

MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS MENGUNAKAN MODEL PEMBELAJARAN *LEARNING CYCLE* 6E BERBASIS *MULTIPLE REPRESENTASI* PADA MATERI ASAM- BASA

Increasing Critical Thinking Skills Using Cycle 6E Learning Model Based on Multiple Representation in Acid-Basic Materials

Annisa Zakiyah Fajriani*, Parham Saadi, Almubarak

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. Brigjend. H. Hasan Basry Banjarmasin 70123 Kalimantan Selatan Indonesia

*email: zakiyahfannisa@gmail.com

Abstrak. Telah dilaksanakan penelitian dengan menerapkan pembelajaran model *Learning Cycle 6E* berbasis *multi-representasi* materi asam basa. Tujuan penelitian meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA 4 SMAN 2 Banjarmasin sebanyak 36 peserta didik Tahun Ajaran 2019/2020. Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas dengan instrumen penilaian berupa tes dan non tes. Faktor yang diteliti berupa (1) aktivitas guru, (2) aktivitas peserta didik, (3) keterampilan berpikir kritis dan (4) respon. Teknik pengumpulan data dengan teknik observasi, teknik angket dan tes keterampilan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Aktivitas guru pada siklus I dengan skor 54,67 meningkat menjadi skor 63,34 pada kategori aktif pada siklus II, (2) Aktivitas peserta didik siklus I dengan skor 54,21 meningkat menjadi skor 65,08 pada kategori sangat aktif pada siklus II (3) Keterampilan berpikir kritis peserta didik siklus I dengan persentase rata-rata 41,11% kategori cukup kemudian naik menjadi 81,48% pada kategori sangat kritis pada siklus II, (4) Respon peserta didik menunjukkan kategori baik. Model pembelajaran *Learning Cycle 6E* berbasis *Multiple Representasi* dari hasil penelitian diketahui mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi asam basa.

Kata kunci: keterampilan berpikir kritis, *learning cycle 6E*, *multiple representasi*, Asam Basa

Abstract. Research has been conducted using the *Learning Cycle 6E* learning model based on *Multiple Representations* of acid-base material. The purpose of the study was to improve the critical thinking skills of students of class XI MIPA 4 of SMAN 2 Banjarmasin by 36 students in Academic Year 2019/2020. This research is a Class Action Research conducted with assessment instruments in the form of tests and non-tests. The factors studied were (1) teacher activity, (2) student activity, (3) critical thinking skills and (4) response. Data collection techniques with observation techniques, students' questionnaire techniques and tests in the form of students' critical thinking skills results. The results showed that (1) Teacher activity in the implementation of the action had increased in the first cycle with a score of 54.67 increasing to a score of 63.34 in the active category, (2) The activity of the students had increased in the first cycle with a score of 54.21 increasing to score 65.08 in the very active category (3) Students' critical thinking skills in the first cycle with an average percentage of 41.11% with sufficient criteria to increase to 81.48% in the very critical category, (4) The students' response results show good category. Based on the research results it can be seen that the *Learning Cycle 6E* learning model based on *Multiple Representations* can improve students' critical thinking skills on acid-base material.

Keywords: *phytoremediation, water hyacinth, water quality Critical thinking skills, Learning Cycle 6e, Multiple Representasi, acid base*

PENDAHULUAN

Multiple Representasi merupakan suatu konsep yang dapat digunakan untuk memahami kimia menjadi dan melatih keterampilan berpikir (Gilbert & Treagust, 2009). Konsep kimia representasi merupakan alternatif cara melatih daya nalar dan kemampuan spasial peserta didik sehingga mereka secara tidak langsung meningkatkan keterampilan berpikir kritis (Aksela, 2005; Ardac & Akaygun, 2012; Behmke et al., 2018; Ryan & Herrington, 2014). Selain itu, konsep representasi kimia secara bertahap akan mengkonstruksi model mental peserta didik sehingga pengetahuan awal mereka (*prior knowledge*) mampu berubah menjadi pemahaman yang lebih ilmiah sehingga proses berpikir kritis peserta didik mulai terlatih (*scientific concepts*) (H. D. Barke et al., 2009). Artinya, pengadopsian konsep representasi kimia sangat relevan dengan konsep berpikir kritis agar peserta didik mengetahui materi secara mendalam (Hugerat & Kortam, 2014). Keterampilan berpikir tingkat tinggi secara efektif diperlukan pemahaman yang sangat jelas dan tepat dalam mengetahui konten kimia. Untuk mereformasi pendidikan kimia, perlu diterapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi seperti pemikiran kritis yang mengharuskan peserta didik untuk menerapkan informasi dalam situasi baru dan mampu menyelesaikan masalah (Espinosa, Monterol, & Punzalan, 2013). Berpikir kritis merupakan bentuk disiplin intelektual yang ditandai oleh konseptualisasi kreatif, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi informasi dengan menghimpun dari pengamatan dan pengalaman sebagai panduan untuk keyakinan dan tindakan (Barak & Dori, 2009).

