

PROFIL MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN MULTIREPRESENTASI MATERI ASAM BASA MELALUI MODEL *BLENDED LEARNING*

Sri Nurhayati✉, dan Masya Marchelina Natasukma

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Juni 2019
Disetujui : Juli 2019
Dipublikasikan : OKt 2019

Kata kunci: miskonsepsi, mikroskopis, multirepresentasi, asam basa, blended learning

Keywords: misconception, microscopic, multi-representation, acid-base, blended learning

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil miskonsepsi peserta didik pada pembelajaran multirepresentasi materi asam basa melalui model *blended learning*. Penelitian ini menggunakan desain *mix method* eksplanatori sekuensial. Pembelajaran *blended learning* yang dilakukan menggunakan *social network Edmodo* dan pembelajaran secara *face to face* di kelas. Miskonsepsi dideteksi dengan menggunakan soal tes diagnostik *three-tier multiple choice*. Data kualitatif didapatkan dengan menggunakan angket, observasi, dan wawancara. Profil miskonsepsi peserta didik menunjukkan yang paham konsep 32%, tidak paham konsep 21%, menebak 4%, miskonsepsi positif 12%, miskonsepsi negatif 6%, dan miskonsepsi 25%. Profil miskonsepsi peserta didik menunjukkan paham konsep paling tinggi pada makroskopis (66%), miskonsepsi positif paling tinggi pada mikroskopis (25%), tidak paham konsep (35%), menebak (5%), miskonsepsi negatif (11%), dan miskonsepsi (34%) paling tinggi pada simbolik.

Abstract

The purpose of this study is to determine the profile of students' misconceptions in multi-representation of acid-basic learning through the blended learning model. This study uses a sequential explanatory mix method design. Blended learning was carried out using Edmodo social network and face to face learning in class. Misconceptions are detected using three-tier multiple choice diagnostic test questions. Qualitative data were obtained by using questionnaires, observations, and interviews. The profile of students' misconceptions shows that they understand 32% of the concept, do not understand the concept of 21%, guess 4%, positive misconception 12%, negative misconception 6%, and misconception 25%. The students' misconception profile showed the highest concept of understanding in macroscopic (66%), the highest positive misconception in microscopic (25%), not understanding the concept (35%), guessing (5%), negative misconception (11%), and misconception (34%) is highest in symbolic.

Pendahuluan

Ilmu pengetahuan Kimia memuat banyak konsep-konsep yang abstrak sehingga membuat peserta didik menafsirkan sendiri konsep-konsep yang dirasa sulit untuk dipahami. Penafsiran konsep oleh peserta didik dilakukan sesuai dengan prakonsep yang sebelumnya sudah dimiliki oleh peserta didik. Prakonsep yang salah dari peserta didik dapat berpengaruh dalam munculnya miskonsepsi dari peserta didik. Ide awal yang dimiliki oleh peserta didik menjadi penting karena berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik. Hal tersebut menjadikan pemahaman konsep pada ilmu pengetahuan Kimia adalah hal yang krusial karena Kimia merupakan subjek materi yang berlandaskan konsep (Stojanovska et al., 2014).

Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik dikarenakan peserta didik memiliki pemahaman pada konsep yang tidak sesuai dengan penjelasan ilmiah. Miskonsepsi dapat disebabkan oleh intuisi peserta didik yang salah terhadap konsep, ide awal yang salah, dan penjelasan yang tidak lengkap terhadap suatu konsep, sehingga menyebabkan penalaran peserta didik menjadi salah terhadap konsep tersebut (Astuti et al., 2016). Miskonsepsi juga bisa terjadi karena pengalaman belajar pada peserta didik sebelum menerima konsep baru dan miskonsepsi tersebut dapat menghambat pemahaman konsep baru (Aufschnaiter & Rogge, 2010). Miskonsepsi pada Kimia disebabkan karena kompleksnya perhitungan serta level representasi yang berbeda dalam penjelasan suatu fenomena kimia (Sheppard, 2006).

