

ARTICLE

PENGUNAAN *CONCEPTUAL CHANGE TEXT* DENGAN MODEL PEMBELAJARAN 5E UNTUK MENGATASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ASAM BASA DI SMAN 4 TAMBUN SELATAN

Dyah Budi Utami¹, Yuli Rahmawati², dan Riskiono Slamet³

¹SMAN 4 Tambun Selatan Perum Griya Asri 2 Blok F, Jawa Barat, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Kimia, ³Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, 13220, Jakarta, Indonesia

Corresponding Author: dyahbu@gmail.com

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan *conceptual change text* (CCT) dengan model pembelajaran 5E untuk mengatasi miskonsepsi siswa pada materi asam dan basa di SMAN 4 Tambun Selatan. Pengumpulan data dilakukan melalui CCT, wawancara, observasi dan reflektif jurnal untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan perubahan konsep siswa. Penelitian menemukan miskonsepsi siswa pada konsep asam basa, sifat-sifat larutan asam basa, indikator asam basa, reaksi ionisasi larutan asam basa kuat dan asam basa lemah, nilai pH dan persamaan reaksi antara larutan asam dan basa. Hasil penelitian menunjukkan pada siklus pertama 90% siswa masuk ke dalam kategori *partial understanding*, siklus kedua terdapat 83% siswa masuk ke dalam kategori *sound understanding* dan pada siklus ketiga terdapat 88% siswa yang masuk ke dalam kategori *sound understanding*. Dengan demikian model pembelajaran ini dapat direkomendasikan untuk mengatasi miskonsepsi siswa dan melakukan perubahan konsep siswa. Implikasi lain dari penggunaan CCT dalam proses pembelajaran yaitu siswa dibiasakan untuk memahami konsep dengan menggambarkan model mental yang mereka miliki.*

Kata kunci: *Asam dan Basa, Conceptual Change Text, Model Pembelajaran 5E, Miskonsepsi Siswa, Penelitian Tindakan Kelas*

Abstract

*This study aimed for exploring the integration of *conceptual change text* with 5E learning model to overcome students misconceptions about acids and bases in SMAN 4 Tambun Selatan. The research employed qualitative research approach with classroom action research conducted in XI IPA 3. Data are collected through CCT, interview, observation dan reflective journal to indetification students misconceptions and conceptual change. In this research students misconceptions in acid base concept, characteristic of acid base solutions, acid base indicators, ionization of strong and weak acids, ionization of strong and weak base, pH value and reaction between acid solution with base solution. The data analysis and interpretation indicates that in the first cycle there's 90% students that have *partial understanding* category, in the second cycle there's 83% students that have *sound understanding* category and in the third cycle there's 88% students that have *sound understanding* category. The findings lead to recommendation to use *conceptual change text* with 5E model to overcome student misconception and fostering conceptual change. Other implication of this research is students should understanding concept by drawing their own mental models.*

Keywords: *Acids and Bases, Classroom Action Research, Conceptual Change Text, 5E Learning Model, Student Misconception*

1. Pendahuluan

Ilmu Kimia sebagai bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam mempelajari materi yang ada di alam serta gejala-gejala di alam yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Larutan asam dan basa merupakan bagian dari pembelajaran kimia di tingkat SMA. Konsep larutan asam dan basa pada kelas XI IPA di tingkat SMA mempelajari mengenai sifat-sifat larutan asam basa, indikator untuk pengenalan sifat larutan, derajat keasaman asam kuat dan lemah, derajat disosiasi asam dan basa serta reaksi antara larutan asam dengan larutan basa. Berdasarkan uraian mengenai konsep asam dan basa tersebut, tampak jelas bahwa konsep asam dan basa pada dasarnya ditemui juga dalam kehidupan sehari-hari siswa. Gejala-gejala alam seperti perubahan warna bunga berdasarkan media tanam merupakan salah satu contoh penerapan asam basa.