Akhirnya, hal ini mengakibatkan ketidakmampuan untuk bergerak antara ketiga level representasi padahal penerapan konsep representasi akan mereduksi kadar miskonsepsi dan melatih kemampuan berpikir kritis mereka (H. D. Barke et al., 2009; Berkel, Berry, Pilot, & Bulte, Astrid, M, 2009; Darmiyanti, Rahmawati, Kurniadewi, & Ridwan, 2017; Kahveci, 2009; Sastrika, Sadia, & Muderawan, 2016; Üce & Ceyhan, 2019; Uzuntiryaki-Kondakci & Capa-Aydin, 2013). Ketidakmampuan diterapkannya level submikroskopik dalam pembelajaran merupakan salah satu penyebab peserta didik sulit meningkatkan kemampuan Multiple Representasi mereka (Achmaliya, Rosilawati, Kadaritna, & Sunyono, 2016).

Penelitian Ernida, Hamid, & Nurdiniah (2017) di salah satu SMA di Banjarmasin menunjukkan bahwa Kesulitan siswa juga disebabkan karena kurang mengembangkan dan melibatkan kemampuan berpikir yang dimiliki. Tampak dari hasil tes gaya berpikir kritis siswa sebesar 36,8%, gaya berpikir kreatif 10,6% dan didominasi oleh siswa dengan gaya berpikir menengah 52,6% yang menandakan rendahnya tingkat keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hasil observasi dari proses pembelajaran serta tanya jawab bersama guru bidang studi kimia di SMA Negeri 2 Banjarmasin juga menunjukkan bahwa beberapa peserta didik kurang mengerti mata pelajaran kimia yang berakibat pada hasil belajar peserta didik tersebut. Terbukti ketika dilakukan ulangan harian, hanya 37,15% nilai peserta didik yang berada di atas KKM sedangkan 62,85% berada di bawah KKM. Rendahnya kemampuan pengetahuan peserta didik berakibat terhadap kemampuan berpikir peserta didik. Kemampuan pengetahuan seseorang sangat berpengaruh terhadap kemampuan berpikir.

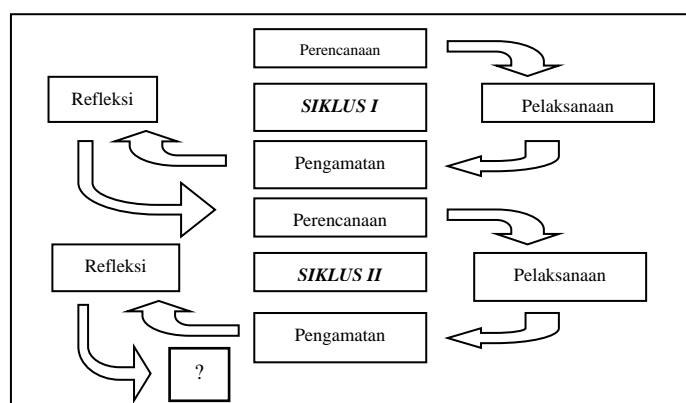
Model *Learning Cycle (LC) 6E* adalah bagian dari model pembelajaran yang menekankan konstruksi pengetahuan supaya peserta didik mempunyai kemampuan berpikir yang kritis serta ilmiah sehingga memudahkan guru dalam mengembangkan

kemampuan mereka. Penerapan LC 6E akan mempengaruhi pola berpikir peserta didik menjadi lebih sistematis, terstruktur, dan melatih keterampilan berpikir kritis dalam belajar kimia (Ningsih, Saadi, & Irhasyuarna, 2018). Pembelajaran ini juga menuntut kegiatan diskusi bersama sehingga dengan sintak yang berada pada model ini mampu menjadikan interaksi peserta didik dalam kelompok lebih sistematis serta menjadikan pengetahuan yang didapat menjadi pengetahuan yang terpadu (Yulianingtyas, Budiasih, & Marfuah, 2017).

