



Research Artikel

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA DASAR BERBASIS *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* PADA MATERI REDOKS

DEVELOPMENT OF TEACHING MATERIALS BASED ON CONCEPTUAL CHANGE TEXT ON REDOX MATERIALS FOR BASIC CHEMICALS ON REDOX CONCEPT

Wati Sukmawati^{1*}, Asep Kadaroman², Omay Suwarna³, Wahyu Sopandi⁴

¹Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Indonesia

^{2,3,4}Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*wati_sukmawati@uhamka.ac.id

Abstract

The problem in this study is that there are still many students who have difficulty learning basic chemical concepts and experience misconceptions. One way to overcome student difficulties in understanding the concept of chemistry is to provide quality learning media. This study aims to produce learning media in the form of quality teaching materials. The teaching materials developed are chemical teaching materials based on Conceptual Change Text (CCT). The research data were obtained from the results of validation of teaching materials from experts and the results of a questionnaire distributed to 30 students. This research was conducted using the R&D method with the research subjects being teaching materials and students. Based on the data generated in this study, it was found that the development of CCT-based teaching materials when viewed from the aspects of content feasibility, presentation feasibility, language assessment, multiple chemical representations assessed by some experts, it can be concluded that the teaching materials developed are good and suitable for use in the field with some improvements with an average validation value of 4. Besides, a limited test was also carried out on students of the teaching materials that were being developed and students responded well to the teaching materials because it could help them understand the average value of 85.

Keywords: *teaching materials; concept; misconception; rowntree; conceptual change text (CCT)*

Abstrak

Permasalahan dalam penelitian ini adalah masih banyaknya mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam belajar konsep kimia dasar dan mengalami miskonsepsi. Salah satu cara untuk mengatasi kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kimia adalah menyediakan media pembelajaran yang berkualitas. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan media pembelajaran berupa bahan ajar yang berkualitas. Bahan ajar dikembangkan adalah bahan ajar kimia berbasis *Conceptual Change Text* (CCT). Data penelitian diperoleh dari hasil validasi bahan ajar dari para ahli dan hasil angket yang disebarkan kepada 30 orang mahasiswa. Penelitian ini dilakukan dengan metode R&D dengan subjek penelitian adalah bahan ajar dan mahasiswa. Berdasarkan data yang dihasilkan dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa pengembangan bahan ajar berbasis CCT jika dilihat dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, penilaian bahasa, penilaian multiple representasi kimia yang dinilai oleh beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sudah baik dan layak digunakan di lapangan dengan beberapa perbaikan dengan rata-rata nilai validasi 4. Selain itu juga dilakukan uji terbatas terhadap mahasiswa terhadap bahan ajar yang sedang dikembangkan dan mahasiswa merespon dengan baik bahan ajar tersebut karena bisa membantu mereka dalam memahami dengan rata-rata nilai 85. konsep.

Kata Kunci: *bahan ajar; konsep; miskonsepsi; rowntree; conceptual change text (CCT)*

Permalink/DOI: <http://doi.org/10.15408/es.v12i2.15090>

*Corresponding author

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan di universitas sebaiknya disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan (Dirjendikti, 2014) yaitu pembelajaran yang berlangsung di kampus harus menjadikan mahasiswa memiliki kemampuan yang sesuai dengan nilai pada aspek pengetahuan, sikap, ketrampilan kerja dan tanggung jawab. Sehingga dalam hal ini pembelajaran kimia dasar yang berlangsung sudah disesuaikan dengan standar yang berlaku di perguruan tinggi yaitu dengan mengacu pada KKNI (Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia).

Tujuan pembelajaran tersebut sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran di abad 21 yang menuntut mahasiswa memiliki standar kemampuan dalam berpikir, bekerja, mengoperasikan alat-alat untuk bekerja, dan keterampilan yang harus dimiliki untuk hidup atau kecakapan hidup. Sebagaimana yang pernah diungkapkan oleh (Paige, Bentley, & Dobson, 2016) bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh seorang dosen sebaiknya bertujuan juga untuk membekali mahasiswa dengan kemampuan yang dibutuhkan dalam abad ke-21.

