

Pengaruh Model Pembelajaran *LC* Dipadu Diagram Alir terhadap Kualitas Proses, Hasil Belajar dan Kemampuan Metakognitif Siswa

Suryati

Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5 Malang. Email: yati.sur82@yahoo.co.id

Abstrak: Laju reaksi merupakan salah satu pokok bahasan yang dianggap sulit oleh siswa. Salah satu alternatif model pembelajaran konstruktivistik yang diharapkan dapat memudahkan siswa dalam mempelajari topik tersebut adalah model pembelajaran *Learning Cycle (LC)*. Fase-fase *LC* lebih efektif jika dipadu dengan diagram alir. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *LC* dipadu dengan diagram alir terhadap kualitas proses, hasil belajar dan kemampuan metakognitif kimia siswa. Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif dan rancangan eksperimen semu. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA SMAN 2 Malang tahun ajaran 2010/2011. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pada materi laju reaksi, hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* tanpa diagram alir, (2) pada materi laju reaksi, terdapat perbedaan hasil belajar yang lebih tinggi pada siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah dan tidak terdapat perbedaan kemampuan metakognitif yang signifikan antara siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi dan rendah, (3) tidak terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dengan kemampuan akademik terhadap hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa pada materi laju reaksi, (4) pada materi laju reaksi, kualitas proses pembelajaran siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu dengan diagram alir dan pembelajaran model *LC* tanpa diagram alir berlangsung dengan baik.

Kata kunci: *LC*, diagram alir, kemampuan metakognitif

Ilmu kimia merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat dan perubahan zat, hukum, dan prinsip yang berkaitan dengan perubahan zat serta teori yang menafsirkan perubahan tersebut (Slaubaugh & Parsons, 1976:2). Menurut Middlecamp dan Kean (1985:9), ilmu kimia menyangkut materi yang amat luas yang terdiri atas fakta, konsep, aturan, hukum, prinsip, teori, dan soal-soal. Cakupan materi ilmu kimia tersebut sebagian besar terdiri atas konsep yang bersifat abstrak dan kompleks seperti konsep tentang atom, molekul, ion, ikatan kimia, dan masih banyak yang lain. Di samping itu, ilmu kimia juga melibatkan hitungan-hitungan yang menggunakan operasi matematis.

Berdasarkan Kurikulum kimia 2006, tujuan mata pelajaran kimia di SMA adalah agar peserta didik: (a) memperoleh pengalaman dalam menerapkan me-

tode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, dimana peserta didik melakukan pengujian hipotesis dengan merancang percobaan melalui pemasangan instrumen, pengambilan, pengolahan, dan penafsiran data, serta menyampaikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis; dan (b) memahami konsep, prinsip, hukum, dan teori kimia serta saling keterkaitannya dan penerapannya untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi. Pencapaian tujuan pembelajaran tersebut mengacu pada standar yang telah ditetapkan pemerintah melalui Kemendiknas No. 23 Tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan Satuan Pendidikan (SKL-SP). Salah satu di antara SKL-SP tersebut menyatakan bahwa lulusan SMA/MA/SMA LB/Paket C mampu “membangun dan menerapkan informasi dan pengetahuan secara logis, kritis, kreatif dan inovatif serta menunjukkan

kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif dalam pengambilan keputusan". Kedua SKL-SP tersebut menunjukkan bahwa keterampilan berpikir siswa perlu dirancang dan dilaksanakan secara terencana melalui pembelajaran.

Berdasarkan standar kompetensi lulusan satuan pendidikan salah satu kemampuan berpikir yang menjadi tujuan pembelajaran kimia di SMA adalah kemampuan berpikir kritis. Kemampuan metakognitif merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis (*higher order and critical thinking*). Menurut Eggen dan Kauchak (1996), kemampuan berpikir tingkat tinggi dan berpikir kritis mencakup empat macam kemampuan, salah satu diantaranya adalah kemampuan metakognitif (*metacognition*). Selanjutnya menurut Eggen & Kauchak (1996) dan DeGallow (1991), contoh *high order and critical thinking skill* adalah memecahkan masalah dan kemampuan metakognitif. Kemampuan metakognitif penting dimiliki siswa, karena kemampuan ini berkaitan dengan strategi bagaimana seseorang belajar atau *learning how to learn* dan *thinking about thinking* (Slavin, 1995; Livingston, 1997).