Secara keseluruhan penerapan *Learning Cycle 6E* dengan konsep representasi merupakan suatu pembaharuan dan strategi yang inovatif dalam proses pembelajaran kimia. Selain konsep representasi kimia bersifat sebagai bagian penting dalam memahami kimia, model LC 6E berbasis konsep representasi ini juga sebagai media dalam mengkonstruksi model mental dan kemampuan berpikir kritis peserta didik agar mereka lpeka serta sensitif saat memahami materi kimia yang tentu berhubungan dengan kehidupan mereka. Oleh karena itu dilakukan penelitian guna meningkatkan keterampilan berpikir kritis dengan pembelajaran model *Learning Cycle 6E* berbasis Multiple Representasi pada pemahaman materi asam-basa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK). Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus yang bertujuan melihat peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik setelah dilakukan tindakan. Setiap pertemuan terdiri dari 2 jam pembelajaran (2 x 45 menit). Pelaksanaannya terdapat 4 tahap dalam setiap siklus, yang terdiri dari tahapan: (1) penyusunan perencanaan (*planning*), (2) pelaksanaan tindakan (*action*) yaitu melaksanakan skenario pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya, (3) pengamatan (*observing*) merupakan kegiatan pengumpulan data (4) refleksi (*reflecting*). Berikut gambaran dari tahap-tahap siklus PTK menurut Arikunto, Suhardjono, & Supardi (2012) pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan-tahapan siklus PTK

Instrumen penelitian yang dipakai yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen divalidasi terlebih dahulu menggunakan validasi isi. Uji validitas dilakukan oleh 5 orang ahli yang dirumuskan dengan formula Cohen & Swerdlik (2010) untuk menghitung *content validity coefficient*. Berdasarkan hasil validasi dari para ahli menunjukkan nilai $CVR \geq 0,99$ maka instrumen dapat dikatakan valid

Instrumen tes untuk mengukur keterampilan berpikir kritis berupa butir soal uraian (essay) dengan rubrik penilaian yang dikembangkan sesuai indikator keterampilan berpikir kritis yang dirancang oleh peneliti mengacu pada materi asam

MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

basa berdasarkan silabus mata pelajaran kimia SMA Negeri 2 Banjarmasin tahun pelajaran 2019 /2020 dan beberapa sumber buku pelajaran kimia.

Instrumen non tes ini berupa lembar observasi yang digunakan untuk memperoleh data berdasarkan sikap dan keterampilan peserta didik serta digunakan angket respon peserta didik terhadap pembelajaran dengan menerapkan *multiple representasi* menggunakan model *LC 6E* pada materi asam basa.

Analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik berdasarkan hasil tes tertulis soal essay yang diberikan di akhir pembelajaran dan diberi skor sesuai dengan tingkat pemahaman peserta didik dalam menjawab soal.

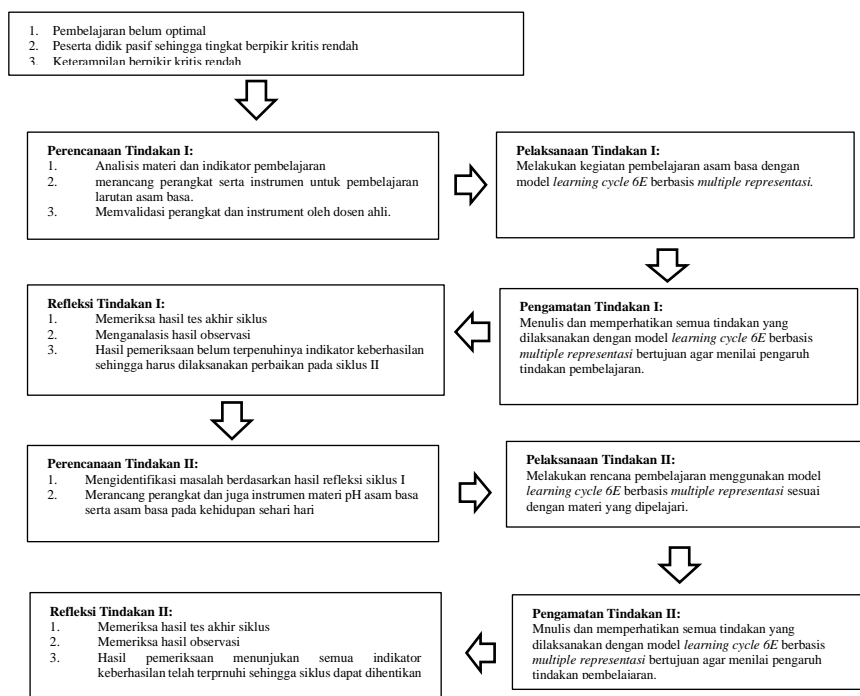
Perolehan nilai setiap individu peserta didik dihitung melalui perbandingan skor yang didapat dengan skor tertinggi kemudian dikali 100, atau dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100$$