Fenomena kimia dijelaskan oleh ahli kimia dengan menggunakan tiga representasi yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Representasi pada level makroskopis menjelaskan fenomena yang terjadi nyata dan dapat diamati secara langsung maupun dalam kehidupan sehari-hari. Representasi pada level mikroskopis adalah level abstrak yang menjelaskan fenomena pada level makroskopis. representasi pada level mikroskopis menjelaskan konsep-konsep pada level partikel yaitu pada level atom-atom, molekul-molekul, dan ion-ion. Representasi pada level simbolik menjelaskan fenomena kimia dengan memvisualisasikan pada persamaan kimia, persamaan matematika, grafik, mekanisme reaksi, dan analogi (Chandrasegaran et al., 2007). Fenomena pada level mikroskopis menjadi krusial untuk

dijelaskan secara detail karena pada level ini banyak konsep yang tidak dapat dilihat ataupun diamati secara langsung.

Munculnya miskonsepsi peserta didik menunjukkan ketidakmampuan peserta didik dalam menghubungkan tiga level representasi yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Penjelasan fenomena kimia langsung dengan memberikan 3 level representasi secara bersamaan akan membuat peserta didik menjadi semakin mengalami miskonsepsi (Sirhan, 2007). Penjelasan konsep kimia harus diberikan secara runtut dan progresif dimulai dari makroskopis, kemudian mikroskopis, selanjutnya simbolik (Shui-Te et al., 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa metode mengajar dan model pembelajaran yang diterapkan juga berpengaruh dalam terjadinya miskonsepsi pada peserta didik.

Penerapan model pembelajaran dengan blended learning memberikan perbedaan hasil belajar dibandingkan dengan hanya menerapkan pembelajaran dengan *face to face learning* saja (Syarif, 2012). Perbedaan hasil signifikan menunjukkan peningkatan hasil belajar dan motivasi belajar peserta didik (Sjukur, 2012). Pembelajaran dengan model *blended learning* dapat melengkapi kekurangan dari pembelajaran yang dilakukan secara tatap muka di kelas. Pembelajaran secara *online* dapat memberikan kebebasan peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja karena tidak terbatas oleh pertemuan di kelas saja. Pembelajaran model *blended learning* mempermudah interaksi antara guru dengan peserta didik dengan memanfaatkan *social network*. *Social network* yang mudah untuk digunakan dan tidak berbayar menjadi daya tarik tersendiri. Salah satu jejaring sosial yang berbasis *school environment* adalah Edmodo.

Pembelajaran Kimia khususnya pada materi asam basa memerlukan model pembelajaran yang memudahkan proses pembelajaran karena materi asam basa merupakan salah satu materi yang dianggap sulit bagi peserta didik. Model *blended learning* berbantuan Edmodo dalam pembelajaran multirepresentasi materi asam basa diharapkan dapat memberikan pemahaman peserta didik pada tiga level representasi secara utuh

Metode Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil miskonsepsi peserta didik pada pembelajaran multirepresentasi materi

asam basa melalui model *blended learning*. Jenis penelitian yang dilakukan adalah mix method eksplanatori sekuensial dengan menggunakan data dan hasil penelitian kualitatif untuk membantu menafsirkan data dan hasil penelitian kuantitatif (Cresswell & Clark, 2013). Penelitian dilaksanakan di SMA Pangudi Luhur Don Bosko Semarang kelas XI IPA 1 semester genap tahun ajaran 2018/2019. Waktu penelitian dimulai pada bulan Desember 2018 sampai bulan Februari 2019.

Penelitian dimulai dengan pengumpulan data sebagai langkah awal. Langkah ini dilakukan dengan analisis masalah dan kajian pustaka. Analisis masalah yang dilakukan di SMA PL Don Bosko Semarang menunjukkan bahwa pembelajaran materi asam basa belum dijelaskan pada level mikroskopis dengan maksimal. Pembelajaran juga terfokus pada *face to face learning*. Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik juga belum terdeteksi karena belum dilakukan pendeteksian miskonsepsi. Kajian pustaka dilakukan untuk mencari solusi yang sesuai dengan masalah di lapangan.

