

REDUKSI MISKONSEPSI SISWA PADA KONSEP REAKSI REDOKS MELALUI MODEL *ECIRR*

Wahyu Juli Hastuti¹, Suyono², Sri Poedjiastoeti³

SMK Negeri 1, Jl. Pupuk Raya No.2 Bontang Kalimantan Timur¹

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang, Surabaya 60231^{2,3}

Email : wahyujulihastuti@gmail.com¹

Abstract: Implementation of a ECIRR Model that could remediate students' misconceptions on Redox Reactions. Research participants were grade X students of Science Class at SMAN 1 Sidoarjo. This study was conducted using One Group Pretest and Posttest research design. The instrument used was Three-tier Diagnostic Test to determine of students' misconceptions. Data analysis techniques used Qualitative Description, and Inferential Techniques. Findings of this study show that learning process using ECIRR could successfully reduction student's misconceptions toward 97% (X IPA 3), 96% (X IPA 5), and 97% (X IPA 7) to 'know concepts' and increase student's learning achievement significantly.

Abstrak: Implementasi model ECIRR (Elicit, Confront, Identify, Resolve, dan Reinforce) dalam mereduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks. Subjek penelitian adalah siswa kelas X IPA 3, X IPA 5, dan X IPA 7 SMA Negeri 1 Sidoarjo. Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan *one group pretest posttest design*. Instrumen yang digunakan adalah *three-tier diagnostic test* untuk menentukan miskonsepsi siswa. Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Hasil analisis menunjukkan pembelajaran remedial dengan menggunakan model *ECIRR* telah berhasil menggeser miskonsepsi siswa menuju tahu konsep sebanyak 97% (X IPA 3), 96% (X IPA 5), dan 97% (X IPA 7), dan meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Keywords: *reduction, misconception, redox, ECIRR.*

PENDAHULUAN

Menurut Opara *and* Oguzor (2011) strategi pendidikan yang efektif adalah strategi yang mengarah pada penjelasan yang rasional untuk suatu sifat atau proses. Penjelasan yang rasional dapat diperoleh siswa, apabila guru mentransmisi pengalaman dalam ilmu pengetahuan untuk siswanya. Transmisi pengalaman tersebut dapat berupa observasi atau eksperimen yang mengarah ke penjelasan suatu sifat atau proses seperti yang terdapat dalam inkuiri yang disarankan Kurikulum 2013.

Penjelasan suatu sifat atau proses dalam pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan pemahaman konsep seperti hasil penelitian Hastuti (2014). Penelitian

Hastuti (2014) menyatakan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *modified inquiry* memungkinkan siswa kelas X SMA dapat berinteraksi dengan objek, mengamati, meneliti dan berpikir. Hasil penelitian Hastuti (2014) sesuai dengan pemikiran Piaget (dalam Suparno, 2001) yang menyatakan bahwa siswa yang berusia 12 tahun ke atas mempunyai kemampuan untuk membuat pertanyaan penelitian, ;menentukan prosedur penelitian, mencatat hasil, dan menarik simpulan seperti ilmuwan ketika berinteraksi dengan obyek penelitian. Interaksi dengan obyek memungkinkan siswa untuk dapat berasimilasi dan berakomodasi, sehingga struktur kognitif siswa dapat berkembang.

Menurut Suparno (2005) dalam proses berkembangnya struktur kognitif siswa, tidak menutup kemungkinan terjadinya miskonsepsi, sebab setiap siswa mempunyai tingkat keaktifan dalam ranah kognitif yang berbeda-beda dalam mengkonstruksi pengetahuannya tersebut.

Kenyataan masih adanya miskonsepsi pada siswa meskipun proses pembelajarannya sudah menggunakan inkuiri, telah dibuktikan dalam banyak penelitian antara lain Bartlow (2011), dan Hastuti (2014). Penelitian Bartlow (2011) dalam memprevensi miskonsepsi siswa pada mata pelajaran kimia selama 3 semester dengan menggunakan *Process Oriented Guided Inquiry Learning*, hanya mampu memperoleh peningkatan hasil siswa menuju tahu konsep sebesar 14,8%. Penelitian Hastuti (2014) mengungkapkan miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks yang berhasil diprevensi dengan model *modified inquiry*, namun masih ditemukan miskonsepsi siswa sebanyak 52%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat ditarik simpulan bahwa pembelajaran remedial sangat diperlukan.

