

## PENGEMBANGAN *SOFTWARE* PENDETEKSI DAN PEREDUKSI MISKONSEPSI MATERI LARUTAN PENYANGGA DENGAN STRATEGI *CONCEPTUAL CHANGE TEXT*

### *THE DEVELOPMENT SOFTWARE TO DETECT AND REDUCE MISCONCEPTION IN BUFFER MATERIAL WITH CONCEPTUAL CHANGE TEXT*

Fadilah Rohmah Yulianing dan \*Sukarmin  
Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya  
e-mail: [sukarmin@unesa.ac.id](mailto:sukarmin@unesa.ac.id)

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan kelayakan *software* yang dikembangkan untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan strategi *conceptual change text* ditinjau dari validitas, kepraktisan dan keefektifan. Validitas *software* ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk, kepraktisan *software* ditinjau dari respon peserta didik yang didukung dengan observasi peserta didik, keefektifan *software* ditinjau dari pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi paham konsep. Metode penelitian ini menggunakan *Research and Development (R&D)* dengan subjek 15 peserta didik MAN Sidoarjo yang mempunyai persentase miskonsepsi tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *software* yang dikembangkan dinyatakan layak dengan persentase rata-rata validitas isi 85,19% dan validitas konstruk 84,45%, kepraktisan mendapat rata-rata persentase sebesar 84,42% serta keefektifan mendapat rata-rata persentase sebesar 85,78%.

**Kata kunci:** *software*, miskonsepsi, larutan penyangga .

#### Abstract

*The aims of this research are to explain the feasibility of misconception and reduction software on buffer with conceptual change text strategy based on validity, practicality and effectiveness. Its validity based on content validity and construct validity, its practicality based on result of student's responses that supported by the result of observation student's activities, its effectiveness based on shift in student conception from misconception to understand the concept. This study use Research and Development (R&D) method. The subject of this study is 15 students of MAN Sidoarjo who have highest percentage of misconception. The result of this study is shown that software is feasible while percentage of content validity is 85,19% and construct validity is 84,45%, practicality get percentage about 84,42% and effectiveness get percentage about 85,78%.*

**Keywords:** *Software, misconception, buffer.*

#### PENDAHULUAN

Dalam pembelajaran, seorang peserta didik diharapkan dapat memahami kesinambungan dan hirarki konsep. Dalam memahami konsep kimia diperlukan kemampuan multirepresentasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Apabila peserta didik kesulitan memahami salah satu representasi tersebut peserta didik akan sulit memahami konsep secara utuh dan memicu terjadinya miskonsepsi. Miskonsepsi adalah suatu pemahaman yang tidak sesuai dengan kesepakatan para ahli. Miskonsepsi bersifat resisten karena yang bersangkutan sangat kukuh memegang konsepsinya [1].

Salah satu materi kimia yang terjadi miskonsepsi yaitu larutan penyangga karena larutan penyangga bersifat konseptual, memuat konsep abstrak dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari [2]. Selain itu, materi larutan penyangga bersifat representatif [3]. Hal ini didukung oleh data awal penelitian di kelas XI-IPA MAN Sidoarjo menunjukkan bahwa sebanyak 29,63% peserta didik miskonsepsi pada teori dasar larutan penyangga, sebanyak 40,74% peserta didik miskonsepsi pada prinsip kerja larutan penyangga, sebanyak 7,4% peserta didik miskonsepsi saat menghitung pH larutan penyangga dan sebanyak 73,08% peserta didik miskonsepsi saat menentukan nilai pH larutan penyangga. Miskonsepsi materi

larutan penyangga disebabkan (a) guru kurang menunjukkan aplikasi materi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, (b) bahasa dalam buku pegangan peserta didik yang terlalu sulit, (c) lemahnya fokus peserta didik saat pembelajaran berlangsung [4].