Tahap selanjutnya yaitu perencanaan dengan menyusun instrumen yang digunakan untuk penelitian. Instrumen yang digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi peserta didik yaitu soal tes diagnostik *three-tier multiple choice* dengan alasan tertutup. Instrumen lain yang dibuat yaitu silabus, RPP, lembar kerja peserta didik, dan akun Edmodo. Instrumen yang dibuat untuk mendukung data kuantitatif adalah lembar angket, lembar wawancara, dan lembar observasi. Instrumen yang dibuat divalidasi oleh ahli agar layak untuk digunakan penelitian.

Tahapan setelah validasi oleh ahli yaitu uji coba soal tes diagnostik. Soal tes diagnostik yang dibuat sejumlah 25 butir soal. Soal tes diagnostik yang telah diuji coba kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran. Hasil reliabilitas soal menunjukkan nilai 0,745 dan terdapat 15 soal yang valid dan dapat digunakan untuk penelitian. 15 soal yang valid sudah memenuhi indikator soal.

Tahap implementasi dilaksanakan selama 7 pertemuan tatap muka dikelas. Pertemuan pertama digunakan untuk pengenalan Edmodo dan pembuatan akun Edmodo oleh peserta didik. Pertemuan kedua hingga pertemuan kelima merupakan implementasi pembelajaran multirepresentasi materi asam basa dengan model *blended learning* berbantuan Edmodo. Pertemuan keenam dilakukan praktikum. pertemuan ketujuh dilaksanakan tes untuk mendeteksi miskonsepsi dengan soal tes diagnostik *three-tier multiple choice*. Pengisian angket dan wawancara mendalam yang dilakukan diluar jam sekolah.

Teknik analisis data yang digunakan yaitu secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis data kualitatif dilakukan dengan menelaah hasil angket tanggapan peserta didik, hasil observasi keterampilan praktikum, dan hasil wawancara mendalam dengan peserta didik. Analisis data kuantitatif dilakukan pada jawaban peserta didik pada soal tes diagnostik untuk mengetahui presentase profil miskonsepsi peserta didik pada pembelajaran multirepresentasi materi asam basa. Tanggapan peserta didik terhadap pembelajaran multirepresentasi materi asam basa melalui model *blended learning* diukur dengan menggunakan lembar angket dan

Tabel 1. Rekapitulasi profil miskonsepsi peserta didik pada materi asam basa

Butir Soal	Jenis Soal	Jumlah Peserta Didik Berdasarkan Kriteria					
		P	TP	U	M+	M-	M
1	Mikroskopis	5	7	0	1	7	8
2	Makroskopis	26	1	0	0	0	1
3	Simbolik	1	12	1	0	0	14
4	Mikroskopis	3	2	0	20	0	3
5	Simbolik	3	7	0	4	12	2
6	Simbolik	3	8	2	6	2	6
7	Makroskopis	25	0	3	0	0	0
8	Makroskopis	17	3	1	0	1	6
9	Makroskopis	15	6	0	2	0	5
10	Mikroskopis	17	4	2	0	0	5
11	Makroskopis	9	5	2	0	2	10
12	Mikroskopis	6	3	0	12	0	7
13	Simbolik	3	8	2	6	2	6
14	Simbolik	0	13	2	0	0	13
15	Mikroskopis	2	9	1	3	0	13
Jumlah		32%	21%	4%	12%	6%	25%

Tabel 2. Interpretasi kombinasi jawaban soal tes

Kombinasi Jawaban			Klasifikasi Jawaban Peserta didik
Tingkat 1	Tingkat 2	Tingkat 3	
Benar	Benar	Yakin	Pemahaman Utuh
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi (+)
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi (-)
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Benar	Benar	Ragu	Beruntung/Kurang Keyakinan
Benar	Salah	Ragu	Kurang Paham
Salah	Benar	Ragu	Kurang Paham
Salah	Salah	Ragu	Tidak Paham

(Mubarak *et al.*, 2016)

lembar wawancara.

