



Penguasaan Multipel Representasi Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga Melalui Pembelajaran RADEC

Multiple Representations Mastery of Learners in Buffer Solution Through RADEC Learning

Oleh:

Shela Mardiansari^{1*}, Wahyu Sopandi¹, Asep Kadarohman¹

¹Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia

*Correspondence email: *shelamardiansari@upi.edu

ABSTRAK

Penerapan model pembelajaran *Read-Answer-Discuss-Explain and Create* (RADEC) pada materi larutan penyangga bertujuan mengetahui kemampuan aktual, kerja sama, komunikasi dan kreativitas, serta penguasaan multipel representasi peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode pre-eksperimen dengan desain *one group pretest-posttest*. Subyek penelitian, peserta didik kelas XI sebanyak 21 orang pada salah satu sekolah swasta di Kota Bandung. Instrumen penelitian terdiri atas soal prapembelajaran, soal pretest dan posttest, angket *self assessment*, serta lembar observasi. Data hasil penelitian diolah secara kualitatif dan untuk menentukan efektivitas proses pembelajaran yang dilakukan dihitung dengan menggunakan N-Gain. Ditemukan, kemampuan aktual peserta didik pada langkah *read* (membaca) dan *answer* (menjawab) cukup baik, kemampuan kerja sama pada langkah *discuss* (berdiskusi) cukup baik, kemampuan komunikasi pada langkah *explain* (menjelaskan) sudah baik, dan ide kreatif peserta didik secara individu pada langkah *create* (mencipta) kurang baik, namun dengan adanya diskusi kelompok, peserta didik dapat merancang karya kreatif dengan baik. Penguasaan multipel representasi peserta didik dalam materi larutan penyangga pada level makroskopik dan level simbolik termasuk kategori baik, sedangkan pada level submikroskopik termasuk kategori cukup. Peserta didik mengalami kesukaran membandingkan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam kuat, menjelaskan interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat, dan menuliskan persamaan reaksi pengaruh penambahan sedikit asam kuat pada larutan penyangga basa, serta menghitung pH larutan penyangga asam dan basa sesudah ditambahkan sedikit basa kuat.

ABSTRACT

The application of the *Read-Answer-Discuss-Explain and Create* (RADEC) learning model on the buffer solution material aims to determine the actual abilities,

Info artikel:

Diterima: 18 Juli 2022
Direvisi: 13 Agustus 2022
Disetujui: 24 Agustus 2022
Terpublikasi online: 20 September 2022
Tanggal Publikasi: 1 Oktober 2022

Kata Kunci:

RADEC, Multipel Representasi,
Larutan Penyangga

Key Words:

RADEC, Multiple Representations, Buffer
Solution

cooperation, communication and creativity, as well as mastery of multiple representations of students. This study uses a pre-experimental method with a one group pretest-posttest design. The research subjects were 21 students of class XI at a private school in the city of Bandung. The research instrument consisted of pre-learning questions, pretest and posttest questions, self-assessment questionnaires, and observation sheets. The research data is processed qualitatively and to determine the effectiveness of the learning process carried out is calculated using N-Gain. It was found that the actual ability of students in the read and answer steps was quite good, the ability to cooperate in the discuss step was quite good, communication skills in the explain step were good, and the creative ideas of individual students the create step is not good, but with group discussions, students can design creative works well. The mastery of multiple representations of students in the buffer solution material at the macroscopic level and the symbolic level is in the good category, while at the submicroscopic level it is in the sufficient category. Students have difficulty comparing the pH of a buffer solution and a non-buffer solution when adding a little strong acid, explaining the ionic interactions that occur when a buffer solution is added with a little strong acid, and writing a reaction equation for the effect of adding a little strong acid to a base buffer solution, and calculating the pH of the solution. buffer acid and base after adding a little strong base.