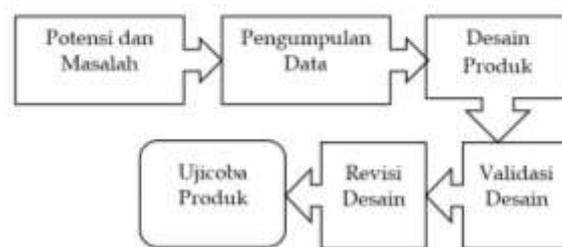
Miskonsepsi dideteksi dengan *four tier test* yaitu instrumen yang relatif dengan tes bertipe pilihan ganda lain sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosa tipe pengetahuan konsep peserta didik dan kesalahpahaman konsep tertentu [5]. Peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi direduksi dengan strategi *conceptual change text* (CCT) [6]. CCT ialah perwujudan model *conceptual change* yaitu sebuah proses dimana seorang peserta didik dapat mengganti konsep yang dimilikinya dengan konsep baru. CCT adalah teks khusus yang menunjukkan perbedaan antara konsep para ahli dengan konsep pembaca [7]. CCT telah terbukti efektif digunakan untuk mereduksi miskonsepsi pada materi kimia [8]. CCT dinilai efektif mengidentifikasi pengetahuan makro peserta didik daripada metode analogi [9].

Seperangkat diagnostik *four tier test* dan pereduksi *conceptual change text* disajikan berupa media yang menampilkan informasi dalam bentuk visual dan verbal, karena informasi yang disampaikan melalui dua cara yaitu visual dan verbal akan diterima lebih baik daripada informasi yang disajikan dengan satu cara [10]. Seiring dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, media tersebut akan dikemas menjadi sebuah *software* yang dimaikan dengan komputer [11]. *Software* yang disajikan berupa multimedia interaktif cocok digunakan untuk menyampaikan konsep kimia terkait tiga level representasi kimia sehingga *software* dapat digunakan untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga secara cepat, efektif dan efisien [12]. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan *software* yang dikembangkan berdasarkan validitas, kepraktisan dan keefektifan.

## METODE

Peneliti menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Metode ini mempunyai

sepuluh langkah namun peneliti hanya sampai ujicoba produk. Alur rancangan penelitian R&D ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian R&D [13]

Kelayakan *software* ditinjau dari validitas, kepraktisan dan keefektifan. Validitas *software* ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk. Validitas *software* dinilai oleh tiga validator yaitu dua dosen kimia dan seorang guru SMA. Validitas dinilai menggunakan skala likert. Persentase hasil validitas ditentukan dengan rumus:

$$P(\%) = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

*software* dinyatakan valid apabila persentasenya  $\geq 61\%$ .

Kepraktisan ditinjau dari hasil respon peserta didik dan didukung hasil observasi peserta didik. Angket respon dan lembar observasi dinilai menggunakan skala guttman. Persentase hasil angket respon dan lembar observasi ditentukan dengan rumus :

$$P(\%) = \frac{\text{jumlah jawaban ya/tidak}}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

*software* dinyatakan praktis apabila persentasenya  $\geq 61\%$ .

Keefektifan ditinjau dari pergeseran konsepsi peserta didik dari miskonsepsi menjadi paham konsep ketika menjawab soal diagnosa *four tier test* saat *pretest* dan *posttest*. Adapun klasifikasi konsepsi peserta didik ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Konsepsi Peserta Didik

| Tier pertama | Tier kedua | Tier ketiga | Tier keempat | Kriteria |
|--------------|------------|-------------|--------------|----------|
| Benar        | Yakin      | Benar       | Yakin        | Paham    |

| Tier pertama | Tier kedua  | Tier ketiga | Tier keempat | Kriteria                                |
|--------------|-------------|-------------|--------------|---|
| Benar        | Tidak yakin | Benar       | Tidak yakin  | konsep (PK)<br>Tidak paham konsep (TPK) |
| Benar        | Yakin       | Benar       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Benar        | Yakin       | Benar       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Benar        | Tidak yakin | Salah       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Salah        | Tidak yakin | Benar       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Salah        | Tidak yakin | Salah       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Benar        | Yakin       | Salah       | Tidak yakin  | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Salah        | Tidak yakin | Benar       | Yakin        | Tidak paham konsep (TPK)                |
| Benar        | Tidak yakin | Salah       | Yakin        | Miskonsepsi (M)                         |
| Benar        | Yakin       | Salah       | Yakin        | Miskonsepsi (M)                         |
| Salah        | Yakin       | Benar       | Tidak yakin  | Miskonsepsi (M)                         |
| Salah        | Yakin       | Benar       | Yakin        | Miskonsepsi (M)                         |
| Salah        | Yakin       | Salah       | Tidak yakin  | Miskonsepsi (M)                         |
| Salah        | Tidak yakin | Salah       | Yakin        | Miskonsepsi (M)                         |
| Salah        | Yakin       | Salah       | Yakin        | Miskonsepsi (M)                         |

[14]

Persentase pergeseran konsepsi peserta didik dihitung dengan rumus berikut:

$$P(\%) = \frac{\sum M - PK}{\sum M \text{ awal}} \times 100\%$$

Keterangan:

M-PK = jumlah pergeseran miskonsepsi menjadi

paham konsep

M-PK = jumlah peserta didik yang mengalami miskonsepsi awal

*software* dinyatakan efektif apabila persentasenya  $\geq 61\%$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan *software* diuraikan di bawah ini.