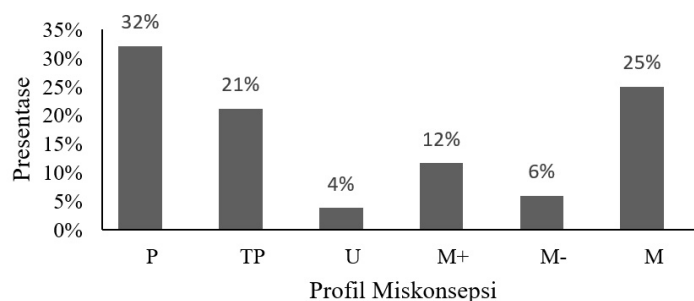
Hasil dan Pembahasan

Profil miskonsepsi peserta didik dilihat dari kombinasi jawaban peserta didik pada tingkat 1, 2, dan 3. Rekapitulasi profil miskonsepsi peserta didik pada setiap representasi dapat dilihat pada Tabel 1. Interpretasi kombinasi jawaban peserta didik pada soal tes diagnostik *three-tier multiple choice* dapat dilihat pada Tabel 2. Diagram profil miskonsepsi peserta didik ditunjukkan pada Gambar 1.

Rekapitulasi profil miskonsepsi peserta didik secara keseluruhan menunjukkan bahwa peserta didik yang masuk dalam kategori paham konsep memiliki presentase yang paling tinggi dibanding dengan kategori lain yaitu sebesar 32%. Sedangkan presentase paling rendah yaitu peserta didik yang berada dalam kategori menebak atau untung-untungan yaitu sebesar 4%. Profil miskonsepsi pada peserta didik juga dianalisis pada setiap kategori representasi.

Hasil profil miskonsepsi peserta didik per kategori representasi ditunjukkan pada Gambar 2.

Dimensi mikroskopis pada materi asam basa yaitu penggunaan pH meter untuk mendeteksi larutan asam basa, mengidentifikasi larutan asam basa dengan menggunakan kertas lakmus, menggunakan trayek pH pada beberapa indikator buatan untuk menganalisis pH dari larutan asam basa, pembuatan indikator dari bahan alami untuk mengidentifikasi larutan asam basa, menjabarkan kelebihan dan kekurangan dari teori-teori asam basa. Dimensi mikroskopis menjelaskan konsep yang berada pada tingkat partikular yaitu reaksi asam basa menurut teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis, analisis pH larutan, derajat ionisasi, kesetimbangan ion dalam larutan asam basa, dan tetapan ionisasi pada asam basa monoprotik dan poliprotik. Dimensi simbolik yaitu berupa tanda atau bahasa serta bentuk-bentuk untuk mengkomunikasikan hasil

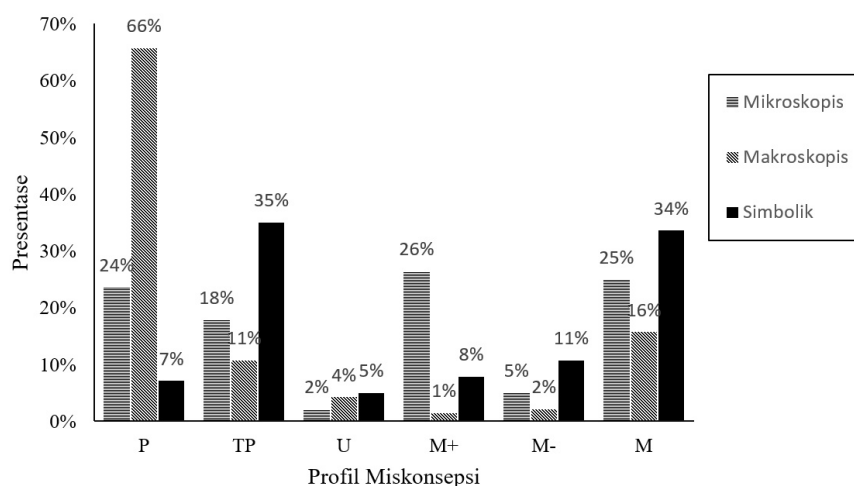


Keterangan

P = Paham Konsep
 TP = Tidak Paham Konsep
 U = Menebak

M+ = Miskonsepsi Positif
 M- = Miskonsepsi Negatif
 M = Miskonsepsi

Gambar 1. Diagram profil miskonsepsi peserta didik



Gambar 2. Diagram profil miskonsepsi peserta didik tiap kategori representasi

pengamatan terdiri dari nama-nama senyawa, rumus kimia, simbol, perhitungan matematis, dan persamaan kimia.