1. PENDAHULUAN

Pada artikel ini akan dibahas hasil penelitian terkait penguasaan multipel representasi peserta didik pada materi larutan penyangga melalui pembelajaran RADEC. Ilmu kimia mempelajari konsep-konsep yang bersifat abstrak dan baru sedikit materi kimia yang dipelajari peserta didik di SMP. Hal ini menyebabkan ilmu kimia dianggap sebagai materi yang sulit dipelajari, karena merupakan materi yang cukup baru bagi peserta didik di SMA (Ismawati, 2017). Hal ini sejalan dengan pendapat Chiu (2005) yang mengemukakan bahwa ilmu kimia bersifat sangat kompleks. Konsep ilmu kimia yang bersifat kompleks menjadikan ilmu kimia sebagai pelajaran yang sulit dipelajari peserta didik. Kompleksitas ini juga memiliki potensi menimbulkan pemahaman yang rancu, yang selanjutnya akan menyebabkan miskonsepsi. Nurhidayatullah dan Prodjosantoso (2018) mengemukakan bahwa miskonsepsi timbul karena tidak semua peserta didik dapat memahami konsep kimia yang bersifat abstrak secara mudah, sehingga mereka memiliki konsep tersendiri di dalam diri mereka. Miskonsepsi yang timbul harus segera diatasi agar tidak menghambat pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep kimia (Sabekti, 2015).

Noviani, Istiyadji, dan Kusasi (2017) menemukan bahwa peserta didik banyak mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga. Hal ini dikarenakan peserta didik kurang memahami konsep-konsep sebelumnya terkait konsep materi kesetimbangan, asam basa, dan stoikiometri. Stephanie, et al. (2019) mengemukakan penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi larutan penyangga, karena pembelajaran lebih menekankan pada aspek makroskopis dan simbolik saja. Data hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 159 responden sebanyak 24,5% peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep sifat larutan penyangga, 24,1% pada komposisi larutan penyangga, 29,3% pada prinsip kerja larutan penyangga, dan 25,4% pada pH larutan penyangga.

Untuk mengatasi miskonsepsi Gilbert dan Treagust (2009) mengemukakan bahwa agar peserta didik dapat memahami konsep-konsep kimia dengan baik, maka diperlukan pemahaman terhadap representasi dan fenomena terkait dengan konsep-konsep yang dipelajari. Gilbert dan Treagust (2009) juga mengemukakan bahwa terdapat tiga level

representasi, yaitu: (1) penggambaran fenomena atau kejadian yang dialami oleh kelima indra; (2) penjelasan secara kualitatif dari fenomena-fenomena tersebut, yaitu bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi apabila dilihat secara mikroskopik; dan (3) penjelasan secara kuantitatif dari fenomena-fenomena tersebut yang melibatkan reaksi kimia dan perhitungan kimia. Sunyono *et al.* (2015) mengemukakan bahwa peserta didik yang mampu mengaitkan ketiga level representasi akan mendapatkan pengetahuan konseptual yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Hal ini sejalan dengan pendapat Farida *et al.* (2010) yang mengungkapkan bahwa dengan menghubungkan ketiga level representasi, peserta didik dapat memahami fenomena kimia yang terjadi baik dalam skala laboratorium maupun dalam pengalaman hidup mereka sehari-hari. Apabila pembelajaran kimia tidak melibatkan ketiga level representasi, konsep kimia akan lebih sulit dipahami oleh peserta didik (Fitri, 2016).

Afandi, *et al.* (2013) mengemukakan salah satu cara untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam mengaitkan ketiga level representasi, pendidik perlu menggunakan model pembelajaran yang sesuai dalam kegiatan pembelajarannya. Penggunaan model pembelajaran yang sesuai dapat menghindari peserta didik mengalami miskonsepsi.

Model pembelajaran *read-answer-discuss-explain and create* (RADEC) memiliki sintaks yang mudah dihafal sesuai dengan nama model pembelajarannya dengan alokasi waktu pembelajaran yang tidak terlalu lama karena pada langkah membaca dan menjawab, peserta didik dapat melakukannya secara mandiri di rumah. Model pembelajaran RADEC menjadi alternatif dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan prestasi dengan sintaks yang mudah dihafal oleh pendidik (Sopandi, 2017). Model pembelajaran RADEC memiliki kelebihan-kelebihan yaitu menumbuhkan minat peserta didik untuk membaca, meningkatkan kemampuan memahami, meningkatkan kesiapan peserta didik untuk melaksanakan kegiatan belajar, meningkatkan keterampilan berkomunikasi peserta didik secara lisan maupun tulisan, melatih keterampilan berkolaborasi dalam kelompok, melatih kreativitas peserta didik, meningkatkan efektivitas pendidik dalam memberikan bantuan kepada peserta didik, pembelajaran berpusat pada peserta didik (*student centered*), pembelajaran di kelas melatih peserta didik mempelajari hal-hal melalui mereka berinteraksi dengan orang lain (Sopandi, *et al.*, 2021).