Temuan Hollingworth dan McLoughlin (2001) menunjukkan bahwa sains sangat potensial untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah dan kemampuan metakognitif siswa apabila strategi pembelajarannya dirancang sedemikian rupa, sehingga memungkinkan siswa secara proaktif melakukan pemecahan masalah dan mengembangkan metakognisi, terutama dalam bentuk mencoba dan menguji strategi-strategi mereka sendiri selama proses pemecahan masalah.

Berdasarkan pernyataan di atas bahwa sains (kimia) dipandang potensial digunakan sebagai bahan kajian untuk meningkatkan kemampuan anak memecahkan masalah dan juga kemampuan metakognitif siswa, selain kualitas proses dan hasil belajar kimia itu sendiri. Hal tersebut dapat dilakukan apabila model dan strategi pembelajarannya dirancang sedemikian rupa yaitu dengan menggunakan alternatif model pembelajaran konstruktivis yang dinilai potensial dan persiapan pembelajaran yang dirancang secara tepat oleh pengajar, sehingga memungkinkan siswa secara proaktif melakukan pemecahan masalah dan mengembangkan metakognisi, terutama dalam bentuk mencoba dan menguji strategi-strategi mereka sendiri selama proses pemecahan masalah.

Dalam rangka peningkatan kualitas proses, kemampuan penguasaan konsep kimia yang diukur dari hasil belajar, peningkatan pemecahan masalah dan

kemampuan metakognitif siswa SMA, beberapa alternatif model dan strategi pembelajaran konstruktivis dinilai sangat potensial. Model dan strategi pembelajaran ini perlu dicoba diimplementasikan guru mata pelajaran kimia. Salah satu dari model pembelajaran yang potensial tersebut adalah model pembelajaran *Learning Cycle (LC)*. *LC* merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dengan jalan berperan aktif. Tahap-tahap *LC* 5 fase (Lorsbach, 2002), yaitu (1) *Engagement* (fase mengajak), (2) *Exploration* (fase menggali), (3) *Explanation* (fase menjelaskan), (4) *Elaboration* (fase aplikasi), dan (5) *Evaluation* (fase evaluasi).

Hasil penelitian terkait penerapan *LC* dalam pembelajaran kimia dilakukan oleh Stuessy dan Metty (2007), menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *LC* mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran dalam kelas dan hasil belajar serta kemampuan laboratorium siswa. Widayanti (2010) menyatakan bahwa pengelompokan siswa berdasarkan gaya belajar dan *multiple intelligences* pada model pembelajaran *LC* berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan *higher order thinking* siswa pada materi laju reaksi.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah seorang guru kimia di SMA Negeri 2 Malang, yang juga merupakan guru *project piloting* kerjasama FMIPA-UM dengan IMSTEP JICA, ditemukan kendala dalam implementasi model pembelajaran *LC*, yakni memerlukan waktu lebih panjang bila dibandingkan model ceramah. Hal tersebut juga dipertegas oleh Soebagio, dkk. (2000), Kartini dan Budiasih (2003) bahwa salah satu kelemahan *LC* adalah memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran. Selaras dengan hal tersebut Dahar (1988) (dalam Jelita, 2003), mengemukakan bahwa di lapangan masih banyak guru dan siswa mengalami hambatan dalam melakukan eksperimen. Hambatan yang sering terjadi pada guru adalah bahwa waktu yang diperlukan untuk melakukan eksperimen tidak cukup. Padahal belum semua guru memahami pendekatan keterampilan proses, sehingga menyebabkan siswa kurang mampu melakukan eksperimen. Nakhleh (1994) dan Johnstone (1997) menyatakan bahwa ketidakmampuan siswa tersebut mungkin disebabkan siswa kurang memiliki persiapan yang cukup sebelum melakukan eksperimen, khususnya kurangnya konsep dasar (pengetahuan awal) yang dimiliki siswa. Menurut