Diagram profil miskonsepsi peserta didik per kategori representasi pada Gambar 2 menunjukkan bahwa peserta didik paham konsep paling tinggi pada representasi makroskopis, miskonsepsi positif paling tinggi pada representasi mikroskopis, dan tidak paham konsep, menebak, miskonsepsi negatif, serta miskonsepsi paling tinggi pada representasi simbolik.

Pembelajaran secara multirepresentasi yang diberikan sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Chandrasegaran et al. (2007) yaitu dengan progresif mulai dari fenomena nyata yang dapat diamati langsung oleh peserta didik melalui pengalaman belajar misalnya perubahan warna pada larutan asam basa setelah diberi larutan indikator, perubahan warna larutan pada pH yang berbeda, perubahan warna kertas lakmus, perbedaan ciri-ciri fisik larutan asam dan basa, dilanjutkan dengan penjelasan pada tingkat representasi mikroskopis dengan melibatkan penjelasan pada level atom, ion, dan molekul serta penggunaan simbol-simbol kimia, rumus dan persamaan kimia, trayek, dan animasi yang melambangkan materi.

Peserta didik yang memiliki pemahaman utuh dapat mentransfer dan menghubungkan antara fenomena makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Kunci dalam pemecahan masalah kimia adalah kemampuan dalam merepresentasikan fenomena kimia pada level mikroskopis (Treagust, 2007). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Treagust et al.

(2003) bahwa peserta didik lebih mudah dalam mengkaitkan antara representasi simbolik dengan makroskopis daripada dengan representasi mikroskopis.

Analisis hasil pembelajaran dapat dilihat dari hasil tes diagnostik dan hasil wawancara peserta didik. Berdasarkan diagram profil miskonsepsi peserta didik pada pembelajaran materi asam basa yang ditunjukkan oleh Gambar 1, peserta didik yang paham konsep memiliki jumlah yang paling banyak dibandingkan dengan kategori lain. Peserta didik paham konsep didominasi pada representasi makroskopis. Hasil pembelajaran dengan menerapkan multirepresentasi menunjukkan bahwa peserta didik banyak yang mengalami kesalahan konsep pada level representasi simbolik. Hal ini disebabkan karena pemahaman peserta didik pada level mikroskopis yang tidak utuh. Pemahaman peserta didik pada level mikroskopis yang cenderung tertinggal dapat menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mengembangkan pemahaman konseptual serta dapat menyebabkan terjadinya kesalahan konsep. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari (Tasker & Dalton, 2006) yang mengungkapkan bahwa banyak kesalahan konsep yang terjadi dalam kimia berasal dari ketidakmampuan peserta didik dalam memvisualisasikan struktur dan proses pada level mikroskopis. pemahaman yang tidak lengkap pada level mikroskopis dapat menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memecahkan masalah terkait dengan perhitungan matematis pada level simbolik (Devetak et al., 2004). Hal tersebut yang menyebabkan kesalahan konsep terbesar terjadi pada level simbolik. Temuan-temuan

miskonsepsi peserta didik pada setiap representasi sangat beragam. Miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik ditunjukkan pada Tabel 3.

Diagram profil miskonsepsi peserta didik tiap representasi yang ditunjukkan pada Gambar 2 memberikan informasi mengenai perbandingan analisis profil miskonsepsi pada representasi makroskopis, mikroskopis, dan simbolik. Representasi makroskopis memiliki presentase peserta didik paham konsep yang paling tinggi. Hal ini menunjukkan peserta didik lebih mudah untuk memahami konsep yang bersifat konkret dan merupakan fenomena yang dapat diamati secara langsung. Peserta didik lebih mudah memahami konsep pada representasi makroskopis yang berkaitan dengan perubahan warna kertas lakmus untuk menguji sifat larutan, mengidentifikasi jenis larutan menggunakan indikator alami, menganalisis pH larutan dengan menggunakan trayek pH dari beberapa indikator buatan, dan menganalisis sifat larutan dengan menggunakan pH meter.