Salah satu karakteristik dari model pembelajaran RADEC yaitu peserta didik dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan kehidupan nyata mereka (Handayani *et al.*, 2019). Larutan penyangga merupakan salah satu materi yang harus dipelajari peserta didik pada kelas XI karena konsep dari materi larutan penyangga digunakan untuk mempelajari materi selanjutnya (Murti, 2014). Materi larutan penyangga berkaitan erat dengan kehidupan kita. Misalnya dalam tubuh manusia sistem penyangga terdapat pada darah di mana pH darah harus dipertahankan sekitar 7,40 (Chang, 2010). Pada air laut juga terdapat sistem penyangga untuk mempertahankan pHnya sekitar 8,10-8,30 (Brown, 2012).

2. METODOLOGI

Metode penelitian yang digunakan adalah metode pre-eksperimen dengan *desain one group pretest-posttest*. Partisipan dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI IPA dengan jumlah 21 peserta didik yang akan mempelajari materi larutan penyangga. Instrumen penelitian yang digunakan angket *self assessment*, lembar observasi peserta didik, soal prapembelajaran, soal pretest, dan soal posttest. Pengambilan data melalui pemberian soal *pretest* dan *posttest*, soal prapembelajaran, dan angket *self assessment*. Pengolahan data dilakukan secara kualitatif

dengan menentukan skor jawaban dari masing-masing peserta didik pada tiap nomor soal sesuai rubrik penilaian.

- Menghitung persentase penguasaan representasi peserta didik dari setiap indikator soal dengan rumus:

$$\% \text{ Penguasaan} = \frac{\text{jumlah skor seluruh peserta didik dari setiap indikator soal suatu representasi}}{\text{Jumlah skor dari setiap indikator soal}} \times 100\%$$

- Menghitung persentase rata-rata penguasaan peserta didik dari setiap representasi dengan rumus:

$$\% \text{ Penguasaan} = \frac{\text{rata-rata skor seluruh peserta didik dari setiap representasi}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

- Menentukan kategori penguasaan multipel representasi peserta didik berdasarkan skala kategori penguasaan multipel representasi peserta didik.

Tabel 1. Skala kategori penguasaan multipel representasi peserta didik

Nilai Peserta Didik	Kategori Penguasaan
81 - 100	Sangat Baik (SB)
61 - 80	Baik (B)
41 - 60	Cukup (C)
21 - 40	Kurang (K)
0 - 20	Sangat Kurang (SK)

- Menghitung N-gain dan menentukan kategori penilaian skor N-gain (Meltzer, 2002).

Tabel 2. Kategori penilaian skor N-gain

Batasan	Kategori
$N\text{-gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,3$	Rendah

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Keterlaksanaan Langkah Read (Membaca)

Berdasarkan angket *self assessment* yang telah diisi oleh 21 peserta didik, dari bahan bacaan yang disarankan oleh pendidik, terdapat 2 peserta didik yang tidak membaca, 2 peserta didik yang membaca seluruh bahan, dan 17 peserta didik yang membaca sebagian dengan waktu rata-rata membacanya adalah 10 menit. Peserta didik yang tidak membaca bahan bacaan memaparkan alasan bahwa mereka kesulitan untuk memahami bahan bacaan dan lupa untuk membaca.

Dari pertanyaan angket *self assessment* mengenai aktivitas membaca dari buku teks, terdapat 3 peserta didik yang membaca buku dan 18 peserta didik yang tidak membaca buku. Mengenai aktivitas membaca dari internet, terdapat 16 peserta didik yang membaca dan 5 peserta didik yang tidak membaca. Tidak banyak peserta didik yang memiliki aktivitas membaca dari buku. Peserta didik lebih memilih untuk membaca dari internet karena praktis dan penggunaan media elektronik lebih menarik daripada

menggunakan buku teks biasa (Sukardi, 2021). Meskipun mereka hanya membaca sebagian bacaan dari internet, namun ini merupakan salah satu langkah yang baik untuk menumbuhkan minat baca dalam diri peserta didik.

Selanjutnya dari pertanyaan angket *self assessment* mengenai kebiasaan membaca sebelumnya, terdapat 18 peserta didik yang memiliki kebiasaan membaca dan 3 peserta didik yang tidak memiliki kebiasaan membaca. Dari 18 peserta didik yang memiliki kebiasaan membaca sebelumnya, 15 dari antara mereka akan membaca saat akan menghadapi ujian, 2 peserta didik yang membaca setiap ada tugas dari pendidik, dan 1 peserta didik yang membaca sebelum kelas.