Salah satu hal yang mendukung terlaksananya tujuan pembelajaran khususnya mata kuliah kimia dasar adalah adanya bahan ajar. Menurut Chittleborough & Treagust, (2018), mempelajari konsep kimia harus menerapkan *multiple* representasi kimia dapat berfungsi sebagai instrumen yang mendukung terjadinya pembelajaran kimia yang menyeluruh. Hal ini dikarenakan sifat dari ilmu kimia yang abstrak sehingga perlu dipelajari baik dari aspek makroskopis, sub mikroskopis dan simbolik (Kolomuc, Ozmen, Metin, & Acisli, 2012). Masih banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terutama pada level submikroskopis dalam mempelajari konsep kimia (Sukmawati, 2019). Sehingga pembelajaran kimia dasar tidak dilakukan secara utuh dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi.

Salah satu konsep kimia yang dianggap sulit oleh mahasiswa dan menimbulkan miskonsepsi adalah konsep redoks, konsep redoks ini merupakan

konsep prasyarat untuk mempelajari beberapa mata kuliah kimia lainnya seperti kimia medisinal diperlukan untuk menentukan potensial redoks aktivitas permukaan, pada matakuliah kimia analisis mahasiswa dituntut untuk menyetarakan reaksi redoks dan menentukan titik ekuivalen, pada matakuliah kimia organik mahasiswa dituntut untuk mampu menjelaskan reaksi redoks yang dialami oleh senyawa organik.

Berdasarkan peran konsep redoks dalam matakuliah kimia lainnya yang penting untuk dipahami, maka perlu dilakukan upaya yang efektif untuk menyampaikan konsep redoks kepada mahasiswa dalam perkuliahan kimia dasar agar mahasiswa kelak tidak mengalami kesulitan saat mengikuti perkuliahan di jenjang yang lebih tinggi. Banyak cara yang digunakan untuk menciptakan perkuliahan yang berkualitas. Salah satunya adalah menyediakan bahan ajar yang berkualitas yang mampu membantu mahasiswa dalam memahami konsep redoks dengan ilmiah serta mampu mendukung kegiatan pembelajaran.

Bahan ajar digunakan bisa sebagai sumber belajar ataupun sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran. Dengan menggunakan bahan ajar diharapkan kegiatan pembelajaran dapat berlangsung dengan menarik sehingga tujuan pembelajaran tercapai. Hanya saja kenyataan di lapangan, mahasiswa masih belum menemukan bahan ajar kimia dasar yang mudah dipahami dan sesuai dengan tujuan pembelajaran kimia dasar. Mahasiswa selama ini mendapatkan materi yang bersumber dari dosen dan beberapa artikel yang mereka dapatkan di internet yang cakupannya terlalu luas sehingga mahasiswa sering menemui kesulitan dalam mempelajari konsep tersebut.

Konsep kimia dasar bukanlah hal yang baru bagi mahasiswa semester satu. Mereka sudah pernah mendapatkan pembelajaran sebelumnya di tingkat SMA. Namun jika konsep yang mereka dapatkan salah maka akan selalu terbawa dan akan terus melekat. Dan mereka akan membangun sebuah konsep berdasarkan apa yang mereka pahami (Özkan, 2012). Untuk mereduksi miskonsepsi yang dialami oleh mahasiswa dalam melakukan proses pembelajaran kimia dasar perlu dilakukan suatu strategi untuk mengatasinya agar

tujuan pembelajaran dapat tercapai. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mereduksi miskonsepsi seperti dengan menggunakan animasi, peta konsep, *Conceptual Change Text* (CCT) dan pembelajaran bermakna lainnya.

Conceptual Change Text (CCT) merupakan salah satu cara mereduksi miskonsepsi dengan menyajikan teks suatu konsep yang ilmiah. Saat mahasiswa membaca konsep tersebut mereka mampu mendiagnosis dan menyadari kesalahan konsep yang selama ini mereka alami lalu mereka merubah konsepsi yang salah tersebut dengan konsep baru yang ilmiah (Ozkan & Selcuk, 2015). CCT dapat dikemas dalam bentuk media pembelajaran baik elektronik maupun cetak. Media pembelajaran yang pokok digunakan oleh mahasiswa adalah buku. Sehingga sangat perlu untuk dilakukan sebuah inovasi dalam merancang sebuah buku ajar yang memuat konsep ilmiah sehingga diharapkan dapat meluruskan konsep suatu materi salah satunya adalah dengan *conceptual change text* (CCT) (Pabuçcu & Geban, 2012). *Conceptual change text* (CCT) mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa (Mikkilä-Erdmann, 2001); dan penggunaan CCT dalam pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa jika dibandingkan dengan teks konvensional (Wang & Andre, 1991).