Representasi mikroskopis memiliki presentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi positif paling tinggi. Peserta didik mengalami miskonsepsi positif pada konsep-konsep yang terkait dengan fenomena yang terjadi pada skala partikular. Pemahaman pada level mikroskopis peserta didik yang salah menyebabkan peserta didik kesulitan dalam mengembangkan pemahaman konseptual serta dapat menyebabkan terjadinya kesalahan konsep. Peserta didik dapat menyebutkan konsep yang benar namun tidak mengetahui alasan dari konsep tersebut (Bayrak, 2013).

Representasi simbolik memiliki presentase yang tinggi pada peserta didik yang mengalami miskonsepsi, miskonsepsi negatif, tidak paham konsep, dan menebak jawaban. Peserta didik masih kesulitan dalam memahami konsep yang berhubungan dengan representasi kimia pada level simbolik. Desyana (2014) menyebutkan bahwa representasi kimia pada level simbolik meliputi gambar, aljabar, model fisik, rumus kimia, persamaan reaksi, grafik, dan mekanisme reaksi. Butir soal pada representasi simbolik memberikan konsep yang terkait dengan perhitungan matematis yaitu nilai pH, konsentrasi asam dan basa, konsentrasi ion H^+ dan OH^- , derajat ionisasi, dan tetapan kesetimbangan ionisasi asam basa. Butir soal pada representasi simbolik yang memberikan konsep terkait persamaan reaksi yaitu persamaan reaksi asam basa menurut teori

asam basa Bronsted-Lowry dan persamaan reaksi asam lemah diprotik. Butir soal pada representasi simbolik juga memberikan konsep dengan visualisasai berupa gambar pada reaksi ionisasi larutan CH_3COOH .

Hasil wawancara dengan peserta didik mengenai soal-soal representasi simbolik menunjukkan peserta didik tidak memahami rumus-rumus kimia untuk menghitung nilai pH, konsentrasi asam basa, derajat ionisasi, serta konsentrasi ion H^+ dan OH^- . Sehingga ketika menjawab soal-soal yang merupakan perhitungan matematis, peserta didik hanya menebak jawaban. Peserta didik ada juga yang bisa menuliskan perhitungan matematis dari beberapa soal representasi simbolik, namun hasil perhitungan yang diberikan salah karena dalam menghitung peserta didik tidak teliti. Peserta didik menyatakan bahwa kesulitan dalam memahami reaksi-reaksi kimia baik pada reaksi yang melibatkan asam maupun basa.

Tingkat pemahaman peserta didik yang rendah dan tingkat miskonsepsi peserta didik yang tinggi pada level mikroskopis menunjukkan bahwa peserta didik tidak menguasai materi prasyarat yang berhubungan dengan materi asam basa. materi prasyarat yang dimaksud seperti stoikiometri larutan, reaksi kimia, dan kesetimbangan kimia. Kesalahan pemahaman dan penguasaan konsep yang tidak utuh menyebabkan peserta didik kesulitan dalam memahami konsep baru yang diteruma. Penjelasan konsep kimia yang harus progresif, runtut, dan berkesinambungan menjad sangat penting agar peserta didik tidak mengalami miskonsepsi (Shui-Te et al., 2018).

Pembelajaran multirepresentasi materi asam basa dengan model *blended learning* mendapatkan respon yang baik dari peserta didik. Respon peserta didik diukur menggunakan angket. Hasil perhitungan angket tanggapan peserta didik menunjukkan 1 peserta didik memberikan respon sangat baik, 21 peserta didik memberikan respon baik, dan 6 peserta didik memberikan respon kurang baik. Terdapat kelebihan dan kekurangan dari penggunaan model *blended learning*. Kelebihannya yaitu peserta didik menjadi lebih mudah untuk mengakses materi dan penugasan yang diberikan oleh guru serta lebih mudah untuk berinteraksi dan belajar secara online. Kekurangannya yaitu fasilitas dari peserta didik yang tidak merata dapat menghambat pembelajaran secara *online*.