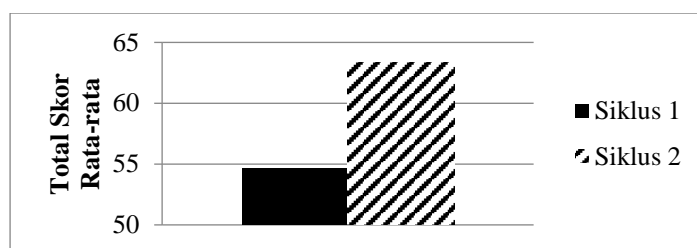
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Pelaksanaan pembelajaran dengan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* pada pelajaran kimia kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 2 Banjarmasin dilaksanakan sebanyak 2 siklus, di mana setiap siklus terdiri atas 2 kali pertemuan. Pembelajaran disesuaikan dengan rancangan yang telah ditentukan, melalui perubahan pada langkah-langkah penerapan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* di setiap pertemuan dan siklus berdasarkan hasil refleksi dari pertemuan yang telah lalu. Peningkatan pembelajaran dengan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* dari siklus I hingga siklus II terlihat pada Gambar 2.

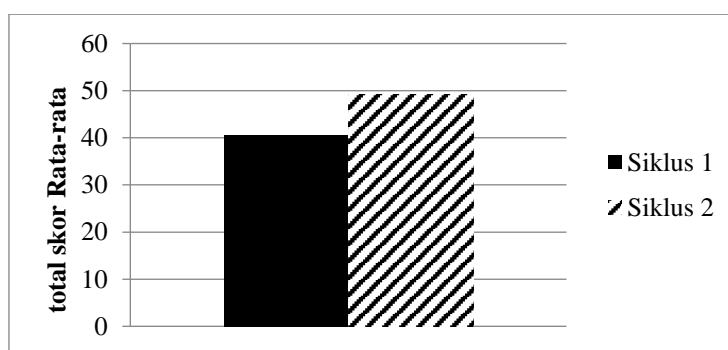


Gambar 2. Siklus pelaksanaan PTk



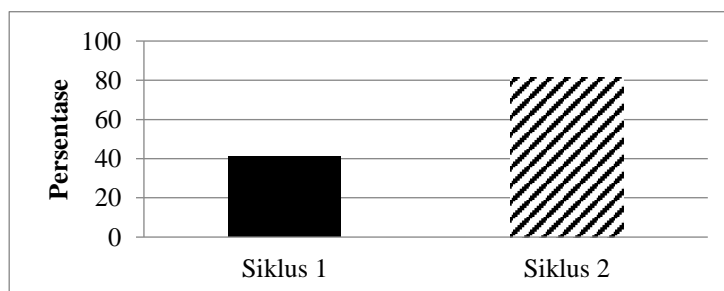
Gambar 3. Hasil observasi aktivitas guru

Pada Gambar 3 dilihat kemampuan guru pada penerapan pembelajaran model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* dengan rata-rata skor siklus I sebanyak 54,67 serta siklus II sebanyak 63,36 yang meningkat sebesar 8,66. Demikian pula hal ini terjadi pada naiknya aktivitas peserta didik, dengan dilksanakan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* rata-rata skor siklus I sebanyak 40,65 dan siklus II menjadi 49,15, mengalami peningkatan sebesar 8,50. Peningkatan aktivitas peserta didik dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil observasi aktivitas peserta didik

Hasil penerapan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* terhadap keterampilan berpikir kritis peserta didik menunjukkan naiknya pada siklus I sebanyak 41,11% menjadi 81,48% di siklus II. Peningkatan pada siklus I dan II sebanyak 40,37% terlihat pada Gambar 5.