Seorang siswa pada hakikatnya merupakan manusia yang tidak terisolasi dari lingkungannya. Ini menyebabkan setiap siswa datang ke kelas dengan membawa konsep awal mengenai gejala-gejala alam yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Konsep awal tersebut terbentuk karena siswa menggunakan nalar intuitifnya dalam upayanya menafsirkan fenomena alam. Konsep awal atau yang biasa disebut prakonsep yang dimiliki siswa terkadang tidak sama dengan konsep yang digunakan ilmuwan [1]. Namun konsep awal yang sudah terbentuk di dalam benak siswa biasanya sulit untuk mengalami perubahan setelah proses pembelajaran di kelas. Berbagai penelitian menunjukkan siswa lebih mempertahankan konsep awal mereka dibandingkan menerima konsep baru yang mereka terima setelah belajar [2]. Kecenderungan siswa mempertahankan konsep awal yang tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan dalam literatur sains diberi nama miskonsepsi [3].

Miskonsepsi yang dimiliki para siswa dapat diatasi jika sebelum proses pembelajaran Ilmu Kimia guru terlebih dahulu mengidentifikasi konsep-konsep awal apa saja yang sudah dimiliki para pelajar tersebut. Kemudian konsep awal tersebut dipergunakan sebagai landasan untuk masuknya konsep-konsep ilmu kimia sesuai dengan konsep yang dipegang oleh para ilmuwan.

Terintegrasinya konsep-konsep baru ke dalam benak siswa menggantikan konsep awal siswa biasa disebut sebagai *conceptual change* [1]. Dibutuhkan perlakuan khusus supaya konsep baru bisa diterima dan menggantikan konsep awal siswa. *Conceptual change* (perubahan konsep) siswa hanya dapat terjadi jika siswa mau menerima perubahan yang dipaparkan selama proses belajar, karena pelajar merupakan satu-satunya orang yang menentukan apakah proses belajar dapat berlangsung atau tidak. Posner et al dan Hewson (1992) menekankan bahwa itu adalah siswa, bukan guru, yang membuat keputusan mengenai status konseptual dan perubahan konsep [4]. Posisi ini selaras dengan teori belajar konstruktivisme dan sifat yang sangat pribadi dari konsep sebagai model mental [5].

Berdasarkan teori belajar konstruktivisme di atas, maka dibutuhkan metode pembelajaran yang dapat mendukung pembangunan konsep dan teori di dalam benak siswa. Terlebih dengan keyakinan bahwa siswa masuk ke dalam kelas dengan membawa konsep awal yang dibentuk oleh nalar intuitif mereka dalam memaknai dan menafsirkan gejala-gejala alam. Pembelajaran menggunakan model siklus (*Learning Cycle*) merupakan salah satu model pembelajaran yang menggunakan metode konstruktivisme.

Salah satu model pembelajaran yang menggunakan model siklus (*learning cycle*) adalah model pembelajaran 5E. Menurut Gabel (2002), penelitian-penelitian pendidikan kimia terfokus pada segala usaha untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran kimia, khususnya membantu siswa memahami konsep-konsep kimia dan menciptakan pembelajaran kimia yang bermakna [6]. Sehingga, penelitian-penelitian di bidang pendidikan kimia, umumnya terfokus pada metode-metode pembelajaran, memahami cara belajar siswa, serta aspek pembelajaran lain seperti kurikulum dan penilaian.

Penggunaan *Conceptual Change Text* (selanjutnya ditulis CCT) merupakan salah satu cara yang dapat digunakan untuk merubah konsep siswa [7]. Hal ini menyebabkan peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penggunaan CCT untuk mengatasi miskonsepsi siswa.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi miskonsepsi siswa terhadap konsep asam basa dengan penerapan model pembelajaran 5E menggunakan metode CCT. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah action research. Penelitian action research ini dirancang menjadi 3 siklus. Pembagian siklus dilakukan berdasarkan sub topik materi asam basa dengan mempertimbangkan hasil refleksi dari siklus pertama. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui interview siswa, obsevasi kelas dan reflektif jurnal dan penilaian miskonsepsi menggunakan CCT. Data yang diperoleh akan dianalisa berdasarkan indikator keberhasilan yang akan dicapai yang terfokus pada model pembelajaran 5E, miskonsepsi siswa dan perubahan konsep siswa [8]. Penelitian dilaksanakan di SMAN 4 Tambun Selatan pada kelas XI IPA 3 tahun pelajaran 2013/2014. Penelitian dilakukan dengan *quality standards* yaitu *trustworthiness*. *Trustworthiness* merupakan kriteria yang sama dengan valid, reliable, dan objektifitas dalam penelitian kuantitatif. Menurut Guba & Lincoln (1989), reliabilitas dan validitas penelitian ini dapat dilakukan dengan cara *credibility* melalui *member checking*, *transferability* melalui *thick description*, *dependability* melalui *emergence*, dan *confirmability* melalui data *audit trail* [9].