Conceptual Change Text (CCT) merupakan suatu teks perubahan konseptual, dimana dalam teks tersebut berisi konsep ilmiah dan meminimalisir terjadinya miskonsepsi. Bahan ajar yang dibuat dengan konsep CCT ini dikemas dengan tujuan agar mahasiswa mudah digunakan dan fleksibel jika dibandingkan bahan ajar biasa seperti penelitian yang pernah dilakukan oleh Özmen, (2011) yang membuktikan efektifitas penggunaan CCT dengan menggunakan media animasi dalam pembelajaran konsep materi. CCT mampu memperbaiki miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada konsep osmosis dan difusi; terjadi perubahan pedagogik yang dialami siswa dalam menggunakan CCT (Tekkaya (2003); Çalik, Okur, & Taylor, 2011), serta terdapat efektifitas dalam penggunaan CCT dalam pembelajaran (Ültay, Durukan, & Ültay, 2015). CCT sangat sangat cocok diterapkan di perguruan tinggi yang menuntut

mahasiswa mampu belajar mandiri namun tidak menimbulkan miskonsepsi dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Sebagaimana yang disampaikan oleh Özmen & Naseriazar (2018), CCT yang dibantu dengan komputasi sebagai media visualisasi akan lebih efektif mengurangi miskonsepsi dan mampu meningkatkan pemahaman konsep kesetimbangan kimia. Selain itu CCT juga pernah digunakan oleh Ültay *et al.*, (2015) yang digunakan pada konsep larutan kimia dan itu sangat efektif digunakan dalam menurunkan atau meremediasi tingkat miskonsepsi yang ada pada mahasiswa.

CCT memang sangat efektif digunakan untuk meremediasi miskonsepsi, CCT dapat digunakan dengan efektif harus memenuhi empat kriteria *dissatisfaction, intelligible, plausible, dan fruitfull* (Posner, Strike, Hewson, & Gertzog, 1982). *Dissatisfaction* merupakan suatu kondisi dimana mahasiswa dibuat untuk tidak percaya lagi dengan pemahaman konsep yang selama ini mereka peroleh di sekolah. Tahapan ini merupakan awal untuk dilakukannya proses perubahan konsep yang dimiliki mahasiswa. Tahap berikutnya adalah *Intelligible* dimana mahasiswa merasa tidak puas dengan pemahaman konsep yang mereka miliki sehingga mereka memiliki kecenderungan untuk menerima konsep yang baru. Namun tahapan ini sangatlah sulit, karena saat mahasiswa menerima konsep baru secara tidak langsung mereka meremediasi miskonsepsi yang mereka alami (Yürük & Eroğlu, 2016; Poutot & Blandin, 2015). Dengan demikian mahasiswa masih memungkinkan untuk kembali pada konsep awal. Tahapan yang ketiga adalah *Plausible* dimana suatu konsep dapat diterima dengan baik atau masuk akal. Konsep yang diberikan harus diterima secara logis dan mendukung konsep lainnya. Bahkan untuk tahapan ini beberapa ilmuwan membuat suatu analogi sehingga konsep yang bersifat abstrak dapat dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Tahapan terakhir adalah *fruitfull* dimana pada tahapan ini seorang peserta didik merasa yakin dengan konsep yang mereka miliki dan konsep yang baru harus mampu dikembangkan untuk menjawab permasalahan lain yang relevan.

