kategori sangat valid.

Tabel 8. Komentar dan Saran Uji Validasi Ahli Materi

Inisial Validator	Komentar dan Saran	Perbaikan
Validator 1	Tambahkan video di setiap materi serta berikan sumber video.	Pada setiap materi sudah ditambahkan video berserta sumber.
	Gambar ditambahkan sumber.	Pada setiap gambar sudah ditambahkan sumber.
	Narasi pada orientasi sebelum video.	Narasi sudah di tambahkan pada orientasi sebelum video .
	Besar gambar dan video disesuaikan.	Semua gambar dan video sudah disesuaikan ukurannya.

	Kata “mengidentifikasi” diganti “buatlah proyek” kolom aplikasi	Pada bagian aplikasi kata “mengidentifikasi” sudah diganti dengan kata “buatlah proyek”
Validator 2	Sesuaikan lembar validasi dengan e-modul.	Lembar instrument validasi diperbaiki dan disesuaikan dengan e-modul.
	Sumber gambar harus jelas	Semua gambar pada e-modul sudah diberikan sumber yang jelas.

Tabel 9. Hasil Skor Uji Validasi Ahli Materi menggunakan Aiken

Validator	Skor	Rata-rata	Kategori
Ahli 1	1.00	0.97	Tinggi
Ahli 2	0.94		

Selanjutnya tahap *development testing 1* yang telah dilaksanakan oleh peneliti dengan menguji kepraktisan kepada 3 mahasiswa yang dipilih berdasarkan tiga kategori kemampuan yakni; tinggi, sedang, dan rendah. Teknik pengumpulan data pada tahap ini dilakukan dengan angket kepraktisan. Saran dan komentar yang diperoleh pada tahap *development testing 1*. Lembar angket kepraktisan yang sudah diberikan kepada ketiga mahasiswa pada tahap *development testing 1* memiliki 6 indikator dan 24 deskriptor. Berdasarkan hasil rekavitulasi analisa data kepraktisan pada tahap *development testing*, menggunakan uji *cronbach’s alpha*, diperoleh skor sebesar 0.900 dengan kategori sangat praktis.

Tabel 10. Hasil Skor Praktikalitas tahap Development Testing 1

<i>N of Items</i>	Nilai Cronbach’s Alpha	Kategori
6	0,900	Sangat Valid

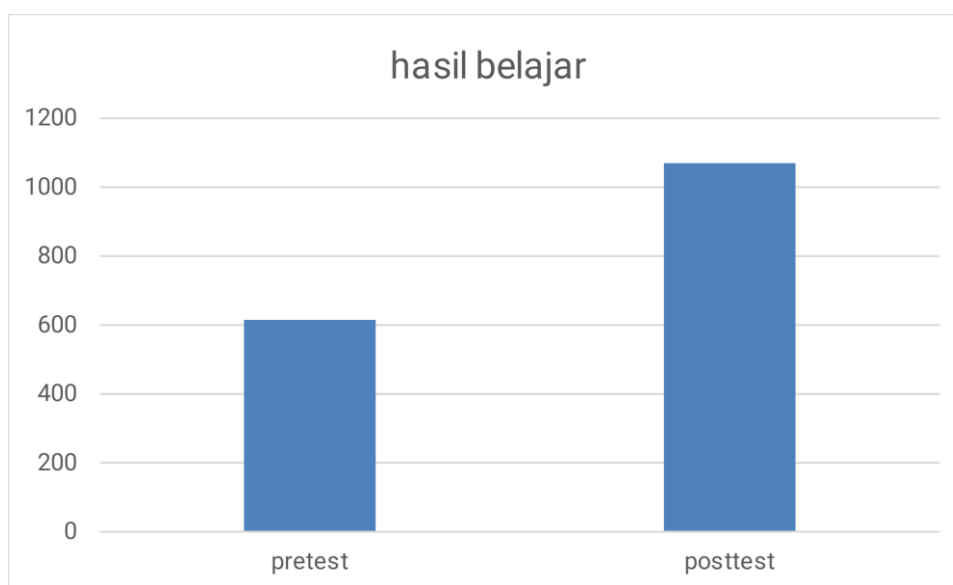
Selanjutnya tahap *development testing 2* (uji coba produk 2) yang telah dilakukan untuk menguji kepraktisan produk yang telah dikembangkan. Tahap ini melibatkan partisipan yang lebih banyak dibandingkan pada tahap *development testing 2* yakni 9 orang mahasiswa. Mahasiswa dipilih

berdasarkan kategori kemampuan yang sama dengan tahap uji perorangan yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Menggunakan uji *cronbach's alpha*, diperoleh skor sebesar 0.711 dengan kategori sangat praktis.