Keinginan peserta didik pada langkah membaca sudah baik, dibuktikan dari jawaban atas pertanyaan *self assessment* yang meminta mereka untuk membaca sumber lain, sebagian besar dari peserta didik melakukan kegiatan membaca dari internet. Dari bahan bacaan yang diberikan, mereka juga bersedia untuk membaca meskipun hanya sebagian bahan bacaan yang dibaca. Masih banyak peserta didik yang belum memiliki kebiasaan membaca dari buku teks, sehingga peneliti berusaha untuk mendorong mereka agar memiliki kebiasaan membaca, khususnya bisa membaca dari buku teks sebelum dilaksanakan kegiatan pembelajaran.

3.2. Analisis Keterlaksanaan Langkah Answer (Menjawab)

Pendidik memberikan 10 soal prapembelajaran yang di dalamnya terdapat 3 level representasi, yaitu aspek makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Kemampuan aktual peserta didik pada subkonsep menuliskan persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit basa kuat pada larutan penyangga asam (soal 3), menghitung pH larutan penyangga asam sebelum ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat (soal 5), menghitung pH larutan penyangga basa sesudah ditambahkan sedikit basa kuat (soal 7), dan menjelaskan peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup (soal 9) sudah baik. Dengan modal membaca sebagian dari bahan bacaan, mereka dapat menyelesaikan tugas dari soal prapembelajaran, meskipun jawaban mereka belum sepenuhnya sempurna. Dilihat dari cara mereka menjawab, peserta didik masih sukar memahami bahan bacaan maupun perintah dalam soal, khususnya pada soal aspek submikroskopik dan karya kreatif. Rata-rata skor nilai pada soal prapembelajaran sebesar 57,62% termasuk dalam kategori cukup (Nurbayani, 2012).

3.3. Analisis Keterlaksanaan Langkah Discuss (Berdiskusi)

Langkah diskusi dilakukan oleh peserta didik secara berkelompok dengan beranggotakan 5-6 orang. Peserta didik dibagi ke dalam 4 kelompok untuk mendiskusikan jawaban dari soal prapembelajaran dan masing-masing kelompok mendiskusikan 2-3 soal prapembelajaran. Setelah mereka berdiskusi, pendidik mengarahkan peserta didik untuk memilih salah satu anggota kelompok untuk mempresentasikan hasil jawaban dari diskusi mereka di depan kelas. Saat dilakukan diskusi tidak semua peserta didik aktif dalam kelompok; sebanyak 57,14% peserta didik aktif memberikan tanggapan terhadap jawaban yang didiskusikan dan dapat menjadi tutor sebaya bagi rekan yang lain. Meskipun terdapat peserta didik yang tidak aktif, namun mereka semua menghormati pendapat rekan mereka yang menyampaikan jawaban. Mereka juga bekerja sama untuk merumuskan kesepakatan mengenai jawaban yang akan dipresentasikan di depan kelas.

3.4. Analisis Keterlaksanaan Langkah Explain (Menjelaskan)

Langkah menjelaskan dilakukan oleh perwakilan kelompok dengan cara mempresentasikan jawaban hasil diskusi di depan kelas. Urutan presentasi sesuai dengan urutan indikator pencapaian kompetensi yang telah dirumuskan dalam RPP.

3.5. Analisis Keterlaksanaan Langkah Create (Mencipta)

Langkah mencipta dilakukan oleh peserta didik dalam kelompok dengan cara membuat rancangan karya kreatif dari materi larutan penyangga. Sebelumnya peserta didik telah diminta untuk menuliskan ide kreatif dari mereka masing-masing dan selanjutnya bisa menjadi bahan pertimbangan untuk membuat rancangan karya kreatif secara berkelompok. Terdapat 2 peserta didik yang mampu mencetuskan ide baru, 3 peserta didik yang mengambil contoh ide kreatif dari pendidik, dan 16 peserta didik yang belum memiliki ide kreatif. Ide baru yang dicetuskan oleh peserta didik adalah membuat *mindmap*. Contoh ide kreatif yang dari pendidik yang dijadikan sebagai rancangan karya adalah membuat kumpulan soal dan poster.