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan pembahasan pada artikel ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu pelaksanaan model pembelajaran 5E dengan menggunakan metode CCT dan pembahasan hasil analisis miskonsepsi dan perubahan konsep siswa serta analisis perbandingan perubahan konsep siswa pada setiap sub topik dalam materi asam basa.

A. Pelaksanaan Model Pembelajaran 5E dan Metode CCT

Model pembelajaran 5E adalah model pembelajaran menggunakan 5 tahap dimana masing-masing tahap diberi nama dengan kata berawalan huruf E, berikut tahapan dalam 5E, *Engagement*, *Exploration*, *Explanation*,

Elaboration dan *Evaluation* [10]. Model pembelajaran 5E dalam penelitian ini akan menggunakan metode CCT.

CCT merupakan teks yang berisi pertanyaan awal untuk mengidentifikasi konsep awal siswa, miskonsepsi yang biasa terjadi pada konsep tersebut, teori yang menjelaskan setiap konsep dan pertanyaan akhir untuk mengevaluasi perubahan konsep siswa. CCT digunakan sesuai dengan tujuan setiap tahap dalam model 5E. Untuk tahap *engagement* akan digunakan pertanyaan awal dalam CCT untuk mengidentifikasi konsep awal siswa, untuk tahap *exploration* dan *explanation* akan digunakan tugas yang ada di dalam CCT, tahapan *elaboration* akan menggunakan bagian dari CCT yang berisi miskonsepsi siswa dan teori yang menjelaskan materi dan terakhir pada tahap *evaluation* akan digunakan pertanyaan akhir dari CCT.

Pelaksanaan pembelajaran 5E menggunakan CCT terbagi menjadi 3 siklus pembelajaran berdasarkan topik sub materi yang ada, yaitu teori asam dan basa, sifat larutan dan indikator asam basa serta sub bab pada siklus terakhir kekuatan asam basa dan reaksi antara larutan asam dengan basa. Setiap sub topik materi memiliki ciri khas atau karakteristik materi, untuk teori asam basa memiliki karakteristik membandingkan perkembangan teori asam basa, karakteristik sub topik indikator asam basa dan sifat larutan adalah melakukan praktek untuk dapat melihat fungsi indikator dan membandingkan sifat larutan sedangkan karakteristik kekuatan asam basa dan reaksi antara larutan adalah kemampuan siswa memahami reaksi disosiasi atau ionisasi pada taraf model mental siswa. Karakteristik yang berbeda dari masing-masing sub topik materi tersebut yang menjadi alasan penambahan atau perubahan bentuk soal yang digunakan pada CCT.

B. Analisis Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Siswa

Konsep awal siswa yang diperoleh pada tahap *engagement* akan dipaparkan pada bagian ini. Hasil perbandingan konsep awal siswa sebelum pembelajaran menggunakan model 5E dengan konsep akhir siswa pada tahap *evaluation*

merupakan digunakan untuk menentukan perubahan konsep siswa.

1) Miskonsepsi Siswa

Konsep awal siswa dalam materi asam basa diperoleh melalui lembar CCT yang dikerjakan oleh siswa pada tahap *engagement*. Berikut ini konsep awal siswa dari seluruh sub topik dalam materi asam basa:

di lingkungan sehari-hari, asam tentang rasa makanan

(Wawancara dilakukan pada hari Rabu, 12 Februari 2014)

Hasil wawancara tersebut memperlihatkan bahwa siswa sudah memiliki konsep awal mengenai konsep asam, di dalam benak mereka asam berhubungan dengan rasa pada makanan, fungsi pada tubuh dan untuk siswa yang menderita sakit maag, mereka mengasosiasikan asam dengan penyebab rasa sakit pada perutnya. Konsep asam yang berhubungan dengan rasa masam dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa karena rasa masam merupakan bagian dari sifat larutan asam dan bukan merupakan konsep tentang asam [11].