Melalui pembelajaran remedial, miskonsepsi siswa dapat direduksi agar tidak terintegrasi ke dalam struktur kognitif siswa dan mengganggu pembelajaran berikutnya (Wenning, 2008). Pendapat Wenning tersebut sesuai dengan teori *learning hierarchy* yang diungkapkan oleh Gagne *et al.* (1988), yang menyatakan apabila miskonsepsi siswa terhadap suatu konsep berkembang lebih lanjut, maka siswa akan mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep kimia pada tingkat selanjutnya, sehingga penting untuk diupayakan langkah untuk mereduksi miskonsepsi tersebut melalui pembelajaran remedial.

Salah satu model pembelajaran remedial adalah *ECIRR* (*Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce*) yang ditemukan oleh Wenning (2008), merupakan model pembelajaran hasil penyempurnaan dari *learning cycles*,

conceptual change, bridging analogies, microcomputer-based laboratory experiences, dan *disequilibrium techniques*. Fase awal dalam model *ECIRR* adalah *elicit*, yaitu guru memperoleh miskonsepsi siswa, sehingga memudahkan guru untuk menyembuhkan miskonsepsi tersebut, seperti seorang dokter tidak dapat menyembuhkan penyakit pasiennya apabila tidak mengetahui penyakitnya. Fase *elicit*, dilanjutkan dengan fase *confront*, yaitu guru membenturkan miskonsepsi siswa dengan cara konflik kognitif. Proses konflik kognitif menunjang proses ekuilibrasi, sehingga siswa dapat segera mengkonstruksi pengetahuannya.

Pengetahuan yang sudah terkonstruksi dalam fase *confront* harus diperkuat pada fase *identify*, yaitu suatu tahap kesadaran diri melalui sebuah pengalaman, dalam hal ini siswa dihadapkan pada sebuah demonstrasi interaktif, sehingga pemikiran dan pengetahuan siswa semakin berkembang. Fase *identify* harus dilanjutkan dengan fase *resolve*, untuk membantu ekuilibrasi siswa, sehingga siswa dapat menemukan konstruksi pengetahuan atau konsep baru yang sebenarnya. Fase *resolve* dilanjutkan dengan tahapan penguatan (*reinforce*) secara berulang-ulang agar penguasaan konsep baru tersebut dapat tertanam kuat pada diri siswa. Serangkaian fase dalam model *ECIRR* mampu mereduksi miskonsepsi siswa, sehingga sangat tepat digunakan sebagai model pembelajaran remedial.

Proses pembelajaran remedial dengan menggunakan model *ECIRR* dilanjutkan dengan tes pemahaman konsep dengan tipe *three-tier diagnostic test* yang diharapkan dapat mengidentifikasi keberadaan miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks, sehingga peneliti menggunakan *three-tier diagnostic test* yang mengacu pada Hastuti (2014). Berdasarkan uraian kelebihan model pembelajaran *ECIRR* tersebut, maka peneliti melaksanakan penelitian tentang

reduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks melalui model *ECIRR*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah pra-eksperimental, yaitu eksperimen yang dilakukan hanya pada satu kelompok saja, tanpa adanya kelompok pembanding. Penelitian dilakukan dengan menggunakan model *ECIRR* yang bertujuan untuk mereduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi

redoks, maka desain penelitian ini menggunakan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*.

Sasaran penelitian adalah siswa kelas siswa kelas X IPA 3 dengan replikasi tindakan diberlakukan terhadap siswa yang duduk di kelas X IPA 5, dan X IPA 7 adalah populasi lain yang merupakan sumber data yang digunakan untuk memverifikasi fakta yang diperoleh dari kelas pertama (X IPA 3). Seluruh siswa yang ada di kelas-kelas tersebut diposisikan sebagai sampel penelitian.