### Potensi dan Masalah

Hasil pengamatan terhadap lapangan menunjukkan bahwa sekolah yang terletak pusat kota seperti Madrasah Aliyah Negeri Sidoarjo dilengkapi dengan fasilitas laboratorium komputer dan WiFi. Kondisi tersebut menjadi potensi yang memiliki tambahan fungsi [13].

Dari studi pustaka diketahui bahwa miskonsepsi adalah jenis pemahaman peserta didik yang tidak sesuai dengan para ahli [1]. Metode *four-tier test* dapat digunakan untuk menilai dan mendiagnosa tipe pengetahuan konsep peserta didik dan kesalahpahaman konsep tertentu [5]. *Conceptual change text* merupakan salah satu strategi untuk mereduksi miskonsepsi karena dapat menjadikan seorang peserta didik sadar akan miskonsepsi yang sedang dialaminya serta dapat membedakan miskonsepsi dengan konsep yang benar [6].

*Software* yang digunakan untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga disajikan dalam bentuk multimedia interaktif. *Software* dapat dijalankan melalui komputer di laboratorium komputer sekolah atau android yang terinstal *flash player*.

### Pengumpulan Data

Dari studi literatur diperoleh data bahwa terjadi miskonsepsi di SMAN 4 Malang pada sub bahasan kapasitas larutan penyangga sebanyak 43,75% [15]. Terjadi miskonsepsi sebesar 51% pada konsep prinsip kerja larutan penyangga dan diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengatasi miskonsepsi pada larutan penyangga [2].

Penelitian awal dilakukan di Madrasah Aliyah Negeri Sidoarjo untuk mengetahui secara pasti adanya miskonsepsi dan mengetahui peserta

didik yang mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga. Tahap ini dilakukan dua kali, yaitu di kelas XII IPA semester ganjil tahun ajaran 2019-2020 dan di kelas XI IPA semester genap tahun ajaran 2019-2020.

Data awal penelitian di kelas XII IPA menyatakan bahwa sebanyak 75% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep teori dasar larutan penyangga, 75% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep prinsip kerja larutan penyangga dan 70,83% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep perhitungan pH larutan penyangga. Sedangkan data awal penelitian di kelas XI IPA menyatakan bahwa sebanyak 29,63% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep teori dasar larutan penyangga, 40,74% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep prinsip kerja larutan penyangga, 7,4% peserta didik mengalami miskonsepsi saat memilih rumus perhitungan pH larutan penyangga dan 73,08% peserta didik mengalami miskonsepsi saat menentukan pH larutan penyangga.

Dari data-data di atas diketahui bahwa miskonsepsi pada materi larutan penyangga benar-benar ada sehingga peneliti membuat rancangan produk yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut [13].

### Desain Produk

Peneliti merancang *software* menjadi multimedia interaktif menggunakan bahasa pemrograman *Hyper Text Preprocessor (PHP)* dan didukung oleh beberapa aplikasi seperti *adobe flash CS6*, *adobe premiere pro CS6*, *adobe photoshop CS6* dan *audacity*. Multimedia interaktif dapat merepresentasikan secara visual dan verbal sehingga mampu mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga yang bersifat multirepresentatif [3]. Adapun hasil desain produk dijelaskan sebagai berikut :

#### a. Halaman Login Peserta didik

Di halaman login terdapat NIS dan kode paket yang didapatkan dari guru. Tampilan halaman login peserta didik pada gambar 2.



Gambar 2. Halaman Login Peserta Didik

#### b. Halaman menu utama

Menu utama berisi nama peserta didik, NIS, kode paket, data konsep, petunjuk dan logout. Peserta didik dapat memilih konsep yang ingin dikerjakan terlebih dahulu. Tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Menu Utama

#### c. Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi petunjuk mengoperasikan *software* yang dibuat dengan aplikasi *adobe flash CS6*.