Basa sangat membantu dalam kehidupan sehari-hari, seperti sabun untuk mencuci, obat maag, basa juga terasa licin apabila disentuh kulit, namun tidak menyebabkan iritasi seperti larutan asam

(Konsep awal CCT 2 siswa 30, 25 Februari 2014)

Jika asam kuat warnanya akan menjadi lebih jelas setelah ditetesi indikator

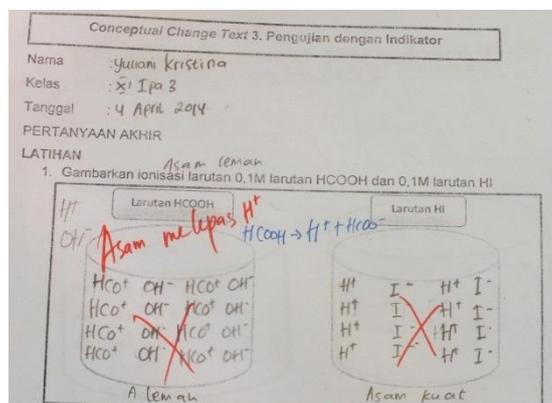
(Konsep Awal CCT 3 siswa 31, 4 Maret 2014)

Karena gelembung merupakan tanda yang bisa menentukan kekuatan asam kuat atau asam lemah dan basa kuat dan lemah, seperti suatu larutan basa yang mempunyai basa lemah ditandai dengan gelembung jika tidak menyala lampu

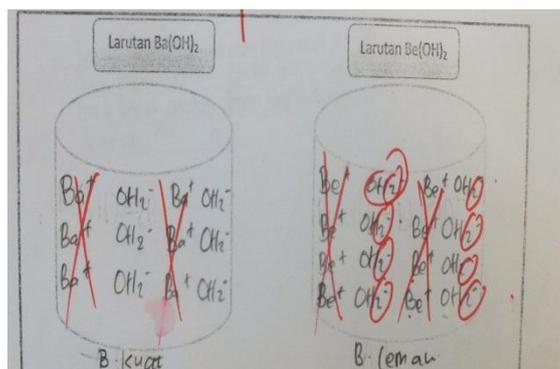
(Konsep Awal CCT 4 siswa 26, 1 April 2014)

Beberapa kesalahan konsep siswa menggambarkan ionisasi HCOOH sebagai larutan

bersifat basa yang melepas OH⁻, namun tetap terlihat bahwa siswa bahkan benar-benar mengalami kesulitan memahami bagaimana suatu senyawa mengion. Perhatikan model mental jawaban siswa pada saat harus membuat reaksi ionisasi larutan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah berikut ini:



Gambar 1 Model Mental Siswa untuk Reaksi Ionisasi Asam Lemah dan Asam Kuat



Gambar 2 Model Mental Siswa untuk Reaksi Ionisasi Basa Lemah dan Basa Kuat

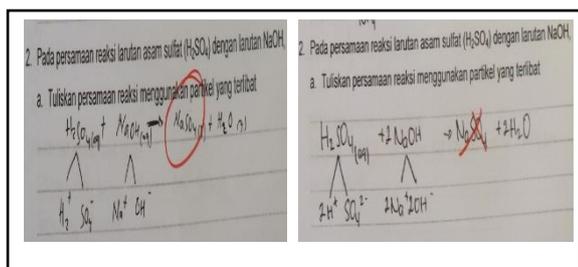
Pada saat membuat reaksi ionisasi Ba(OH)₂ selain siswa yang belum memahami makna reaksi ionisasi, juga terdapat kesalahan konsep dimana sebagian besar siswa menentukan biloks ion Ba adalah +1.