Berdasarkan keterbatasan bahan ajar yang masih konvensional yang digunakan oleh mahasiswa, maka sangatlah penting dilakukan sebuah penelitian terhadap pengembangan bahan ajar yang berbasis CCT sehingga bahan ajar tersebut dapat digunakan oleh mahasiswa dalam kegiatan belajar mengajar sehingga tidak mengalami miskonsepsi pada konsep redoks.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelitian R&D (*Research & Development*) dengan pendekatan dengan menggunakan model pengembangan bahan ajar menggunakan model Rowntree. Pendekatan Rowntree dalam penelitian ini dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan yang dilakukan di perguruan tinggi untuk menentukan penting atau tidaknya bahan ajar kimia dasar yang akan digunakan untuk membantu proses belajar mengajar berupa modul pada pokok bahasan redoks berbantuan CCT.

Model Rowntree meliputi yaitu proses perencanaan, proses pengembangan, dan proses evaluasi (Rowntree Derek, 1994). Proses perencanaan adalah proses penentuan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan. Proses pengembangan adalah proses penentuan topik yang akan diambil dan draft bahan ajar yang akan dihasilkan. Pada proses evaluasi, dilakukan sebuah penilaian dengan menggunakan metode Tessmer yaitu: (1) *self evaluation*; (2) *expert review*; (3) *one-to-one evaluation*; dan (4) *small group evaluation*.

Penelitian ini telah dilakukan di Prodi Farmasi Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA dengan populasi mahasiswa semester satu yang mengontrak kimia dasar dan sampel sebanyak 30 orang mahasiswa dan 2 orang dosen.

Data penelitian dilakukan diambil dengan Teknik *walkthrough* dan angket. Teknik *walkthrough* merupakan teknik validasi data yang dilakukan oleh beberapa ahli untuk menilai suatu produk sebagai dasar untuk memperbaiki produk awal. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi yang diberikan kepada ahli. Lembar

validasi yang di berikan kepada ahli dalam bentuk skala likert dengan skala 1-5 dengan kategori 1= sangat tidak baik, 2= tidak baik, 3= cukup, 4=baik dan 5= sangat baik van den Akker, (1999).

Berdasarkan jawaban lembar validasi yang didapatkan dari dua orang dosen maka hasil penilaian itu diambil rata-ratanya lalu dikelompokkan kevalidannya menjadi kelompok yang baru (Akbar, 2015). Kategori kevalidan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategorisasi Kevalidan

Rata-Rata Validasi	Kategori	Hasil Uji
$4 < R \leq 5$	Sangat Valid	Boleh digunakan tanpa revisi
$3 < R \leq 4$	Valid	Boleh digunakan dengan revisi kecil
$2 < R \leq 3$	Kurang Valid	Boleh digunakan dengan revisi besar
$1 < R \leq 2$	Tidak Valid	Tidak Boleh digunakan

Tahap berikutnya adalah pengolahan angket hasil evaluasi *one-to-one* dan *small group evaluation* yang digunakan untuk menguji kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan. Data diambil dengan menggunakan angket dan dianalisis dengan menggunakan skala Likert untuk mengelompokkan pendapat, mahasiswa dalam penggunaan bahan ajar. Nilai angket dikelompokkan dari nilai 1-5 dengan kategori 1= sangat tidak setuju, 2=tidak setuju, 3=kurang setuju, 4=setuju, 5=sangat setuju. Lalu data dari angket tanggapan mahasiswa tersebut dikumpulkan dari seluruh responden lalu jawabannya diprosentase dan dikelompokkan dapat dilihat pada Tabel 2.

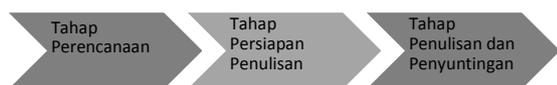
Tabel 2. Tanggapan Mahasiswa

Nilai Angket	Kelompok
85-100	Sangat Praktis
69-84	Praktis
53-68	Kurang Praktis
37-52	Tidak Praktis
20-36	Sangat Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini dilakukan dengan metode penelitian R&D dengan pendekatan rowntree. Penelitian R&D yang dilakukan dimulai dengan tahap (1) analisis permasalahan yang dilapangan akan bahan ajar dan kesulitan mahasiswa di lapangan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran redoks yang termuat dalam RPS. Berikutnya Tahap (2) pengumpulan informasi. Berdasarkan data yang dihasilkan di lapangan masih belum ditemukan bahan ajar yang konvensional yang di dalamnya belum berisikan konsep yang ditujukan untuk merubah miskonsepsi mahasiswa, sehingga mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang diajarkan di buku tersebut sehingga jika dibiarkan berlarut akan mengakibatkan miskonsepsi pada mahasiswa terutama dalam memahami konsep redoks dan elektrokimia. Kesulitan yang banyak dialami mahasiswa adalah saat menjelaskan peristiwa terjadinya ionisasi dalam elektrokimia dan kesulitan mahasiswa dalam melakukan penyetaraan reaksi redoks baik dengan metode setengah reaksi maupun biloks.