Friedler dan Tamir (dalam Nakhleh, 1994), kurangnya konsep dasar yang dimiliki siswa dapat menyebabkan siswa kurang dapat memahami prosedur kerja dan kurang dapat menghubungkan pengetahuan awal yang dimilikinya dengan konsep-konsep yang dieksperimenkan. Kualitas proses/keterampilan proses mungkin dapat dilakukan secara lebih baik apabila sebelum eksperimen siswa diminta untuk membuat diagram alir (*flow diagram*). Dengan melihat kelebihan-kelebihan pada diagram alir, maka hal tersebut diduga mampu menutupi kekurangan model pembelajaran LC dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Diagram alir (*flow diagram*) adalah suatu rangkaian yang memperlihatkan urutan suatu proses atau hubungan beberapa prosedur yang menggambarkan tahapan-tahapan dari suatu prosedur kerja menjadi suatu keutuhan menuju penyelesaian suatu pekerjaan. Rangkaian tersebut berupa gambar-gambar sederhana dalam suatu aliran yang sesuai dengan tahapan-tahapan. Tahapan tersebut ditulis dengan arah sesuai tanda panah yang diikuti dengan kata-kata yang dilengkapi dengan keterangan (Mngomezulu, 1993). Dengan demikian pembelajaran menggunakan diagram alir dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam sehingga hasil belajar siswa diharapkan meningkat.

Diagram alir yang dikembangkan memiliki keunggulan karena pembelajaran tidak hanya menekankan pada aspek kognitif saja, tetapi memaksimalkan kegiatan laboratorium, dan proses pemahaman mengembangkan latihan berpikir (kemampuan metakognisi) kimia siswa (Davidowitz dan Rollnick, 2001).

Penelitian yang menggunakan diagram alir telah dilakukan oleh Johnstone (1997), Bucat dan Shand (1996), dan Mngomezulu (1993), serta Davidowitz dan Rollnick (2001) melaporkan bahwa penggunaan diagram alir dalam kegiatan laboratorium dapat meningkatkan keterampilan berpikir (keterampilan metakognisi) siswa, pemahaman konsep kimia serta dapat menghubungkan eksperimen dengan konsep-konsep yang sudah dimiliki sebelumnya. Selanjutnya Davidowitz, *et al.* (2005) dari hasil penelitiannya tentang analisa skema diagram alir menunjukkan bahwa se- Choi AL, Sun G, Zhang Y, Grandjean P. 2012. Developmental fluoride neurotoxicity: a systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect* 120:1362-1368.

Sebagian besar siswa mampu menggambarkan diagram alir yang menunjukkan bukti proses yang mendalam, diagram alir dapat digunakan untuk meng-

ukur tingkatan pemahaman siswa dari praktik secara manual. Diagram alir dapat dipertimbangkan sebagai alat-alat pembelajaran seperti bagian dari penilaian untuk sesi praktik.