Secara berkelompok, mereka dapat membuat rancangan karya kreatif yang memungkinkan untuk direalisasikan. Akan tetapi secara individu, mereka masih belum mampu mencetuskan ide kreatif. Kesulitan peserta didik untuk mencetuskan ide kreatif dikarenakan mereka memerlukan kemampuan untuk berpikir tingkat tinggi agar dapat memunculkan ide-ide kreatif di dalam diri mereka. Hal tersebut dapat terjadi karena merencanakan termasuk di dalam ranah kognitif paling tinggi yaitu tingkat C6 di dalam taksonomi Bloom (BPPSDMK Kemkes, 2018).

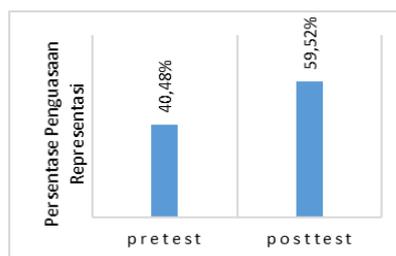
3.6. Analisis Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik

Lembar observasi peserta didik digunakan untuk mengobservasi aktivitas peserta didik saat implementasi model pembelajaran RADEC secara keseluruhan. Berdasarkan hasil perhitungan dapat dilihat bahwa peserta didik dapat mengikuti model pembelajaran RADEC cukup baik dengan persentase keterlibatan sebanyak 75%.

Analisis Perubahan Penguasaan Multipel Representasi Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga. Penguasaan multipel representasi peserta didik diuji melalui tes tertulis, yaitu pretest dan posttest yang dilakukan sebelum dan sesudah pembelajaran. Soal-soal untuk tes tertulis terdiri atas 5 soal yang terbagi menjadi 2 soal level makroskopik, 1 soal level submikroskopik, dan 2 soal level simbolik.

3.7. Soal Subkonsep Perbandingan pH Larutan Penyangga dan Larutan Bukan Penyangga pada Penambahan Sedikit Asam atau Basa Kuat Berdasarkan Hasil Pengukuran pH Meter.

Soal pertama merupakan subkonsep perbandingan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa kuat berdasarkan hasil pengukuran pH meter dengan level representasi makroskopik

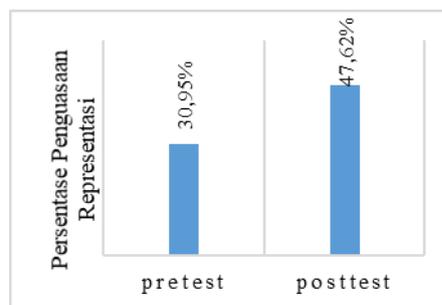


Gambar 1. Persentase pretest penguasaan representasi subkonsep perbandingan pH

Gambar 1 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik terkait dengan subkonsep perbandingan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa kuat berdasarkan hasil pengukuran pH meter sebesar 40,48%, termasuk dalam kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest menjadi 59,52%, termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain diperoleh skor 0,32 termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran RADEC kurang efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terkait dengan subkonsep perbandingan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa kuat berdasarkan hasil pengukuran pH meter. Belum tercapainya persentase penguasaan multipel representasi peserta didik 100%, karena peserta didik belum mampu mengungkapkan data perbedaan pada saat larutan penyangga dan larutan bukan penyangga ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat. Peserta didik umumnya menjawab bahwa apabila larutan penyangga dan larutan bukan penyangga ditambahkan sedikit asam pH-nya akan menurun, apabila ditambah basa pH-nya akan naik. Peserta didik kesulitan untuk membandingkan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga karena kurangnya pemahaman terkait konsep prinsip kerja larutan penyangga dalam mempertahankan pH. Hal ini sejalan dengan temuan Sanjiwani *et al.* (2018) bahwa pemahaman peserta didik terkait prinsip kerja larutan penyangga untuk mempertahankan pH masih lemah.

3.8. Soal Subkonsep Interaksi Ion yang Terjadi pada Saat Larutan Penyangga atau Bukan Larutan Penyangga Ditambah Sedikit Asam Kuat atau Basa Kuat

Soal kedua merupakan subkonsep interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat dengan level representasi submikroskopik.