Tabel 1. Kriteria Pengelompokan Konsepsi Siswa Berdasarkan *Three-tier Diagnostic Test*

Respon Siswa			Kelompok Konsepsi	Singkatan
Jawaban	Alasan	Keyakinan		
benar	benar	yakin	tahu konsep	TK
benar	benar	tidak yakin	tidak tahu konsep	TTK
benar	salah	tidak yakin	tidak tahu konsep	TTK
salah	benar	tidak yakin	tidak tahu konsep	TTK
salah	salah	tidak yakin	tidak tahu konsep	TTK
salah	benar	yakin	miskonsepsi 1	MK1
benar	salah	yakin	miskonsepsi 2	MK2
salah	salah	yakin	miskonsepsi 3	MK3

(Arslan *et al.*, 2013:1677)

Instrumen penelitian yang digunakan adalah *three-tier diagnostic test* yang diadopsi dari Arslan *et al.* (2012) dengan kriteria sesuai pada Tabel 1. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan inferensial dengan menggunakan *One Sampel T-Test*.

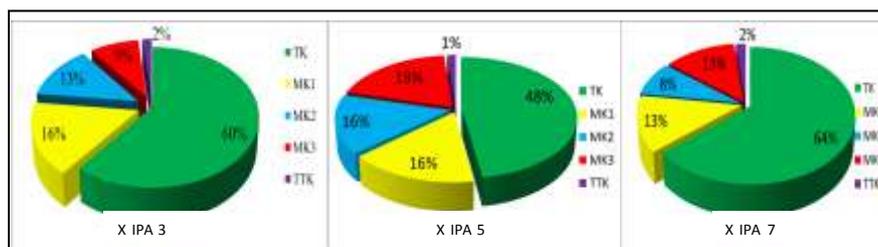
HASIL PENELITIAN

Profil Konsepsi Siswa Setelah Pembelajaran Remedial

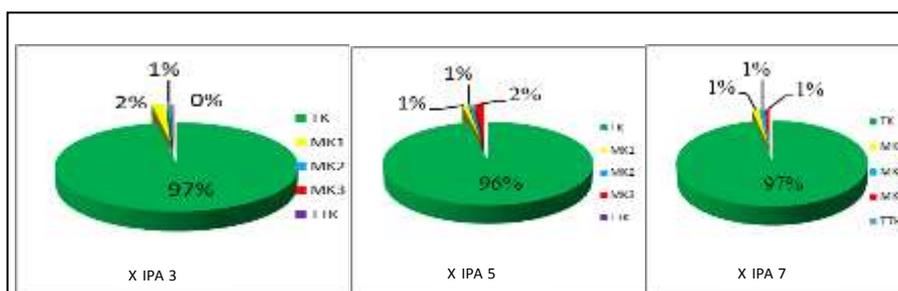
Profil konsepsi siswa sebelum dan

sesudah pembelajaran remedial dengan model *ECIRR* masing-masing disajikan dalam Gambar 1 dan Gambar 2. Pada Gambar 2, tampak dengan jelas bahwa siswa telah banyak meninggalkan miskonsepsinya dibandingkan sebelum diremediasi (Gambar 1). Merujuk pada perbandingan Gambar 1 dengan Gambar 2, maka dapat terlihat dengan jelas bahwa persentase seluruh miskonsepsi (MK1, MK2, dan MK3) telah banyak mengalami penurunan, bahkan persentase TTK telah turun mencapai 0%, dan persentase TK telah meningkat, mencapai persentase di atas 89% di ketiga kelas.