Karena asam dan basa tercampur sehingga meninggalkan pH (pH=0)

(Konsep awal CCT 5 siswa 21, 21 April 2014)

Karena jika HCl dan NaOH direaksikan akan terbentuk endapan NaCl

(Konsep awal CCT 6 siswa 16, 29 April 2014)



Gambar 3 Model Mental Siswa pada Reaksi Larutan Asam dengan Larutan Basa

2) Perubahan Konsep Siswa

Pengujian terjadinya perubahan konsep menggunakan soal evaluasi pada lembar CCT merupakan tahap terakhir dari siklus 5E, yaitu *evaluation*. Pada siklus 1 terlihat bahwa 25 orang siswa atau sekitar 81% siswa memberikan jawaban konsep asam menggunakan teori Arrhenius. Penjelasan konsep asam hanya menggunakan teori Arrhenius merupakan miskonsep.

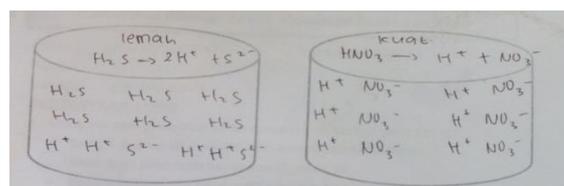
Senyawa yang memberikan H^+ kepada senyawa lain
 (konsep akhir CCT 1 siswa 18, 19 Februari 2014)

Hasil perubahan konsep siswa pada siklus 1 menjadi dasar refleksi peneliti untuk masuk ke dalam siklus 2. Berikut ini beberapa perubahan konsep siswa hasil dari siklus 2 dan 3.

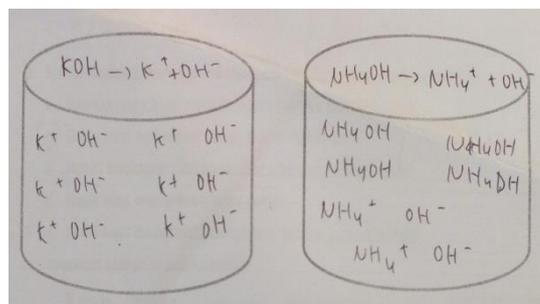
pada awalnya saya berpikir kalau basa tidak bisa menghantarkan listrik tetapi setelah dicoba dengan $NaOH$ (basa kuat) ternyata basa juga bisa menghantarkan listrik
 (Konsep Akhir CCT 2 siswa 13, 28 Februari 2014)

Percobaan HCl dan cuka dicampurkan dengan (indikator) pp menghasilkan warna yang sama
 (Konsep Akhir CCT 3 siswa 12, 5 Maret 2014)

Pada saat pengujian tidak dapat dibedakan mana asam kuat dan asam lemah
 (Konsep Akhir CCT 3 siswa 28, 5 Maret 2014)



Gambar 4 Model Mental Siswa pada Reaksi Ionisasi Asam Lemah dan Kuat



Gambar 5 Model Mental Siswa pada Reaksi Ionisasi Basa Lemah dan Basa Kuat

Hasil jawaban siswa mengenai perbedaan asam kuat dengan asam lemah mengalami perubahan konsep, berikut jawaban beberapa siswa pada lembar soal evaluasi.

H_2S (asam lemah) karena tidak semuanya menghasilkan ion-ion tetapi masih ada yang masih menjadi senyawa HNO_3 (asam kuat) karena terionisasi sempurna dan menghasilkan ion-ion H^+ dan NO_3^-
 (Konsep akhir CCT 4 siswa 26, 8 April 2014)

Larutan H_2S yaitu asam lemah dilihat dari ionisasinya. Pada larutan H_2S tidak terionisasi sempurna masih terlihat senyawa-senyawa di dalamnya. Larutan HNO_3 yaitu asam kuat dilihat dari ionisasinya. Pada larutan HNO_3 terionisasi sempurna dilihat dari ion-ionnya yang tersebar merata
 (Konsep akhir CCT 4 siswa 16, 8 April 2014)

Larutan yang memiliki nilai pH 0 merupakan larutan asam
 (Konsep akhir CCT 5 siswa 3, 28 April 2014)

Definisi pH yaitu logaritma negatif dari konsentrasi ion H^+
 (Konsep akhir CCT 5 siswa 28, 28 April 2014)