Tabel 11. Hasil Skor Praktikalitas tahap *Development Testing 2*

<i>N of Items</i>	Nilai Cronbach's Alpha	Kategori
6	0,711	Sangat Valid

E-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase needham kemudian diujicobakan pada tahap uji lapangan kepada partisipan yang lebih banyak dibandingkan tahap *development testing* yaitu mahasiswa program studi pendidikan kimia kelas Palembang yang berjumlah 11 orang. Pada tahap uji lapangan diperoleh nilai *pretest* rata – rata sebesar 55,9 dan *post test* sebesar 97,2 dilihat dari nilai *pretest* dan *post test* bahwa terdapat kenaikan sebesar 41,3 Kemudian hasil dari *pretest* dan *post test* dikonversi ke score N-Gain dan diperoleh skor rata – rata sebesar 0,91 berdasarkan data yang diperoleh, bahan ajar e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase needham dinyatakan efektif. Produk akhir yang dihasilkan yaitu e-modul kimia pangan 3 berbasis konstruktivisme lima fase needham yang valid, praktis, dan efektif.



Gambar 1. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Hasil Penelitian yang dilakukan oleh Utami, Sukaryawan, Mujamil (2018) yang berjudul “Pengembangan Modul Keseimbangan Kimia Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham”. yang memiliki tujuan penelitian yang sama dengan penelitian yang saya lakukan

yaitu mengembangkan modul berbasis konstruktivisme lima fase needham, dan jenis penelitian yang digunakan juga sama-sama menggunakan jenis penelitian R&D, akan tetapi terdapat perbedaan pada model penelitian yang digunakan dimana mereka menggunakan model pengembangan rownree-Tessmer sedangkan saya sendiri menggunakan model pengembangan 4-D terdiri dari empat tahapan, yaitu Pendefinisian (*Define*), Perancangan (*Design*), Pengembangan (*Development*), dan Penyebaran (*Desseminate*). Pada penelitian yang sudah mereka lakukan diperoleh hasil validitas yang menyatakan bahwa bahan ajar Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham layak untuk digunakan mahasiswa dalam proses pembelajaran dan memiliki pengaruh penggunaan modul dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa. Selain itu, penggunaan modul diperoleh nilai N-gain sebesar 0,73.

Penelitian yang dilakukan oleh Adawiyah, Sukaryawan, dan Mujamil (2019) yang berjudul “Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham. Yang memiliki tujuan penelitian yang sama yaitu untuk mengembangkan modul yang valid. Sejalan dengan penelitian yang saya lakukan menggunakan rumus V’Aiken memperoleh kevalidan sebesar 0.97 yang dikategorikan sangat valid. Penelitian dibantu oleh 6 orang validator, masing-masing 2 validator ahli materi, 2 validator ahli desain, dan 2 validator ahli pedagogik. Selain itu, perbedaan yang terdapat pada penelitian yang telah mereka lakukan hanya dengan dua kriteria yaitu valid dan praktis sedangkan penelitian yang sudah saya lakukan memiliki 3 kriteria yaitu valid, praktis, dan efektif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan e-modul Kimia Pangan 3 berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham, maka diperoleh e-modul yang valid dengan skor V’Aiken berturut 0.97, 0.97, 0.97, praktis dengan nilai reliable pada tahap development testing 1 dan development testing 2 berturut-turut yaitu 0,900 dan 0,711 dan efektif dengan nilai skor N-gain yaitu 0,91.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. 2013. Metode Penelitian. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Adawiyah, R., Sukaryawan, M., & Mujamil, J. 2019. Pengembangan Modul Laju Reaksi Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*.
- Hair, et al. 2014. Multivariate Data Analisis, New International Edition. New Jersey: Pearson.

- Hake, R. 1999. Analysing Change/Gain Scores, (online), (<http://www.physics.indiana.edu/AnalyzingChange-Gain.pdf> , diakses tanggal 07 November 2021).
- Nair, S. & Muthiah. 2005. Penggunaan Model Konstruktivisme Lima Fase Needham dalam Pembelajaran Sejarah. *Jurnal Pendidikan dan Pendidikan*. 20: 21-41.
- Nugraha, A., Subarkah, C. Z., & Sari. (2015). Penggunaan e-module pembelajaran pada konsep sifat koligatif larutan untuk mengembangkan literasi kimia siswa. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 201-204.
- Riduwan. (009. Belajar Mudah Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula. Bandung: Alfabeta.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S dan Semmel, M.I. 1974. Instructional Development of Training Teachers of Exceptional Children. Minneapolis, Minnesosta: Leadership Training Institute/ Special Education, University of Minnesota.
- Trianto. 2010. Model Pembelajaran Terpadu. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Utami, B.T., Sukaryawan, M., & Mujamil, J.2018. Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Konstruktivisme Lima Fase Needham. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*.