Gambar 1. Diagram Pastel Konsepsi Siswa Sebelum Pembelajaran Remedial di Kelas X IPA 3, X IPA 5, dan X IPA 7



Gambar 2. Diagram Pastel Konsepsi Siswa Sesudah Pembelajaran Remedial di Kelas X IPA 3, X IPA 5, dan X IPA 7



Perubahan Hasil Belajar Siswa Sesudah Pembelajaran Remedial dengan Menggunakan Model *ECIRR*

Perubahan hasil belajar siswa sesudah pembelajaran remedial dengan menggunakan *ECIRR* disimpulkan dengan dua teknik analisis, yaitu teknik analisis deskriptif dan teknik analisis inferensial. Kedua teknik analisis hanya

memperhitungkan skor jawaban benar tanpa *tier-3* antara sesudah dan sebelum pembelajaran remedial. Analisis deskriptif lebih ditujukan untuk menguji capaian penilaian kompetensi yang didasarkan pada kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu 80%. Secara deskriptif dengan standar KKM 80%, siswa yang telah mencapai KKM pada kelas X IPA 3, X IPA 5, dan X IPA 7 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pencapaian KKM pada Konsep Reaksi Redoks Setelah Remediasi

Kelas	Sebelum Remediasi			Setelah Remediasi		
	X IPA 3	X IPA 5	X IPA 7	X IPA 3	X IPA 5	X IPA 7
Jumlah siswa yang mencapai KKM	13	7	14	28	29	33
Persentase	46%	24%	42%	100%	100%	100%

Analisis inferensial lebih ditujukan untuk menguji efektivitas model *ECIRR* dalam meningkatkan pemahaman siswa. Analisis inferensial diputuskan menggunakan *One Sampel T-Test* pada

ketiga kelas, sebab data berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Hasil *One Sampel T-Test* terhadap skor yang diperoleh setelah pembelajaran dirangkum pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil One Sampel T-Test terhadap Hasil Belajar Siswa pada Konsep Reaksi Redoks Setelah Remediasi

Kelas	X IPA 3	X IPA 5	X IPA 7
t_{hitung}	65.175	61.755	53.103
t_{tabel}	1.701	1.699	1.697
$p-value$	0.000	0.000	0.000

Pada Tabel 3 pada ketiga kelas menunjukkan $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $p-value = 0.000$ yang berarti model pembelajaran *ECIRR* telah mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep terkait reaksi redoks secara signifikan. Berdasarkan hasil kedua analisis tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran remedial dengan menggunakan model *ECIRR* terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep reaksi redoks secara signifikan pada ketiga kelas.

PEMBAHASAN

Profil Konsepsi Siswa Setelah Pembelajaran Remedial

Pemilihan model *ECIRR* sebagai pembelajaran remedial yang ditujukan untuk mereduksi miskonsepsi siswa didasarkan pada sebuah pemikiran bahwa apapun penyebabnya, kondisi miskonsepsi harus diubah pada pemahaman yang benar (*true conception*), dan mempunyai kelebihan dibandingkan dengan *learning cycle* (Sumarni, 2010), *conceptual change* (Muallifah, 2013), dan *analogies* (Subagyo, 2014) yang telah biasa dilakukan dalam mereduksi miskonsepsi siswa.

Mengingat miskonsepsi terjadi pada keseluruhan konsep dan seluruh siswa, maka pembelajaran remedial dengan model *ECIRR* dilakukan pada setiap konsep dan setiap siswa. Pembelajaran

remedial dilakukan secara berkelompok, sebab menurut Piaget (dalam Suparno, 2001) interaksi dengan teman-teman sekelompok mempunyai pengaruh besar dalam perkembangan pemikiran anak. Siswa dapat membandingkan pemikiran dan pengetahuan yang telah dibentuknya dengan pemikiran dan pengetahuan teman sekelompoknya. Siswa semakin tertantang untuk mengembangkan pemikiran dan pengetahuannya sendiri. Tantangan kelompok akan membantu siswa melakukan asimilasi dan akomodasi terhadap skema pengetahuan yang telah dimilikinya. Profil konsepsi siswa yang terbentuk setelah pembelajaran remedial dengan model *ECIRR* tersebut tampak pada Gambar 2.