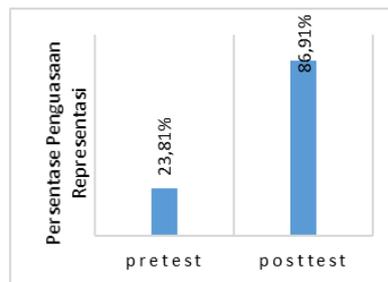
Gambar 2. Persentase Penguasaan representase Subkonsep Interaksi Ion

Gambar 2 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik terkait dengan subkonsep interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat sebesar 30,95%, termasuk dalam kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest menjadi 47,62%, termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain diperoleh skor 0,24 termasuk dalam kategori rendah. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran RADEC kurang efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terkait dengan subkonsep interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat. Belum tercapainya

persentase penguasaan multipel representasi peserta didik 100%, karena kurangnya pengetahuan mengenai istilah penambahan atau pengurangan ion-ion di dalam larutan penyangga saat ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat. Peserta didik umumnya menjawab bahwa adanya penambahan ion baru pada larutan penyangga yang ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat disebut dengan istilah “membelah”. Peserta didik kesulitan untuk menjelaskan interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat karena kurangnya pemahaman terkait prinsip kerja dan pergeseran kesetimbangan pada larutan penyangga. Hal ini sejalan dengan temuan Maratusholihah *et al.* (2017) bahwa peserta didik belum memahami konsep pergeseran kesetimbangan pada larutan penyangga yang menyebabkan adanya perubahan komponen pada larutan penyangga karena penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat.

3.9. Soal Subkonsep Persamaan Reaksi Kimia Pengaruh Penambahan Sedikit Asam Kuat atau Basa Kuat pada Larutan Penyangga

Soal ketiga merupakan subkonsep persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga dengan level representasi simbolik.



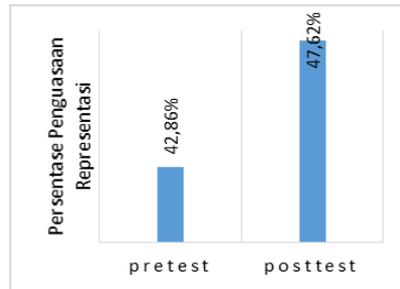
Gambar 3. Persentase penguasaan representasi subkonsep persamaan reaksi kimia

Gambar 3 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik terkait dengan subkonsep persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga sebesar 23,81%, termasuk dalam kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest menjadi 86,91%, termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain diperoleh skor 0,83 termasuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran RADEC sangat efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terkait dengan subkonsep persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga. Peserta didik mampu menuliskan persamaan reaksi kimia secara lengkap beserta dengan fasanya. Buku fisik, buku elektronik, dan internet yang digunakan sebagai bahan bacaan membantu peserta didik untuk lebih memahami konsep penulisan reaksi kimia. Hal ini sejalan dengan temuan Kamila *et al.* (2018) bahwa penggunaan buku kimia dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi larutan penyangga.

3.10. Soal Subkonsep Perhitungan pH Larutan Penyangga Asam atau Basa Sebelum dan Sesudah Ditambahkan Sedikit Asam Kuat atau Basa Kuat

Soal keempat merupakan subkonsep perhitungan pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat dengan level

representasi simbolik.

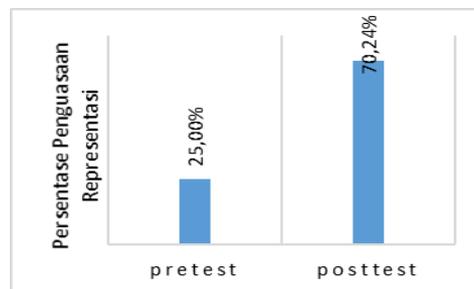


Gambar 4. Persentase penguasaan representasi subkonsep perhitungan pH

Gambar 4 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik terkait dengan subkonsep perhitungan pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat sebesar 42,86%, termasuk dalam kategori cukup. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest menjadi 47,62%, termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain diperoleh skor 0,083 termasuk dalam kategori rendah. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran RADEC tidak efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terkait dengan subkonsep perhitungan pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat. Peserta didik mengalami kesulitan saat menghitung pH larutan penyangga yang ditambahkan sedikit asam kuat. Hal ini sejalan dengan temuan Genes *et al.* (2021) bahwa perhitungan pH larutan penyangga dengan penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat memiliki tingkat kesulitan paling tinggi pada materi larutan penyangga dengan persentase rata-rata 96,5%. Kemampuan menentukan rumus perhitungan pH dan kemampuan stoikiometri peserta didik masih lemah sehingga mereka kesulitan untuk menyelesaikan soal subkonsep perhitungan pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat (Djangi *et al.*, 2021).