Gambar 4. Tampilan Halaman Petunjuk

#### d. Soal pretest

Soal bermodel *four-tier test* untuk mengetahui konsepsi peserta didik [5].



Gambar 5. Tampilan Menu Soal Pretest

Instrumen model *four-tier test* dipilih karena merupakan instrumen terbaru yang sensitif dalam memetakan *self confidence* peserta didik terhadap jawaban dan alasan jawaban [5]. Tampilan menu soal pretest dapat dilihat pada gambar 5.

e. *Conceptual Change Text*

Halaman pereduksi konsep peserta didik yang terdiri dari empat tahap yaitu: (1) menunjukkan konsepsi peserta didik yang termuat dalam CCT 1, (2) membuat konflik kognitif yang termuat dalam CCT, (3) proses equilibrasi yang termuat dalam CCT 3, (4) rekonstruksi konsep yang termuat dalam CCT 4 [7]. Tahap tersebut sesuai dengan keadaan yang disyaratkan oleh Posner di model *conceptual change* yaitu menciptakan ketidakpuasan dan mengganti dengan penjelasan yang lebih jelas, masuk akal dan bermanfaat [12]. Tampilan *conceptual change text* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Conceptual Change Text

Setelah desain produk dilakukan telaah hasil desain *software* oleh dosen penguji untuk mendapatkan saran dan perbaikan.

## Validasi Desain

Validasi desain didasarkan pada validitas isi dan validitas konstruk..

a. Validitas isi

Validitas isi meliputi tiga kriteria. Kriteria pertama yaitu kebenaran materi dalam *software* mendapat persentase sebesar 85,33%. Hal itu menunjukkan bahwa konsep, simbol, dan rumus yang disajikan telah benar sehingga tidak berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Aspek materi dipertimbangkan dalam pengembangan media karena berdampak pada hasil belajar peserta didik [16]. Penyusunan konsep dalam *software* sesuai dengan tujuan peneliti yaitu mereduksi miskonsepsi sebab tujuan pembelajaran merupakan aspek yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan media pembelajaran [16]. Kriteria kedua yaitu kesesuaian soal dalam *software* mendapat persentase sebesar 86,67%. Hal itu berarti butir soal yang disajikan dalam *software* dapat mewakili konsep materi larutan penyangga dan sesuai dengan kurikulum 2013 revisi, sebagaimana media pembelajaran harus sesuai dengan kurikulum yang sedang berlaku [16]. Kriteria ketiga yaitu kesesuaian video yang digunakan dalam *software* sebesar 80,00%. Hal itu berarti video yang digunakan relevan dengan konsep yang disajikan. Secara keseluruhan validitas isi mendapat persentase sebesar 85,19% dan termasuk kategori valid.

b. Validitas konstruk

Validitas konstruk meliputi empat kriteria. Kriteria pertama yaitu terpenuhinya persyaratan *software* sebagai media untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi mendapat persentase sebesar 83,84% dan termasuk kategori sangat valid. Hal itu berarti dalam *software* telah ada komponen untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi. Pada tahap *pretest*, terdapat soal *four tier test* yang menyempurnakan kekurangan metode *two-tier test* dan *three-tier test* [5]. Dalam hal konstruksi CCT, telah terdapat komponen yang meyakinkan bahwa peserta didik tersebut mengalami miskonsepsi dan harus memperbaiki konsepnya, komponen yang