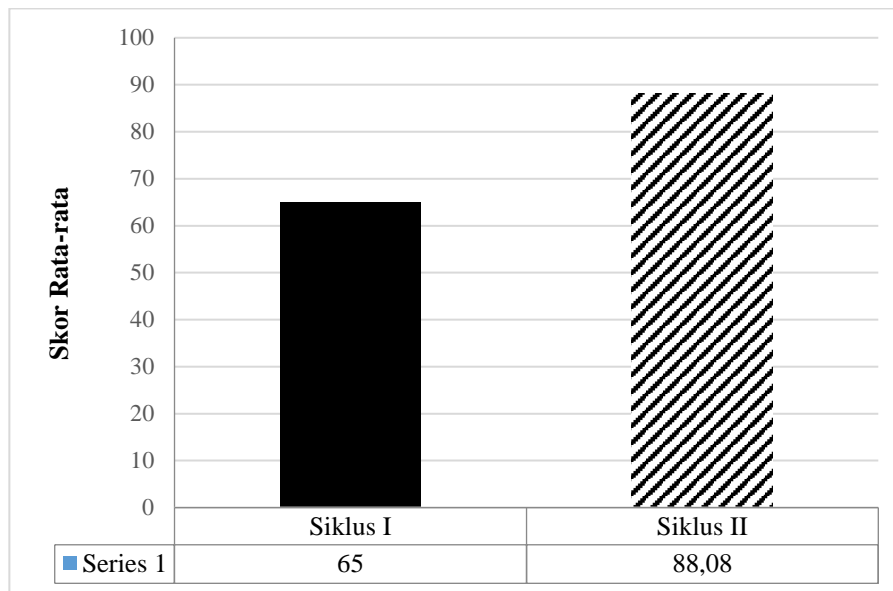


Gambar 5. Hasil keterampilan berpikir kritis peserta didik

LKPD berbasis *Multiple Represenasi* peserta didik pada pembelajaran model *Learning Cycle* mengalami peningkatan. Hasil keterampilan berpikir kritis peserta

MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

didik menggunakan LKPD *LC 6E* berbasis multiple representasi terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. rata-rata skor keterampilan berpikir kritis siklus I dan siklus II

Berdasarkan dari temuan penelitian ini diketahui mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik menggunakan pembelajaran model *learning cycle 6E* berbasis multiple representasi di kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 2 Banjarmasin.

Pembahasan

Model pembelajaran *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* yang diterapkan pada kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 2 Banjarmasin dengan materi asam basa mengalami peningkatan skor sebesar 8,67 untuk aktivitas guru, begitupun untuk aktivitas peserta didik sebesar 8,5. Pertemuan I tahap *engage* (tahap menghubungkan) peserta didik belum aktif dalam mengemukakan pendapat dan terdapat keraguan untuk memberikan jawaban. Hal ini muncul disebabkan peserta didik masih kurang terbiasa dengan kondisi kelas dan jenis pembelajaran yang baru. Selain itu, faktanya guru masih kurang baik dalam mengalokasikan waktu. Pada tahap *evaluate* (tahap evaluasi) di akhir pembelajaran peserta didik diberikan tes dalam bentuk *essay* namun masih banyak peserta didik yang tidak menyelesaikan tugas, hal ini karena mereka masih kurang memahami soal soal yang terdapat pada LKPD dengan model yang baru pertama kali mereka gunakan. Selain tes *essay*, juga terdapat tes lisan yang disampaikan oleh guru saat presentasi. Hasil tes terlihat bahwa kebanyakan peserta didik masih belum aktif saat diskusi dengan teman kelompok hanya peserta didik tertentu yang dapat menjawab saat proses diskusi sehingga tampak kelas hanya didominasi satu dua orang saja.

Refleksi dilaksanakan saat kegiatan diskusi di akhir pertemuan pada setiap siklus, secara keseluruhan guru harus memberikan banyak motivasi kepada peserta didik agar mereka lebih aktif sehingga dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritisnya, serta perlunya kinerja yang baik dari guru dalam penguasaan kelas sangat berpengaruh dalam mengatur alokasi waktu saat mengajar agar proses belajar

mengajar berlangsung lebih kondusif sehingga mampu membangkitkan minat peserta didik saat pembelajaran. Refleksi bertujuan guna menilai akibat dari perlakuan pada akhir siklus II. Kondisi kelas menjadi lebih terkendali, perhatian peserta didik lebih terpusat pada pembelajaran dalam menyampaikan pendapat dalam diskusi kelompok sehingga pembelajaran menjadi lebih berkualitas. Rata-rata nilai keterampilan berpikir kritis sudah meningkat, yaitu sebanyak 61,11% pada kategori kritis dan 38,89% sudah berada pada kategori sangat kritis, secara keseluruhan keterampilan peserta didik dalam berpikir kritis sebesar 81,48% pada kategori sangat kritis.