Tahap berikutnya adalah tahap desain produk berupa bahan ajar yang disusun berdasarkan Rowntree dengan pendekatan *Conceptual Change Text* (CCT) dengan tahapan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Rowntree

Tahapan perencanaan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bahan ajar mahasiswa yang ditemukan di lapangan adalah dengan menyiapkan bahan ajar dengan menggunakan *Conceptual Change Text* (CCT). Berikut tahapan *Conceptual Change Text* (CCT) yang dilakukan:

1. Dilakukan analisis kebutuhan di lapangan, dimana mahasiswa diberikan permasalahan terkait konsep redoks. Namun masih banyak ditemukan mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam menjawab permasalahan yang disajikan sehingga muncul ketidakpuasan yang dirasakan oleh mahasiswa terhadap pemahaman konsep

redoks yang mereka miliki (*dissatisfaction*);

2. Untuk mengatasi ketidakpuasan terhadap konsep yang dimiliki oleh mahasiswa maka disajikan konsep baru yang jelas dan mudah dipahami oleh mahasiswa (*intelligibility*) dalam mempelajari konsep redoks.
3. Konsep baru yang disajikan merupakan konsep ilmiah berdasarkan temuan para ahli, sehingga penekanan pada konsep baru tersebut konsisten dengan pengetahuan yang lain, jelas, dan masuk akal (*plausibility*).
4. Mahasiswa merasa yakin dengan konsep baru yang mereka pahami (*fruitfulness*) sehingga mereka mampu menjawab permasalahan lain yang relevan.

Setelah itu, memasuki tahapan penulisan dan penyuntingan. Pada tahapan ini disiapkan draft bahan ajar dan dilakukan proses penyuntingan. Setelah bahan ajar selesai ditulis, dilakukan tahapan penelitian berikutnya (4) dilakukan validasi produk yang dilakukan oleh dua orang ahli. Berdasarkan hasil validasi bahan ajar yang diberikan kepada dua orang dosen kimia dengan menilai cakupan materi, kebahasaan dan desain bahan ajar. Hasil rata-rata nilai validasi yang diberikan kepada para ahli dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Hasil Validasi Ahli

Validator	Aspek Yang Dinilai		
	(1)	(2)	(3)
1	5	4	3
2	3	4	4
Rerata	4	4	4
Rerata Total	4		
Kelompok	Valid		

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh ahli didapat hasil bahwa bahan ajar yang menjadi produk penelitian ini dikatakan valid artinya sudah layak untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan perlu dilakukan revisi kecil. Dengan hasil validasi tersebut, tahapan berikutnya adalah tahapan (5) perbaikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbaikan Bahan Ajar

Sebelum	Sesudah
Pemilihan contoh masih umum	Pemilihan contoh sesuai konteks
Penjelasan masih abstrak	Penjelasan sudah mencakup makroskopis, submikroskopis dan simbolik sehingga kongkrit

Berdasarkan masukan yang diberikan oleh validator, diharapkan mahasiswa mampu mengkonstruksi pemahamannya dengan baik dan menjadi pusat dalam pembelajaran (Gulcan, Hamide, & Omer, 2015). Selain itu, pemberian contoh yang jelas pada bahan ajar juga menjadikan penjelasan konsep yang abstrak menjadi semakin kongkrit (Slavin, 2003). Contoh kongkrit juga ditambahkan dengan konsep ilmiah yang sering menimbulkan miskonsepsi sehingga manfaat CCT dapat dirasakan oleh mahasiswa. Selain itu, validator juga memberikan masukan dengan memberikan permasalahan di awal pembahasan suatu konsep sesuai konteks kefarmasian untuk menstimulus dan mengembangkan literasi mahasiswa sehingga akan meningkatkan ketrampilan berfikir mahasiswa (Jolly & Jacob, 2012).