menyebabkan konflik kognitif, komponen yang tepat untuk menciptakan situasi yang mengubah konsep peserta didik, komponen yang mampu merekonstruksi pemahaman peserta didik [12]. Kriteria kedua yaitu karakteristik video dalam *software* mendapat persentase sebesar 88,89% dan termasuk kategori sangat valid. Hal itu berarti bahasa yang digunakan telah baik dan mudah dipahami sehingga dapat memperbaiki konsepsi peserta didik [17]. Video yang terdapat dalam *software* tidak menyinggung SARA sebagaimana Pendidikan harus secara demokratis, berkeadilan, menjunjung tinggi hak asasi manusia, nilai keagamaan dan nilai kultural. Oleh karena itu kegiatan belajar mengajar hendaknya tidak menyinggung SARA [18]. Kriteria ketiga yaitu keserasian tampilan *software* mendapat persentase sebesar 84,45% dan termasuk kategori sangat valid. Hal itu berarti warna dan jenis huruf yang dipilih pada desain *software* telah serasi dan dinilai valid. Keserasian tampilan dalam *software* mempengaruhi daya tarik *software*. Media pembelajaran berfungsi merangsang perhatian peserta didik sehingga membangkitkan motivasi belajar [16]. Kriteria keempat yaitu bahasa dan kemudahan dalam penggunaan *software* mendapat persentase sebesar 82,67% dan termasuk kategori sangat valid. Hal itu berarti *software* telah menggunakan bahasa yang benar dan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Bahasa adalah salah satu hal yang menyebabkan miskonsepsi sehingga bahasa dipertimbangkan dalam mengembangkan *software* [4]. Selain itu *software* mudah untuk digunakan setelah membaca petunjuk, hasil rekam kerja peserta didik dapat dibaca dan dipahami dengan mudah dan sesuai dengan jawaban peserta didik. Prinsip pengembangan media yaitu *access* yang berarti kemudahan akses dipertimbangkan dalam pengembangan media pembelajaran [16]. Kemudahan akses mencakup kemudahan guru dalam memperoleh informasi hasil belajar peserta didik [17]. Secara keseluruhan validitas konstruk

mendapat rata-rata sebesar 84,45% sehingga *software* dinyatakan valid.

### Revisi Desain

Peneliti memperbaiki desain *software* berdasarkan saran validator. Hasil revisi *software* yaitu:

- mengubah posisi tombol lanjut pada *software* dari dibawah soal tier pertama menjadi di bawah soal tier ke empat
- mengubah tulisan “- mol” menjadi “0 mol”
- menambahkan indikator dan tujuan pembelajaran pada tabel kisi-kisi soal
- menambah buku panduan penggunaan *software* untuk seluruh pengguna
- menambah kriteria pada beberapa aspek observasi aktivitas peserta didik.

### Ujicoba Produk

Ujicoba *software* untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan *software*. Kepraktisan ditinjau dari hasil angket respon peserta didik. Kepraktisan meliputi empat kriteria. Kriteria pertama yaitu kejelasan materi dan kaitannya dengan peningkatan pemahaman peserta didik mendapat rata-rata persentase sebesar 94,45% dan termasuk kategori sangat praktis. Penilaian peserta didik menunjukkan bahwa *software* memenuhi aspek sesuai dengan materi [16]. Kriteria kedua yaitu ketertarikan peserta didik terhadap *software* mendapat persentase sebesar 85,56% dan termasuk kategori sangat praktis. Salah satu dasar pertimbangan dalam mengembangkan dan memilih media pembelajaran yaitu motivasi [17]. Sebuah media pembelajaran harus menambah minat peserta didik dalam mempelajari materi [16]. Kriteria ketiga yaitu kemudahan dalam menggunakan *software* mendapat rata-rata persentase sebesar 51,11% dan termasuk kategori cukup praktis. Hal itu disebabkan saat diujicobakan, *hotspot* yang digunakan sempat mati sehingga terjadi *server down*. Namun setelah disambungkan ulang, *software* dapat berjalan dengan baik. Kriteria kemudahan dipertimbangkan karena syarat intruksional media edukatif adalah kemudahan penggunaan [17]. Kriteria kejelasan bahasa yang digunakan dalam *software* mendapat rata-rata persentase sebesar

97,78% dan termasuk kategori sangat praktis. Secara keseluruhan data hasil angket respon peserta didik memperoleh persentase sebesar 84,42% dan termasuk kategori sangat praktis.

Keefektifan suatu media pembelajaran berhubungan dengan apakah hasil pembelajaran dapat diserap oleh peserta didik [17]. Keefektifan *software* ditinjau dari pergeseran konsepsi peserta didik dari miskonsepsi pada saat *pretest* menjadi paham konsep pada saat *posttest*. Saat diagnosa *pretest* menunjukkan miskonsepsi peserta didik salah dalam memilih jawaban atau alasan jawaban, peserta didik yakin bahwa jawaban yang dipilih adalah benar [14].