Penggunaan model *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* selama pembelajaran siklus I dan siklus II membuat mereka terbiasa dalam menyelesaikan masalah dengan membangun pengetahuan sendiri melalui ruang diskusi dan interaksi antar mereka ataupun dengan guru pada kegiatan belajar mengajar. Hal ini tampak dari hasil skor rata-rata aktivitas guru dan peserta didik berdasarkan observasi oleh observer yang menunjukkan peningkatan pada siklus II pada kriteria baik dan sangat baik. Hal tersebut dikuatkan oleh penelitian Suardana, Sudiarmika, & Selamat (2018) yang menunjukkan bahwa model *Learning Cycle* yang menggunakan fenomena alam sebagai media dan rangsangan pembelajaran dapat memotivasi dan membantu peserta didik memahami materi kimia.

Model pembelajaran *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* menuntut peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan langkah-langkah model pembelajaran *LC 6E* berbasis *Multiple Representasi*, sintak model tersebut yaitu; (1) *Engagement*, tahapan guru dalam menghubungkan pengetahuan baru yang akan dipelajari dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki peserta didik sebelumnya kemudian guru memberikan dorongan dengan pertanyaan pancingan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. (2) *Exploration*, tahap ini guru memberikan bahan bacaan dan mendiskusikan masalah pada fase eksplorasi untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang ada serta menggali ide-ide/gagasan untuk menyelesaikan masalah dalam kelompok. (3) *Explanation*, mana pada tahap ini peserta didik menjelaskan hasil eksplorasinya. (4) *Express*, tahap ini Guru memberikan tugas berkelompok berupa soal formatif yang bersangkutan dengan diskusi sebelumnya tentang materi yang telah dipelajari dengan level representasi kimia untuk di kerjakan saat jam pelajaran masih berlangsung. (5) *Elaboration*, tahap ini guru membagikan soal-soal latihan supaya peserta didik mampu melaksanakan konsep dan keterampilan dalam keadaan baru (tes berpikir kritis). (6) *Evaluation*, tahap ini dilaksanakan evaluasi terhadap proses pembelajaran yang meliputi evaluasi mutu, jumlah, serta waktu dari beberapa macam tindakan bersama observasi, kemudian Menganalisis hasil evaluasi tes keterampilan berpikir kritis peserta didik. Setiap tahap model *learning cycle 6E* berbasis *multile representasi* melibatkan langsung peserta didik dalam proses menghubungkan pengetahuan dengan ide-ide yang ada pada struktur kognitif peserta didik dengan pengetahuan baru yang dipelajari sehingga mendorong peserta didik pada pembelajaran yang lebih mendalam dan secara bertahap mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Sejalan dengan penelitian Indrayani (2012) juga menyatakan dengan adanya penjelasan pada tingkat mikroskopik dapat membantu peserta didik dalam menjelaskan pengalaman eksperimental yang telah dilaksanakan yang kemudian memberikan kemudahan baik peserta didik dalam menghubungkan gambar mikroskopik dan mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah perhitungan.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle 6E* berbasis *multiple representasi* dapat meningkatkan, (1) aktivitas guru; (2) aktivitas

peserta didik, (3) keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 2 Banjarmasin pada materi asam basa.