Setelah bahan ajar diperbaiki, tahapan berikut berikutnya tahap (6) yaitu tahapan uji coba terbatas produk bahan ajar atau dilakukan uji *One to One Evaluation* kepada 3 mahasiswa pada Tabel 5.

Pada Tabel 5, memperlihatkan bahwa rata-rata dari hasil angket tiga orang mahasiswa adalah 85, artinya bahwa ketiga mahasiswa tersebut mengungkapkan bahwa bahan ajar tersebut sangat praktis. Namun, data dari tiga orang masih belum cukup untuk menyimpulkan bahwa bahan ajar tersebut digolongkan menjadi kategori sangat praktis. Berdasarkan hasil ujicoba terbatas tersebut produk bahan ajar dilakukan tahapan (7) revisi produk di bagian representasi kimia (makroskopis, submikroskopis, simbolik) yang perlu ditambahkan pada buku tersebut agar mahasiswa semakin mudah membaca buku.

Tabel 5. Hasil Angket *One to One Evaluation*

aspek yang dinilai	Nilai Mahasiswa			Rerata	Prosentase (%)
	1	2	3		
Kejelasan informasi	3	4	5	4	80
Kebermanfaatan	4	4	5	4,33333	87
Memberikan Motivasi	4	3	4	3,66667	73
Kejelasan Bahasa	4	5	3	4	80
Kejelasan Petunjuk	5	4	4	4,33333	87
Penulisan yang Jelas	5	4	5	4,66667	93
lay out yang baik	5	4	5	4,66667	93
Ilustrasi yang sesuai	4	5	4	4,33333	87
desain tampilan yang baik	4	5	4	4,33333	87
Rata-Rata					85
Rata-Rata Kelompok					Sangat Praktis

Setelah dilakukan proses revisi produk tahapan berikutnya adalah tahap (8) uji coba pemakaian produk yang dilakukan selanjutnya diberikan kepada 30 orang mahasiswa dengan bentuk uji *Small Group Evaluation*, berikut hasilnya pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Small Group Evaluation*

aspek yang dinilai	Prosentase (%)
Kejelasan informasi	80
Kebermanfaatan	83
Memberikan Motivasi	76
Kejelasan Bahasa	85
Kejelasan Petunjuk	85
Penulisan yang Jelas	93
lay out yang baik	91
Ilustrasi yang sesuai	85
desain tampilan yang baik	85
Rata-Rata	85
Rata-Rata Kelompok	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 6, terdapat konsistensi antara rata-rata hasil *one to one evaluation* dan *small group evaluation* adalah 85, termasuk pada kategori sangat praktis. Berdasarkan tabel 6 terjadi konsistensi jawaban yang mendapat nilai tertinggi

adalah penulisan dan lay out yang jelas yaitu nilai 93 dan 91, sedangkan untuk nilai terendah ada pada motivasi dengan nilai 76. Perolehan nilai tersebut masih dalam kagori baik dan buku memang layak untuk diberikan kepada mahasiswa meskiun dengan sedikit masukan. Buku yang dikembangkan dengan CCT tersebut masuk kedalam kategori praktis, sehingga mahasiswa mudah memahami konsep yang diajarkan pada buku dan mampu mengurangi miskonsepsi (Makiyah, Utari, & Samsudin, 2019). Hasil nilai untuk aspek kejelasan dalam penulisan dan layout mendapat poin tertinggi yaitu 93 dan nilai untuk motivasi mendapat nilai yang paling rendah yaitu 73 dan hal tersebut perlu ditingkatkan lagi agar mahasiswa meningkat motivasinya untuk belajar setelah membaca buku tersebut (Kasmaienezhadfad, Pourrajab, & Rabbani, 2015).

Bahan ajar berupa modul topik redoks dapat dikatakan valid dan sangat praktis untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Kevalidan bahan ajar tersebut merupakan hasil penilaian dari 2 orang ahli dalam hal ini dosen kimia dasar. Kegiatan validasi sangat penting untuk dilakukan, hal ini dikarenakan untuk membuktikan keajegan dari suatu instrument (Pumptow & Brahm, 2020). Hal tersebut sejalan dengan uji coba yang dilakukan kepada mahasiswa baik *One to One Evaluation* maupun *Small Group Evaluation* menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut sangat praktis untuk digunakan.