Berdasarkan perbandingan Gambar 1 dan Gambar 2, terlihat dengan jelas bahwa persentase miskonsepsi siswa di kelas X IPA 3, X IPA 5, dan X IPA 7 telah mengalami penurunan, meskipun pada keseluruhan konsep yang merepresentasikan konsep reaksi redoks, masih ditemukan siswa yang mengalami miskonsepsi, baik MK1, MK2, maupun MK3. Persentase miskonsepsi yang masih tersisa paling tinggi di kelas X IPA 5 adalah MK3. Kenyataan ini sesuai dengan pendapat Arslan *et al.* (2013) dan Kaltakci & Eryilmaz (2006) yang menyatakan miskonsepsi yang paling kuat adalah MK3, sehingga sangat sulit untuk membebaskan siswa MK3 dari miskonsepsinya. Kenyataan yang berbeda terjadi di kedua kelas lainnya, seperti yang terjadi di kelas X IPA 3 persentase miskonsepsi yang

masih tersisa paling tinggi adalah MK1, sedangkan di kelas X IPA 7 miskonsepsi siswa yang masih tersisa baik MK1, MK2, maupun MK 3 masing-masing mempunyai persentase yang sama.

Meskipun masih ditemukan siswa miskonsepsi, namun persentase terbesar pada konsepsi siswa setelah pembelajaran remedial adalah TK di ketiga kelas, yaitu mencapai 97% untuk kelas X IPA 3, dan X IPA7, sedangkan X IPA 5 mempunyai persentase TK yang lebih rendah. Keadaan seperti ini adalah sebuah kewajaran, karena apabila dikembalikan pada persentase pembelajaran.

Keberhasilan model pembelajaran *ECIRR* dalam mereduksi miskonsepsi siswa tidak terlepas dari fase-fasenya yang telah diorganisasi oleh Wenning pada tahun 2008. Pada fase *elicit*, guru diharapkan sudah mendapatkan jenis-jenis miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan hasil penelitian Hastuti (2014). Setelah guru mendapatkan jenis-jenis miskonsepsi tersebut, maka guru mengarahkan siswa untuk masuk pada miskonsepsinya, selanjutnya siswa dibenturkan dengan pengalaman baru yang benar dan bertentangan dengan keyakinan siswa (fase *confront*). Pemahaman konsep sebelum remediasi siswa di kelas X IPA 5 adalah yang paling kecil.

Menurut Tabor (dalam Horton, 2004) masih ditemukannya MK1, MK2, dan MK3 pada siswa, meskipun sudah diremediasi, dimungkinkan sebagian siswa tidak membongkar miskonsepsinya, melainkan hanya memilih untuk menambahkan pemikiran baru yang akhirnya mengakibatkan kebingungan dan pemahaman yang buruk, sehingga tetap menimbulkan miskonsepsi. Berdasarkan kenyataan ini, maka diperlukan pembelajaran remedial lebih lanjut, yaitu pembelajaran remedial secara individual.

Merujuk pada hasil prevensi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks yang dilakukan oleh Hastuti (2014), maka dapat telah terjadi peningkatan

persentase TK di kelas X IPA 3 yang semula 60% menjadi 97%, di kelas X IPA 5 yang semula 48% menjadi 96%, dan di kelas X IPA 7 yang semula 64% menjadi 97%. Berdasarkan analisis data secara deskriptif tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran remedial dengan model *ECIRR* telah berhasil mereduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks.

Kenyataan ini sesuai dengan harapan Kurikulum 2013, yang menyarankan pada para guru untuk melaksanakan pembelajaran remedial apabila ketuntasan belajar siswa belum tercapai. Tidak tercapainya ketuntasan belajar dimungkinkan oleh kesulitan belajar akibat keberadaan miskonsepsi, sehingga pembelajaran remedial sangat penting untuk dilaksanakan di kelas, sebab pada penelitian ini telah mampu membuktikan keefektifan sebuah pembelajaran remedial. Pernyataan ini sesuai dengan Wenning (2008) yang menyatakan model pembelajaran *ECIRR* lebih efektif dalam menghadapi dan menyelesaikan miskonsepsi siswa.