3.11. Soal Subkonsep Peranan Larutan Penyangga dalam Tubuh Makhluk Hidup

Soal kelima merupakan subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup dengan level representasi makroskopik.



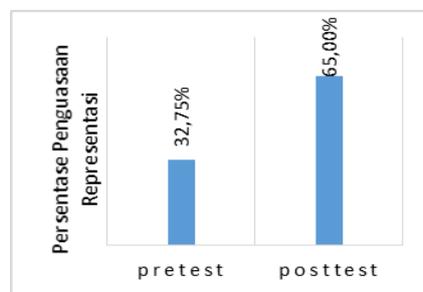
Gambar 5. Persentase penguasaan representasi subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup

Gambar 5 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik terkait dengan subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup sebesar 25%, termasuk dalam kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran

dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest menjadi 70,24%, termasuk dalam kategori baik. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain diperoleh skor 0,6 termasuk dalam kategori sedang. Dengan demikian, penerapan model pembelajaran RADEC cukup efektif dalam meningkatkan penguasaan konsep peserta didik terkait dengan subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup. Peserta didik mampu mengungkapkan bahwa adanya komponen suatu penyangga di dalam buah-buahan kemasan kaleng dapat menjaga buah-buahan tetap awet.

3.12. Persentase Rata-rata Penguasaan Setiap Level Representasi dari Peserta Didik pada Level Makroskopik

Soal pertama (subkonsep perbandingan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa kuat berdasarkan hasil pengukuran pH meter) dan soal kelima (subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup) merupakan soal level makroskopik.

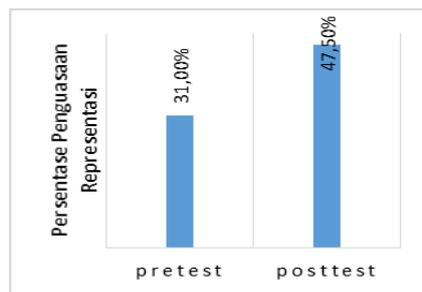


Gambar 6. Persentase rata-rata penguasaan representasi level makroskopik

Gambar 6 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik pada level makroskopik sebesar 32,75% termasuk dalam kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest sebesar 65% dengan kategori penguasaan baik. Dengan demikian, persentase penguasaan representasi pada level makroskopik meningkat sebesar 32,25%. Peserta didik sudah mampu menjelaskan subkonsep peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup, namun masih ada yang kesulitan untuk menjelaskan subkonsep perbandingan pH larutan penyangga dan larutan bukan penyangga pada penambahan sedikit asam atau basa kuat berdasarkan hasil pengukuran pH meter.

3.13. Persentase Rata-rata Penguasaan Setiap Level Representasi dari Peserta Didik pada Level Submikroskopik

Soal kedua (subkonsep interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat) merupakan soal level submikroskopik.

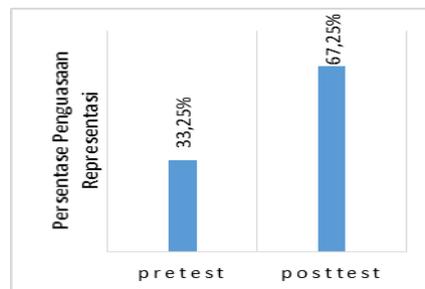


Gambar 7. Persentase rata-rata penguasaan representasi level submikroskopik

Gambar 7 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik pada level submikroskopik sebesar 31% termasuk kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest sebesar 47,5% dengan kategori penguasaan cukup. Dengan demikian, persentase penguasaan representasi pada level submikroskopik meningkat sebesar 16,5%. Peserta didik masih kesulitan untuk menjelaskan interaksi ion yang terjadi pada saat larutan penyangga atau bukan larutan penyangga ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat karena kurangnya pemahaman terkait prinsip kerja dan pergeseran kesetimbangan pada larutan penyangga.

3.14. Persentase Rata-rata Penguasaan Setiap Level Representasi dari Peserta Didik pada Level Simbolik

Soal ketiga (subkonsep persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga) dan keempat (subkonsep perhitungan pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat) merupakan soal level simbolik.