DAFTAR RUJUKAN

- Achmaliya, N., Rosilawati, I., Kadaritna, N., & Sunyono. (2016). Pengembangan Modul Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Teori Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 5(1) 114-127.
- Aksela, M. (2005). *Supporting Meaningful Chemistry Learning and Higher-order Thinking through Computer-Assisted Inquiry: A Design Research Approach*. In University of Helsinki.
- Ardac, D., & Akaygun, S. (2012). Using Static and Dynamic Visuals to Represent Chemical Change at. *International Journal of Science Education*, 1269-1298.
- Arikunto, S., Suhardjono, & Supardi. (2012). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Barak, M., & Dori, Y. (2009). Enhancing Higher Order Thinnking Skills Among Inservice Science Teachers Via Embedded Assesment. *J Sci Teacher Edu*, 459-474.
- Barke, H., Hazari, A., & Yitbarek, S. (2009). *Miscoceptions in Chemistry (Addressing Perceptions in Chemical Education)*.
- Behmke, D., Kerven, D., Lutz, R., Paredes, J., Pennington, R., Brannock, E., et al. (2018). Augmented Reality Chemistry: Transforming 2-D Molecular Representations into Interactive 3-D Structure. *Proceedings of Interdisciplinary STEM Teaching and Learning Conference*, 3-11.
- Berkel, Berry, V., Pilot, A., Bulte, & Astrid, M. (2009). Micro-Macro Thinking in Chemical Education: Why and How to Escape. In D. F. Gilbert, John, K., & Treagust (Ed.), *Multiple Representations in Chemical Education. Models and Modeling in Science Education*.
- Cohen, R., & Swerdlik, M. (2010). *Psychological Testing and Assessment 7th Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Darmiyanti, W., Rahmawati, Y., & Ridwan, A. (2017). Analisis Model Mental Siswa Dalam Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 8E pada Materi Hidrolisis Garam. *JRPK: Jurnal Riset Pendidikan Kimia*, 7(1) 38-51.
- Ernida, R., Hamid, A., & Nurdiniah, S. (2017). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving dengan Multi Representasi dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hidrolisis Garam. *Journal of Chemistry And Education (JCAE)*, 1(1) 119-130.
- Gilbert, J., & Treagust, D. (2009). *Introduction: Macro, Submicro and Symbolic Representations and the Relationship Between Them: Key Models in Chemical Education. In Multiple Representations in Chemical Education, Models and Modeling in Science Education*.
- Hugerat, M., & Kortam, N. (2014). Improving Higher Order Thinking Skills among freshmen by Teaching Science through Inquiry. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 447-454.
- Indrayani, P. (2012). *Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Titrasi Asam Basa Siswa Kelas XI IPA SMA serta Upaya Perbaikannya Dengan Pendekatan Mikroskopik (Tesis)*. DISERTASI dan TESIS Program Pascasarjana UM.
- Indrayani, P. (2013). Analisis Pemahaman Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik Titrasi Asam Basa Peserta didik Kelas XI IPA SMA Serta Upaya Perbaikannya dengan Pendekatan Mikroskopik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 1(2) 109-120.

- Kahveci, A. (2009). Exploring Chemistry Teacher Candidates Profile Characteristics, Teaching Attitudes and Beliefs, and Chemistry Conceptions. *Chemistry Education Research and Parctice*, 10(2) 109-120.
- Ningsih, N., Saadi, P., & Irhasyuarna, Y. (2018). Penerapan Model Learning Cycle 5e Dalam Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Peserta Didik di Kelas XI MIA 3 MAN 1 Banjarmasin. *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)*, 209-217.
- Ryan, S., & Herrington, D. (2014). Sticky Ions: A Student-Centered Activity Using Magnetic Models to Explore the Dissolving of Ionic Compounds. *Journal of Chemical Education*, 860-863.
- Sastrika, I., Sadia, I., & Muderawan, I. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 3(2) 194-204.
- Suardana, I., Redhana, I., Sudiatmika, A., & Selamat, I. (2018). Students' Critical Thinking Skills in Chemistry Learning Using Local Culture-Based 7E Learning Cycle Model. *International Journal of Instruction*, 399-412.
- Uce, M., & Ceyhan, I. (2019). Misconception in Chemistry Education and Practices to Eliminate Them: Literature Analysis. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3) 202-208.
- Uzuntiryaki-Kondakci, E., & Capa-Aydin, Y. (2013). Predicting Critical Thinking Skills of University Students through Metacognitive Self-Regulation Skills and Chemistry Self-Efficacy. *Educational Science: Theory and Practice*, 13(1) 666-670.
- Yulianingtyas, E., Budiasih, E., & Marfuah, S. (2017). Pengaruh Penggunaan Jurnal Belajar Dalam Model Pembelajaran *Learning Cycle 6E* Terhadap Kesadaran Metakognitif Peserta didik SMAN 8 Malang Pada Materi Redoks. *Jurnal Pendidikan Teori Penelitian dan Pengembangan*, 724-730.