Peserta didik yang terdeteksi miskonsepsi melanjutkan ke proses CCT. Tahap pertama CCT yaitu menunjukkan konsepsi peserta didik, yang mana peserta didik diberikan informasi bahwa konsep yang telah dimilikinya tidak sesuai dengan para ahli dan harus diubah [6]. Konsep awal peserta didik merupakan hasil asimilasi yaitu memahami objek berdasarkan skema yang telah ada [19]. Tahap kedua diberikan pertanyaan yang menimbulkan konflik kognitif untuk meyakinkan bahwa konsep awal yang dimilikinya salah. Hal ini akan menimbulkan disequilibrasi pada skema pengetahuan yang dimilikinya [19]. Keadaan ini akan menimbulkan ketidakpuasan dalam diri peserta didik terhadap konsep awal yang dimilikinya [7]. Tahap ketiga yaitu ekuilibrasi, peserta didik diberikan uraian konsep yang benar, lebih jelas dan masuk akal [7]. Tahap keempat yaitu rekonstruksi konsep yang mana peserta didik diberikan persoalan yang dapat diselesaikan dengan menerapkan konsep yang benar. Keadaan ini menjadikan peserta didik merasa bahwa konsep baru yang diterima lebih bermanfaat dan peserta didik menyesuaikan terhadap informasi yang didapatkan sehingga membentuk skema baru atau akomodasi dan mengembangkannya hingga terjadi ekuilibrasi [20].

Berdasarkan Tabel 2 pergeseran konsepsi masing-masing konsep yaitu:

a. Teori dasar larutan penyangga

Dari 75 soal yang dikerjakan oleh peserta didik sebanyak 33 soal terdiagnosa paham konsep dan tidak mengalami

perubahan konsep (PK-PK), sebanyak 27 soal terdiagnosa mengalami pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi paham konsep (M-PK), sebanyak 1 soal yang terdiagnosa mengalami pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi tidak paham konsep (M-TPK), sebanyak 2 soal yang terdiagnosa miskonsepsi namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (M-M), sebanyak 9 soal terdiagnosa mengalami pergeseran dari tidak paham konsep menjadi paham konsep (TPK-PK). Hal ini terjadi pada soal yang berbunyi:

*perhatikan larutan kimia berikut :*

- 1) Larutan  $CH_3COOH$
- 2) Larutan  $NH_4OH$
- 3) Larutan  $HCl$
- 4) Larutan  $NaCl$
- 5) Larutan  $CH_3COONa$

*dari pernyataan diatas, pasangan komponen penyusun larutan penyangga asam yang tepat adalah...*

sebanyak 3 soal terdiagnosa tidak paham konsep namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (TPK-TPK). Dari data tersebut diketahui persentase pergeseran miskonsepsi menjadi paham konsep dibandingkan miskonsepsi awal sebesar 90% yang berarti bahwa *software* sangat efektif mereduksi miskonsepsi pada konsep teori dasar larutan penyangga.

b. Prinsip kerja larutan penyangga

Dari 45 soal yang dikerjakan 15 peserta didik diperoleh sebanyak 12 soal terdiagnosa paham konsep dan tidak mengalami pergeseran pemahaman (PK-PK), sebanyak 21 soal terdiagnosa mengalami pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi paham konsep (M-PK), sebanyak 2 soal yang terdiagnosa mengalami pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi tidak paham konsep (M-TPK). Hal ini terjadi pada soal yang berbunyi:

*sisanya makanan yang ada di dalam mulut akan difermentasi. Hasil fermentasi berupa*

asam yang dapat merusak gigi. Beruntunglah dalam air ludah kita terdapat sistem penyangga  $H_3PO_4$  dengan  $H_2PO_4^-$  yang dapat menetralkan asam tersebut. Hal yang tidak terjadi saat asam tersebut dinetralkan adalah....

sebanyak 2 soal terdiagnosa miskonsepsi namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (M-M), sebanyak 4 soal terdiagnosa mengalami pergeseran dari tidak paham konsep menjadi paham konsep (TPK-PK), dan sebanyak 4 soal terdiagnosa tidak paham konsep namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (TPK-TPK). Dari data tersebut diketahui persentase pergeseran miskonsepsi menjadi paham konsep dibandingkan miskonsepsi awal sebesar 84% yang berarti bahwa *software* sangat efektif mereduksi miskonsepsi pada konsep prinsip kerja larutan penyangga.