Pada fase *confront* ini, siswa yang mengalami miskonsepsi akan mengalami konflik kognitif antara prediksi dan pengalamannya, sehingga siswa memerlukan suatu pemahaman konsep baru dan termotivasi untuk memecahkan konflik tersebut. Siswa yang mengalami konflik, akan mengalami perubahan struktur kognitif berupa perubahan jaringan konsep dalam otaknya. Perubahan yang terjadi ini dapat mengarah pada perubahan yang benar (Effendy, 2002).

Motivasi untuk memecahkan konflik tersebut, akan tercapai jika siswa yang mengalami miskonsepsi menyadari bahwa dirinya mengalami miskonsepsi (fase *identify*). Fase *identify* digunakan untuk menjadikan siswa sadar bahwa ada miskonsepsi dalam dirinya, tanpa harus mengatakan kepada siswa bahwa siswa salah. Langkah *identify* harus mengikuti langkah *confront* secara halus.

Setelah fase *identify* terlampaui, maka tugas guru adalah melaksanakan fase *resolve*, yaitu guru meminta siswa untuk mengklarifikasi konsep lama siswa yang mengalami miskonsepsi dengan konsep baru yang akan diajarkan guru dengan cara demonstrasi interaktif dan mengerjakan LKS Remedial. Setelah fase *resolve* terlampaui, maka fase *reinforce* harus dilaksanakan guru.

Pada fase *reinforce* guru meminta siswa untuk menggambarkan bagaimana konsepnya telah berubah dari awal urutan instruksional hingga proses belajar mengajar selesai, sehingga siswa benar-benar sadar dan mengerti akan miskonsepsinya dan tahu benar konsep reaksi redoks yang sebenarnya dengan cara membuktikannya dengan latihan soal yang terdapat pada LKS Remedial. Pada fase ini juga, guru tidak lupa memberikan *token reinforcement* sebagai penghargaan kepada siswa atas jerih payahnya.

Default Paragraph Font; Secara keseluruhan fase-fase yang terdapat pada model pembelajaran *ECIRR* telah mampu mengembangkan dan mengubah skema siswa, dengan proses asimilasi dan akomodasi. Hasil dari proses asimilasi dan akomodasi tersebut, membuat siswa secara terus-menerus membentuk pengetahuan setiap kali mengubah atau mengembangkan skema yang dimilikinya, sehingga siswa dapat mencapai mekanisme ekuilibriasi (Suparno, 2001).

Perubahan Hasil Belajar Siswa Sesudah Pembelajaran Remedial dengan Menggunakan Model *ECIRR*

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3, terlihat dengan jelas bahwa pembelajaran remedial dengan menggunakan model *ECIRR* telah berhasil meningkatkan pemahaman siswa yang berefek positif pada peningkatan hasil belajar siswa, hal ini tidak terlepas pada keterlaksanaan pembelajaran remedial yang mendapatkan nilai dengan kualifikasi sangat baik.

Kenyataan ini sesuai dengan Arends (2012) bahwa sintaks dalam sebuah model pembelajaran harus dilaksanakan dengan sangat baik oleh guru untuk menjamin kualitas proses pembelajaran.

Kualifikasi proses pembelajaran remedial yang disimpulkan sangat baik, tidak terlepas pada fase-fase pembelajaran yang terdapat pada model *ECIRR*. Pada model pembelajaran *ECIRR*, guru mampu menyadarkan siswa tentang keberadaan miskonsepsinya, sehingga termotivasi untuk memperoleh konsep baru. Konsep baru yang telah diperoleh siswa juga diperkuat kembali oleh guru melalui fase *reinforce* yang dilakukan secara berulang, setiap saat, dan dalam berbagai kondisi, sehingga siswa dapat menjawab *three-tier diagnostics test* dengan benar, dan hasil belajar siswa meningkat.