Pembelajaran dengan *blended learning* dapat menggeser prinsip pembelajaran dari *teacher center* menuju *student center* secara dinamis karena saling melengkapi antara *face to face learning* dengan *e-learning*. Menurut Sjukur (2012) pembelajaran dengan model *blended learning* dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Peningkatan motivasi peserta didik dapat meningkatkan pula hasil belajar. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian bahwa peserta didik yang paham konsep memiliki presentase paling tinggi dibandingkan dengan kategori lain. Model *blended learning* membuat aktivitas pembelajaran menjadi lebih variatif dan tidak hanya bertumpu pada informasi yang diberikan oleh guru di kelas (Syarif, 2012).

Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah profil miskonsepsi peserta didik menunjukkan yang paham konsep 32%, tidak paham konsep 21%, menebak 4%, miskonsepsi positif 12%, miskonsepsi negatif 6%, dan miskonsepsi 25%. Profil miskonsepsi peserta didik menunjukkan paham konsep paling tinggi pada makroskopis (66%), miskonsepsi positif paling tinggi pada mikroskopis (25%), tidak paham konsep (35%), menebak (5%), miskonsepsi negatif (11%), dan miskonsepsi (34%) paling tinggi pada simbolik. Hal tersebut menunjukkan peserta didik mengalami miskonsepsi tingkat partikulat.

Daftar Pustaka

- Astuti, F., T. Redjeki, & N. D. Nurhayati, 2016. Identifikasi Miskonsepsi dan Penyebabnya pada Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Sukoharjo pada Materi Pokok Stoikiometri. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(2), pp.10–17.
- Aufschnaiter, C. V. & C. Rogge, 2010. Misconceptions or Missing Conceptions? *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(1), pp.3–18.
- Bayrak, B.K., 2013. Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conceptions in Acid Base. *Mevlana International Journal of Education*, 3(2), pp.19–26.
- Chandrasegaran, A.L., D. F. Treagust, & M. Mocerino, 2007. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(3), pp.293–307.
- Creswell, J. & P. V. Clark, 2013. Designing and Conducting Mixed Methods Research, Available at: www.journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1094428108318066.
- Desyana, V., 2014. Analisis Kemampuan Multipel Representasi Siswa SMP Negeri di Kota Pontianak pada Materi Klasifikasi Benda, Pontianak.
- Devetak, I., D. Krnel, & K. S. W. Grm, 2004. Submicroscopic Representation as a Tool for Evaluating Students' Chemical Conception. *Acta Chim. Slov.*, 51, pp.799–814.
- Mubarak, S., E. Susilangingsih, & E. Cahyono, 2016. Pengembangan Tes Diagnostik Three-tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), pp.101–110.
- Sheppard, J.M. & W. B. Young, 2007. Agility literature review: Classifications, Training and Testing. *Journal of Sport Sciences*, 24(9), pp.919–932.
- Shui-Te, L., I. W. Kusuma, S. Wardhani, & Harjito. 2018. Hasil Identifikasi Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Aspek Makroskopis, Mikroskopis, dan Simbolik (MMS) pada Pokok Bahasan Partikulat di Taiwan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 12(1), pp.2019–2030.
- Sirhan, G., 2007. Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *Journal of Turkish Science Education*, 4(2), pp.2–20.
- Sjukur, S.B., 2012. Pengaruh Blended Learning Terhadap Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Siswa Tingkat SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(November 2012), pp.368–378.
- Stojanovska, M., V. M. Petruševski, & B. Goptrajanov, 2014. Study of The Using Three Levels of Thinking and Representation. *Section of Natural, Mathematical and Biotechnical Sciences*, 35(1), pp.37–46.
- Syarif, I., 2012. Pengaruh Model Blended Learning Terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 2(2), pp.234–249.
- Tasker, R. & R. Dalton, 2006. Research Into Practice: Visualisation of the Molecular World Using Animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), pp.141–159.
- Treagust, D., G. Chittleborough, & T. Mamiala, 2003. The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations. *International Journal of Science Education*, 25(11), pp.1353–1368.
- Treagust, D.F., 2007. Development and Use of Diagnostic Tests to Evaluate Students' Misconceptions in Science. *International Journal of Science Education*, 10(2), pp.150–169.