c. Perhitungan pH larutan penyangga

Dari 45 soal yang dikerjakan oleh 15 peserta didik sebanyak 12 soal terdiagnosa paham konsep dan tidak mengalami pergeseran pemahaman (PK-PK), sebanyak 20 soal terdiagnosa mengalami pergeseran pemahaman dari miskonsepsi menjadi paham konsep (M-PK), sebanyak 4 soal terdiagnosa miskonsepsi namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (M-M), sebanyak 2 soal yang dikerjakan peserta didik terdiagnosa tidak paham konsep namun tidak mengalami pergeseran pemahaman (TPK-TPK), sebanyak 7 soal terdiagnosa mengalami pergeseran dari tidak paham konsep menjadi paham konsep (TPK-PK). Hal ini terjadi pada soal yang berbunyi:

salah satu ciri makhluk hidup yaitu menanggapi rangsang. Apabila pH dalam tubuh manusia berubah drastis maka suhu tubuh akan tinggi dan sistem metabolisme akan terganggu. Oleh karena itu, dalam sistem peredaran darah terdapat sistem larutan penyangga  $H_2CO_3$  dengan  $HCO_3^-$ . Jika dalam 100 ml darah terdapat 1 mol  $H_2CO_3$  dan 20 mol  $HCO_3^-$  ( $K_a H_2CO_3 4,3 \times 10^{-7}$ ) besarnya pH pada sistem penyangga tersebut adalah....

Dari data tersebut diketahui persentase pergeseran miskonsepsi menjadi paham konsep dibandingkan miskonsepsi awal sebesar 83,33% yang berarti bahwa *software* sangat efektif mereduksi miskonsepsi pada konsep prinsip kerja larutan penyangga.

Berdasarkan penjelasan diatas untuk satu konsep yang sama, dapat melahirkan penafsiran yang berbeda-beda. Oleh sebab itu, miskonsepsi yang terjadi antara satu individu dengan individu lainnya tidak sama sehingga besarnya pergeseran pemahaman peserta didik yang satu dengan peserta didik lain dalam mengerjakan satu konsep dengan konsep lainnya juga tidak sama [5]. Secara keseluruhan diperoleh persentase rata-rata pergeseran pemahaman peserta didik dari miskonsepsi menjadi paham konsep sebesar 85,78% dan termasuk kategori sangat efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa *software* yang dikembangkan efektif untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga pada konsep teori dasar larutan penyangga, prinsip kerja larutan penyangga dan perhitungan pH larutan penyangga dan menjadikan peserta didik sadar akan miskonsepsi yang dialaminya serta dapat membedakan miskonsepsi dengan konsep yang benar [6].

**Tabel 2.** Pergeseran Konsepsi Peserta Didik Saat *Pretest* dan *Postests*

| No | Jenis Pergeseran | Jumlah                        |    |   |   |    |                                 |   |   |                                  |    |   |
|----|------------------|-------------------------------|----|---|---|----|---------------------------------|---|---|----------------------------------|----|---|
|    |                  | Teori dasar larutan penyangga |    |   |   |    | Prinsip kerja larutan penyangga |   |   | Perhitungan pH larutan penyangga |    |   |
|    |                  | 1                             | 2  | 3 | 4 | 5  | 1                               | 2 | 3 | 1                                | 2  | 3 |
| 1. | PK-PK            | 9                             | 12 | 9 | 3 | 0  | 3                               | 7 | 2 | 11                               | 1  | 0 |
| 2. | M-PK             | 3                             | 2  | 5 | 6 | 11 | 10                              | 5 | 6 | 1                                | 10 | 9 |
| 3. | M-TPK            | 0                             | 0  | 0 | 1 | 0  | 0                               | 0 | 2 | 0                                | 0  | 0 |

| No | Jenis Pergeseran | Jumlah                        |   |   |   |   |                                 |   |   |                                  |   |   |
|----|------------------|-------------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|----------------------------------|---|---|
|    |                  | Teori dasar larutan penyangga |   |   |   |   | Prinsip kerja larutan penyangga |   |   | Perhitungan pH larutan penyangga |   |   |
|    |                  | 1                             | 2 | 3 | 4 | 5 | 1                               | 2 | 3 | 1                                | 2 | 3 |
| 4. | M-M              | 0                             | 0 | 0 | 1 | 1 | 0                               | 1 | 1 | 0                                | 0 | 4 |
| 5. | TPK-PK           | 3                             | 1 | 1 | 3 | 1 | 1                               | 2 | 1 | 3                                | 3 | 1 |
| 6. | TPK-TPK          | 0                             | 0 | 0 | 1 | 2 | 1                               | 0 | 3 | 0                                | 1 | 1 |

## SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan disimpulkan bahwa *software* layak digunakan untuk mendeteksi dan mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga dengan memenuhi kriteria kelayakan valid, praktis, efektif sebagai berikut:

1. Validitas ditinjau dari validitas isi dan validitas konstruk. Validitas isi mendapat persentase rata-rata sebesar 85,19% dan validitas konstruk mendapat persentase rata-rata sebesar 84,45%. Dari persentase yang diperoleh *software* dinyatakan valid.
2. Kepraktisan ditinjau dari hasil angket respon peserta didik. Penilaian kepraktisan mendapat rata-rata persentase sebesar 84,42% dan termasuk kategori praktis.
3. Keefektifan ditinjau dari pergeseran konsepsi peserta didik dari miskonsepsi menjadi paham konsep. Pergeseran konsepsi peserta didik dari miskonsepsi menjadi paham konsep mendapat rata-rata persentase sebesar 85,78% dan termasuk kategori efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa Press.
2. Nurhujaimah, R., Kartika, I.R. & Nurjaid, M. 2016. Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Instrument Tes Three Tier Multiple Choice. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol 19, No 1, pp. 15-28.
3. Alighiri, D., Drastisianti, A. & Susilaningsih, E. 2018. Pemahaman Konsep Siswa Materi Larutan Penyangga dalam Pembelajaran Multiple Representasi. *Jurnal Inovasi*

*Pendidikan Kimia*, Vol 12, No 2, pp. 2192-2200.

4. Nurhidayatullah, N. & Prodjosantoso, A.K. 2018. Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol 4, No 1, pp. 41-51.
5. Gurel, D.K., Eryilmaz, A. & McDermott, L.C. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Student's Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Vol 11, No 15, pp. 989-1008.
6. Cayci, B. 2018. The Impact of Conceptual Change Text-Based Concept Teaching on Various Variable. *Universal Journal of Education Research*, Vol 6, No 11, pp. 2543-2551.
7. Patankar, P.S. & Rajendra, C. 2015. *Conceptual Change Strategies to Minimize Science Misconceptions*. Sangali : Sangali Shiksan Santhas's.
8. Damayanti, D.D. & Sukarmin. 2019. Pengembangan Software Anti Mischem (SAM) untuk Mendeteksi dan Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik dengan Strategi Conceptual Change Text pada Materi Struktur Atom Kelas X. *Unesa Journal of Chemical Education*, Vol 8, No 1, pp. 59-66.
9. Sevim, S. & Tarim, S.S. 2017. Comparison of The Conceptual Change of Analogies and Conceptual Change Texts in Eliminating Students Alternative Conceptions for Acids and Bases. *Turkish Journal of Teacher Education*, Vol 6, No 1, pp. 47-60.
10. Slavin, R.E. 2011. *Psikologi Pendidikan : Teori dan Praktik*. Jakarta: Indeks.

11. Sugiarti, F., & Sukarmin. 2019. Mendeteksi dan Mereduksi Miskonsepsi dengan Menggunakan Software Dered Misequilibrium pada Materi Keseimbangan Kimia. *Unesa Journal of chemical Education*, Vol 8, No 1, pp. 94-100.
12. Ozkan, G. & Selcuk, G.S. 2015. Effect of Technology Enhanced Conceptual Change Text on Students's Understanding of Buoyant Force. *Universal Journal of Educational Research*, Vol 3, No 12, pp. 981-988.
13. Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
14. Fariyani, Q., Rusilowati, A. & Sugianto. 2015. Pengembangan Four Tier Diagnostic Test untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science education*, Vol 4, No 2, pp. 41-49.
15. Maratusholihah, N.F., Rahayu, S. & Fajaroh, F. 2017. Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan : Teori, Penelitian dan Pengembangan*, Vol 2, No 7, pp. 919-926.
16. Alwi, S. 2017. Problematika Guru dalam Pengembangan Media Pembelajaran. *Itqan*, Vol 8, No 2, pp. 145-167.
17. Prastya, A. 2016. Strategi Pemilihan Media Pembelajaran bagi Seorang Guru. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru*, Vol 1, No 8, pp. 294-302.
18. Munadlir, A. 2016. Strategi Sekolah dalam Pendidikan Multikultural. *Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, Vol 2, No 2, pp. 114-130.
19. Bormanaki, H.B. & Khoshhal, Y. 2017. The Role of Equilibration in Piaget's Theory of Cognitive Development and Its Implication for Receptive Skills: A Theoretical Study. *Journal of Language Teaching and Research*, Vol 8, No 5, pp. 996-1005.