Kenyataan tersebut sesuai dengan hasil analisis deskriptif yang menyebutkan 100% siswa telah memenuhi target KKM di ketiga kelas. Berdasarkan hasil analisis inferensial dengan *One Sampel T-Test* diperoleh hasil $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang menyatakan model pembelajaran *ECIRR* telah secara signifikan berhasil meningkatkan hasil belajar siswa pada konsep reaksi redoks di ketiga kelas.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Tindakan reduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks di SMA Negeri 1 Sidoarjo dengan menggunakan model *ECIRR* menghasilkan simpulan tindakan remediasi yang dilakukan telah berhasil mereduksi miskonsepsi sehingga mencapai pemahaman konsep sebanyak 97% (X IPA 3), 96% (X IPA 5), dan 97% (X IPA 7).

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan tersebut, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Instrumen yang dapat menjangkau miskonsepsi siswa dapat memberikan informasi profil konsepsi siswa pada guru, sehingga sebaiknya guru mencoba membuat instrumen tersebut. Hasil dari instrumen tersebut memberikan informasi pada guru tentang miskonsepsi yang dialami siswa, sehingga guru dapat langsung meremediasinya. Remediasi yang dilaksanakan dapat mencegah miskonsepsi yang berkelanjutan, sebab miskonsepsi tersebut dapat mengakibatkan terhambatnya pengkonstruksian pengetahuan siswa ke depan.
2. Pelaksanaan remediasi secara klasikal masih menyisakan miskonsepsi, sehingga perlu dilaksanakan pembelajaran remedial secara kelompok dan secara individual.
3. Pelaksanaan fase *reinforce* harus dilaksanakan secara berulang-ulang, agar pemahaman konsep siswa tidak kembali menjadi miskonsepsi.

DAFTAR RUJUKAN

Arslan, H.O., Cigdemoglu, C., and Moseley, C. 2012. "A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain". San Antonio: *Education International Journal of Science Education*, 34(11): 1667—.

Barthlow, M.J. 2011. "The Effectiveness of Process Oriented Guided Inquiry Learning to Reduce Alternate Conceptions in Secondary". Liberty

University: *Chemistry Disertation*.

Effendy. 2002. "Upaya untuk Mengatasi Kesalahan Konsep dalam Pengajaran dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif". Malang: *Jurnal Media Komunikasi Kimia*. 2(6): 1--19.

Gagne, R.M., Briggs, L.J., and Wager, W.W. 1988. *Principle of Instructional Design*. Florida: Holt, Rinehart and Winston, Inc.

Hastuti, W.J. 2014. *Prevensi dan Reduksi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Reaksi Redoks Melalui Gabungan Sekuensial Model Modified Inquiry dan ECIRR*. Universitas Negeri Surabaya: Tesis.

Horton, C. 2004. "Student Alternative Conception in Chemistry". California: *California Journal of Science Education*, 7(2): 1--78.

Kaltakci, D., and Eryilmaz, A. 2006. "Identifying Pre-Service Physics Teacher' Misconceptions With Three-Tier Tests". Istanbul: *Sixth International Conference of The Balkan Physical Union 22-26 August*. Muallifah, L. 2013. *Prevensi dan Reduksi Miskonsepsi Keseimbangan Kimia Siswa SMA Negeri 1 Kandangan Kediri*. Universitas Negeri Surabaya: Tesis.

Opara, J.A., and Oguzor, N.S. 2011. "Inquiry Instructional Method and the Scholl Science Curriculum". Nigeria: *Current Research Journal of Social Science* 3(3):188--198.

Subagyo, A. I. 2014. *Penerapan Modified Inquiry Models dan Strategi Analogi untuk mengatasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Keseimbangan Kimia*. Universitas Negeri Surabaya: Tesis. Sumarni, W. 2010. *Penerapan Learning Cycle Approach sebagai Upaya Meminimalkan Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Struktur Molekul*. Universitas Negeri

Semarang: Tesis.

Suparno, P. 2001. *Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.

Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.