Tabel 1 Analisis Perbandingan Perubahan Konsep Siswa per-Siklus

NO	SIKLUS	MATERI	KATEGORI KONSEP SISWA					
			SU	%	PU	%	SM	%
1	1	Teori Asam Basa	0	0%	28	90%	0	0%
Rerata				0%	28	90%	0	0%
2	2	Sifat-Sifat Larutan Asam Basa	21	68%	9	29%	1	3%
3		Indikator Lrutan Asam Basa	30.3	98%	0	0%	0.67	2%
Rerata			13.2	83%	2.32	15%	0.43	3%
4	2	Kekuatan Sifat Lrutan Asam Basa	28.3	89%	0	0%	3.67	11%
5		pH larutan	27.7	89%	0.84	3%	1.96	6%
6		Reaksi Antara Lrutan Asam dngan Lrutan Basa	27.2	85%	0	0%	5.4	17%
Rerata			27.7	88%	0.28	1%	3.68	12%

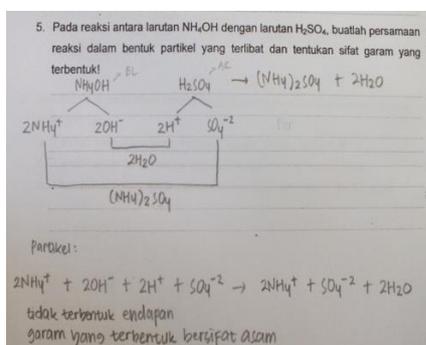
Karena larutan HCl dengan larutan NaOH akan terbentuk ion Na⁺ dan ion Cl⁻, tidak terbentuk endapan karena terionisasi sempurna dan larutannya bersifat netral karena asam kuat dengan basa kuat

(Konsep awal CCT 6 siswa 2, 13 Mei 2014)

Asam kuat dengan basa lemah menghasilkan garam bersifat asam disebabkan karena dalam reaksi tersebut yang kuat adalah asam, jadi garam bersifat asam

(Konsep awal CCT 6 siswa 23, 13 Mei 2014)

Berikut model mental reaksi antara larutan asam dengan larutan basa yang dibuat siswa:



Gambar 6 Model Mental Siswa pada Reaksi Larutan Asam dengan Larutan Basa

3) Analisis Perbandingan Perubahan Konsep Siswa Setiap Sub Topik Materi

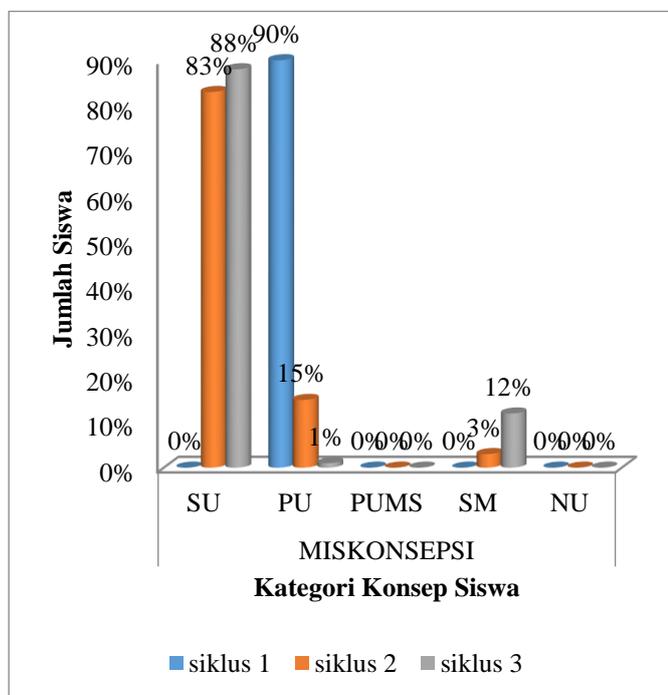
Perubahan konsep siswa mengalami perbedaan antara hasil perlakuan pada siklus 1 dengan hasil perlakuan pada siklus 2. Dan siklus 3. Tabel 1 di bawah ini memperlihatkan perbedaan tersebut.

Data pada tabel 1 memperlihatkan kenaikan perubahan konsep siswa ke arah kategori SU antara sub topik teori asam basa dengan teori indikator asam basa dan sifat larutan asam basa. Grafik berikut dapat memberikan gambaran kenaikan tersebut.