Berdasarkan hasil uji coba penggunaan produk pada 30 orang mahasiswa, tahap penelitian yang dilakukan berikutnya adalah tahap (9) yaitu tahap revisi produk dan pembuatan produk secara masal. Berdasarkan hasil uji coba pemakaian produk yang memuaskan maka tidak banyak revisi yang dilakukan dan produk siap diproduksi dengan jumlah yang besar.

Bahan ajar berbasis CCT yang dihasilkan dalam penelitian ini dianggap “sangat praktis” oleh mahasiswa. Sehingga dengan temuan dalam penelitian ini tentunya akan memberikan nilai positif dalam proses pembelajaran kimia dasar bagi mahasiswa farmasi. Berdasarkan hasil uji coba terbukti bahwa bahan ajar berbasis CCT membantu mahasiswa dalam mempelajari suatu konsep sains (Yürük, 2007). Disini terlihat bahwa mahasiswa lebih menyukai bahan ajar berbasis CCT dengan

penilaian buku karena konsep yang diberikan jelas dan mudah dipahami (Taştan, Yalçinkaya, & Boz, 2008). Selain itu dengan bahan ajar CCT mahasiswa mampu memahami konsep dengan baik (Yılmaz, Tekkaya, & Sungur, 2011).

PENUTUP

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa telah dihasilkan sebuah bahan ajar berupa modul mata kuliah kimia dasar topik redoks berbasis CCT yang sudah diuji oleh dua orang ahli dengan hasil valid (layak untuk dikembangkan dengan sedikit perbaikan) dan dilakukan uji coba bahan ajar redoks dan elektrokimia kepada mahasiswa dengan hasil sangat praktis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih penulis ucapkan kepada semua pihak yang membantu dalam semua tahapan proses penelitian ini. Terutama kepada UHAMKA yang telah mendukung kegiatan penelitian ini serta seluruh mahasiswa dan dosen yang terlibat dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar. (2015). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Çalik, M., Okur, M., & Taylor, N. (2011). A Comparison of Different Conceptual Change Pedagogies Employed Within the Topic of “Sound Propagation.” *Journal of Science Education and Technology*, 20(6), 729–742. <https://doi.org/10.1007/s10956-010-9266-z>
- Chittleborough, G. D., & Treagust, D. F. (2018). Why Models are Advantageous to Learning Science. *Educación Química*, 20(1), 12–17. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(18\)30003-x](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(18)30003-x)
- Dirjendikti. (2014). Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi. In *Direktorat Pembelajaran Dan Kemahasiswaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*.