Gambar 8. Persentase penguasaan representasi level simbolik

Gambar 8 menunjukkan nilai persentase pretest penguasaan representasi peserta didik pada level simbolik sebesar 33,25% termasuk kategori kurang. Setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model RADEC, nilai persentase posttest sebesar 67,25% dengan kategori penguasaan baik. Dengan demikian, persentase penguasaan representasi pada level simbolik meningkat sebesar 34%. Pada umumnya, peserta didik sudah mampu menuliskan persamaan reaksi kimia pengaruh penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada larutan penyangga, namun masih ada yang kesulitan untuk menghitung pH larutan penyangga asam atau basa sebelum dan sesudah ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat.

4. SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penguasaan multipel representasi peserta didik pada materi larutan penyangga melalui pembelajaran RADEC secara keseluruhan termasuk kategori baik. Penguasaan multipel representasi peserta didik pada level makroskopik dan simbolik kategori baik, sedangkan pada level submikroskopik kategori cukup.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia.

6. REFERENSI

- Afandi, Chamalah, E., Wardani, O. P., & Gunarto, H. (2013). Model dan Metode Pembelajaran di Sekolah. Semarang: Unissula Press.
- Chiu. (2005). A National Survey of Students' Conceptions in Chemistry in Taiwan. *Chemical Education International*, 6(1), 1-8.
- Fitri. (2016). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik Menggunakan Model Pembelajaran SiMaYang Materi Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan (Ksp). *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 7(2), 109-120.
- Genes A. J., Lukum, A., & Laliyo, L. A. (2021). Identifikasi Kesulitan Pemahaman Konsep Larutan Penyangga Siswa di Gorontalo. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 3(2), 61-65.
- Handayani H., Sopandi, W., Syaodih, E., Setiawan, D., & Suhendra, I. (2019). Dampak Perlakuan Model Pembelajaran RADEC Bagi Calon Pendidik Terhadap Kemampuan Merencanakan Pembelajaran di Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 4(1), 79-93.
- Ismawati. (2017). Strategi REACT dalam Pembelajaran Kimia SMA. *Indonesian Journal of Science and Education*, 1(1), 1.
- Kamila, A., Fadiawati, N., & Tania, L. (2018). Efektivitas Buku Siswa Larutan Penyangga Berbasis Representasi Kimia dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 7(2), 211-222.
- Maratusholihah, N. F., Rahayu, S., & Fajaroh, F. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Hidrolisis Garam dan Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan*, 2(7), 919-926.
- Meltzer. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pre-test Scores. *American Assosiation of Physics Teacher*, 70(12), 1259-1268.
- Murti, M. M. S., Redjeki, T., & Utomo, S. B. (2014). Studi Komparasi Metode Pembelajaran Kooperatif Numbered Heads Together (NHT) dan Think Pair Share (TPS) dengan Memperhatikan Kemampuan Matematika terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Pokok Larutan Penyangga di SMA Negeri 1 Jumapolo Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 3(4), 75-82.
- Noviani, Istiyadji, Kusasi. (2017). Misconception Reviewed from the Prerequisite Knowledge to Chemical Bonding Material in Class X. *J Inov Pendidik Sains*, 8, 63-77.
- Nurbayani. (2012). Penilaian Acuan Patokan (PAP) di Perguruan Tinggi (Prinsip dan Operasionalnya). *Dinamika Ilmu*, 12(1), 1-9

- Nurhidayatullah dan Prodjosantoso. (2018). Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(1), 41-51.
- Sabekti. (2015). Miskonsepsi Peserta didik dalam Bidang Studi Kimia: Faktor Penyebab dan Solusinya. *Jurnal Zarah*, 3(1), 1-7.
- Sanjiwani, N. L. I., Muderawan, I. W., & Sudiana, I. K. (2018). Analisis Kesulitan Belajar Kimia pada materi Larutan Penyangga di SMA Negeri 2 Banjar. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 2(2), 75-84.
- Sopandi, W. (2021). Model Pembelajaran RADEC: Teori dan Implementasi di Sekolah. Bandung: UPI Press.
- Stephanie, et al. (2019). Analisis Miskonsepsi pada Materi Larutan Penyangga Menggunakan Two-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 9(2), 58-66.
- Sukardi. (2021). Analisa Minat Membaca Antara E-Book Dengan Buku Cetak Menggunakan Metode Observasi pada Politeknik Tri Mitra Karya Mandiri. *Jurnal IKRA-ITH Ekonomika*, 4(2), 158-163.
- Sunyono, S., Yuanita, L., & Ibrahim, M. (2015). Mental Models of Students on Stoichiometry Concept in Learning by Method Based on Multiple Representation. *The Online Journal of New Horizons in Education*, 5(2), 30-45.