Data pada grafik 4.7 memperlihatkan bahwa konsep siswa pada kategori SU mengalami peningkatan, pada sub topik materi teori asam basa siswa yang masuk ke dalam kategori SU sebesar 0% sedangkan pada sub topik indikator asam basa dan sub topik sifat larutan asam basa terdapat 83% siswa yang masuk ke dalam kategori SU meningkat lagi pada siklus 3 menjadi 88%. Kategori SU (*sound understanding*) sebagaimana dipaparkan di awal bab menunjukkan bahwa siswa sudah memahami konsep.

Siswa yang masuk ke dalam kategori PU mengalami penurunan pada sub topik teori asam basa sebanyak 90%, pada sub topik indikator dan

sifat larutan asam basa menjadi hanya 15% sedangkan pada sub topik kekuatan asam basa dan reaksi antara larutan asam dan basa sebanyak 1%. Kategori PU (*partial understanding*) menunjukkan bahwa jawaban siswa setidaknya memiliki satu komponen yang benar tetapi tidak seluruhnya.



Grafik 7 Analisis Perubahan Konsep Setiap Sub Topik Materi

Data pada kategori SM menunjukkan hasil sebaliknya, pada sub topik teori asam basa terdapat 0% siswa yang masuk ke dalam kategori ini, pada sub topik indikator dan sifat larutan asam basa sebanyak 3% sedangkan pada sub topik kekuatan dan reaksi antara larutan asam dengan basa terdapat 12% siswa yang masuk ke dalam kategori ini. Kategori SM (*specific misconception*) memiliki makna jawaban mengandung informasi yang tidak masuk akal dan tidak benar.

4. Kesimpulan

Penerapan model pembelajaran 5E dengan metode CCT dapat mengatasi miskonsepsi siswa kelas XI IPA 3 pada materi Asam dan Basa. Hal ini harus ditingkatkan untuk mengatasi miskonsepsi dan mendorong terjadinya perubahan konsep pada siswa.

Implikasi dari penelitian ini adalah perlunya menangani konsep awal siswa untuk mengatasi miskonsepsi, untuk siswa perlu dibiasakan untuk menggambarkan model mental konsep yang mereka pelajari, terutama untuk konsep-konsep yang bersifat abstrak.

Daftar Pustaka

- [1] Treagust DF, Duit R. Conceptual change: a discussion of theoretical, methodological and practical challenges for science education. *Cult Stud Sci Educ* 2008; 3: 297–328.
- [2] Barke H-D, Hazari A, Yitbarek S. *Misconceptions in Chemistry*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Epub ahead of print 2009. DOI: 10.1007/978-3-540-70989-3.
- [3] DEMİRCİOĞLU G. Comparison of the effects of conceptual change texts implemented after and before instruction on secondary school students' understanding of acid-base concepts. *Asia-Pacific Forum Sci Learn Teach* 2009; 10: 1–29.
- [4] Posner GJ, Strike KA, Hewson PW, et al. Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Sci Educ* 1982; 66: 211–227.
- [5] Glynn SM. Making science concepts meaningful to students: Teaching with analogies. *Four Decad Res Sci Educ From Curric Dev to Qual Improv* 2008; 113–125.
- [6] Gabel D. Foreword. In: Gilbert JK, Jong O De, Justi R, et al. (eds) *Chemical education: Towards research-based practice*. United States of America: Kluwer Academic Publisher, 2002, p. xv.

- [7] Cetingul I, Geban O. Using Conceptual Change Texts with Analogies for Misconceptions in Acids and Bases. *Hacettepe Univ J Educ* 2011; 112–123.
- [8] Cresswell JW. *Educational Research Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. 4th ed. Lincoln: Pearson, 2011.
- [9] Guba E, Lincoln Y. *Fourth Generation Evaluation*. United States of America: Sage Publications, 1989.
- [10] Bybee RW, Taylor J a, Gardner a, et al. The BSCS 5E Instructional Model: Origins, Effectiveness, and Applications. *Bscs* 2006; 1–19.
- [11] Chang R. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti (Jilid 2)*. 3rd ed. Jakarta: Erlangga, 2003.