- Gulcan, C., Hamide, E., & Omer, G. (2015). Effects of conceptual change text based instruction on ecology, attitudes toward biology and environment. *Educational Research and Reviews*, 10(3), 259–273. <https://doi.org/10.5897/err2014.2038>
- Jolly, J., & Jacob, C. (2012). A study of problem based learning approach for undergraduate students. *Asian Social Science*, 8(15), 157–164. <https://doi.org/10.5539/ass.v8n15p157>
- Kasmaienezhadfar, S., Pourrajab, M., & Rabbani, M. (2015). Effects of Pictures in Textbooks on Students' Creativity. *Multi Disciplinary Edu Global Quest*, 2(14), 83–96.
- Kolomuc, A., Ozmen, H., Metin, M., & Acisli, S. (2012). The Effect of Animation Enhanced Worksheets Prepared Based on 5E Model for the Grade 9 Students on Alternative Conceptions of Physical and Chemical Changes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 1761–1765. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.374>
- Makiyah, Y. S., Utari, S., & Samsudin, A. (2019). The effectiveness of conceptual change texts in reducing pre-service physics teachers' misconceptions in photoelectric effect. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 0–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022055>
- Mikkilä-Erdmann, M. (2001). Improving conceptual change concerning photosynthesis through text design. *Learning and Instruction*, 11(3), 241–257. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00041-4](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00041-4)
- Özkan, G. (2012). *HOW EFFECTIVE IS “CONCEPTUAL CHANGE APPROACH” IN TEACHING PHYSICS?* (May), 182–190.
- Ozkan, G., & Selcuk, G. S. (2015). Effect of Technology Enhanced Conceptual Change Texts on Students' Understanding of Buoyant Force. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 981–988. <https://doi.org/10.13189/ujer.2015.031205>
- Özmen, H. (2011). Effect of animation enhanced conceptual change texts on 6th grade students' understanding of the particulate nature of matter and transformation during phase changes. *Computers and Education*, 57(1), 1114–1126. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.12.004>
- Özmen, H., & Naseriazar, A. (2018). Effect of simulations enhanced with conceptual change texts on university students' understanding of chemical equilibrium. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 83(1), 121–137. <https://doi.org/10.2298/JSC161222065O>
- Pabuçcu, A., & Geban, Ö. (2012). Students' Conceptual Level of Understanding on Chemical Bonding. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3), 563–580.
- Paige, K., Bentley, B., & Dobson, S. (2016). Slowmation: A twenty-first century educational tool for science and mathematics pre-service teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 41(2), 1–15. <https://doi.org/10.14221/ajte.2016v41n2.1>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of scientific conception towrds conceptual change theroy.pdf. *Science Education*, Vol. 66, pp. 211–227.
- Poutot, G., & Blandin, B. (2015). Exploration of Students' Misconceptions in Mechanics using the FCI. *American Journal of Educational Research*, 3(2), 116–120. <https://doi.org/10.12691/education-3-2-2>
- Pumptow, M., & Brahm, T. (2020). Students' Digital Media Self-Efficacy and Its Importance for Higher Education Institutions: Development and Validation of a Survey Instrument. *Technology, Knowledge and Learning*, (0123456789). <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09463-5>

- Rowntree Derek. (1994). Preparing Materials for Open, Distance, and Flexible Learning. In *Kogan Page* (Vol. 1). London.
- Slavin, R. E. (2003). What is the Constructivist View of learning? In *EDUCATIONAL PSYCHOLOGY Theory and Practice*, 7/E (Vol. 24).
- Sukmawati, W. (2019). Analisis level makroskopis , mikroskopis dan simbolik mahasiswa dalam memahami elektrokimia Analysis of macroscopic , microscopic and symbolic levels of students in understanding electrochemistry. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(2), 195–204. Retrieved from <https://journal.uny.ac.id/index.php/jipi/article/view/27517>
- Taştan, Ö., Yalçınkaya, E., & Boz, Y. (2008). Effectiveness of conceptual change text-oriented instruction on students' understanding of energy in chemical reactions. *Journal of Science Education and Technology*, 17(5), 444–453. <https://doi.org/10.1007/s10956-008-9113-7>
- Tekkaya, C. (2003). Remediating high school students' misconceptions concerning diffusion and osmosis through concept mapping and conceptual change text. *Research in Science and Technological Education*, 21(1), 5–16. <https://doi.org/10.1080/02635140308340>
- Ültay, N., Durukan, Ü. G., & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22–38. <https://doi.org/10.1039/c4rp00182f>
- van den Akker, J. (1999). Principles and Methods of Development Research. *Design Approaches and Tools in Education and Training*, 1–14. https://doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7_1
- Wang, T., & Andre, T. (1991). Conceptual change text versus traditional text and application questions versus no questions in learning about electricity. *Contemporary Educational Psychology*, 16(2), 103–116. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(91\)90031-F](https://doi.org/10.1016/0361-476X(91)90031-F)
- Yılmaz, D., Tekkaya, C., & Sungur, S. (2011). The Comparative effects of prediction/discussion-based learning cycle, conceptual change text, and traditional instructions on student understanding of genetics. *International Journal of Science Education*, 33(5), 607–628. <https://doi.org/10.1080/09500691003657758>
- Yürük, N. (2007). The effect of supplementing instruction with conceptual change texts on students' conceptions of electrochemical cells. *Journal of Science Education and Technology*, 16(6), 515–523. <https://doi.org/10.1007/s10956-007-9076-0>
- Yürük, N., & Eroğlu, P. (2016). The effect of conceptual change texts enriched with metaconceptual processes on pre-service science teachers' conceptual understanding of heat and temperature. *Journal of Baltic Science Education*, 15(6), 693–705.