Pada paragraf pertama menyatakan bahwa cakupan materi ilmu kimia sebagian besar terdiri atas konsep yang bersifat abstrak dan kompleks serta melibatkan hitungan-hitungan yang menggunakan operasi matematis. Kombinasi dari sifat-sifat ilmu kimia yang abstrak dan perhitungan-perhitungan matematis menjadikan ilmu kimia sebagai salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa. Dalam mempelajari konsep-konsep yang abstrak tersebut diperlukan kemampuan intelektual yang relatif tinggi, yaitu kemampuan berpikir formal yang dimiliki oleh individu yang telah mencapai tingkat operasi formal berdasarkan teori perkembangan kognitif Piaget (Beistel 1975, Wiseman, 1981, dan Herron, 1975). Siswa yang telah mencapai tingkat berpikir formal secara langsung akan memiliki kecerdasan yang tinggi dan dengan tingkat kecerdasan yang tinggi tersebut maka prestasi siswa juga akan meningkat sebagaimana dinyatakan oleh Winkel (1987) bahwa faktor intelek sangat besar perannya terhadap tinggi rendahnya prestasi belajar. Permasalahannya adalah tidak semua siswa yang mempelajari konsep-konsep dasar ilmu kimia mencapai tingkat berpikir formal. Mc Kinnon dan Renner, Kolodiy, *et al.*, Haley dan Good (dalam Good, *et al.*, 1979: 428) melaporkan bahwa sebagian besar siswa sekolah menengah dan mahasiswa yang mempelajari sains belum mencapai tingkat berpikir formal. Belum tercapainya tingkat berpikir formal oleh siswa dan mahasiswa memungkinkan timbulnya kesulitan dalam menguasai konsep-konsep dasar ilmu kimia (Wiseman, 1981: 484).

Salah satu materi ilmu kimia di Sekolah Menengah Atas adalah laju reaksi. Pokok bahasan laju reaksi terdiri atas molaritas, konsep laju reaksi, orde reaksi, faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, teori tumbukan dan penerapan laju reaksi. Materi laju reaksi melibatkan konsep yang sulit karena untuk mempelajari konsep tersebut membutuhkan kemampuan menjelaskan definisi dan rumus laju reaksi, menghitung laju reaksi berdasarkan data konsentrasi, menentukan orde reaksi, serta memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Reaksi kimia yang terjadi pada materi ada yang berlangsung cepat dan ada yang berlangsung lambat. Sebelum mengetahui prinsip laju reaksi, bagaimana mengontrol laju reaksi maka terlebih dahulu siswa memahami konsep laju reaksi. Hal ini sesuai pendapat Brady (1990:619) bah-

wa memahami laju reaksi kimia merupakan hal yang sangat penting agar dapat mengontrol bagaimana laju reaksi terjadi pada materi, akan tetapi masih banyak siswa yang kurang memahami konsep laju reaksi pada khususnya dan konsep kimia pada umumnya.

Hasil penelitian Sa'diyah (2003:56) di SMAN 2 Malang menyatakan bahwa penguasaan konsep terhadap materi laju reaksi siswa SMAN 2 Malang masih sangat rendah serta masih ada sebagian siswa yang merasa kesulitan dalam memahami faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi. Selanjutnya, Cakmakci, *et al.* (2003) menemukan bahwa salah satu kesulitan utama siswa adalah menjelaskan hubungan antara laju reaksi dengan waktu dan siswa gagal dalam menggambarkan grafik hubungan antara keduanya. Kesulitan tersebut bersumber pada karakteristik konsep-konsep dalam materi laju reaksi yang pada umumnya merupakan konsep-konsep yang abstrak, melibatkan perhitungan matematika, dan saling berkaitan antara konsep dalam materi laju reaksi dengan konsep dalam materi yang lain. Di samping itu, materi laju reaksi juga saling berkaitan antara konsep yang satu dengan konsep yang lain.

Materi laju reaksi memiliki kesesuaian dan kecocokan jika diajarkan dengan pembelajaran *Learning Cycle*. Hal ini disebabkan karena pembelajaran *Learning Cycle* sangat cocok digunakan dalam mengajarkan materi yang banyak melibatkan konsep (Lawson, 1989). Dalam pembelajaran *Learning Cycle* aktivitas pembelajarannya lebih banyak ditentukan oleh siswa, sehingga diharapkan siswa lebih aktif dan banyak terlibat dalam proses belajar. Dengan penerapan pembelajaran *Learning Cycle* yang dipadukan dengan diagram alir pada materi laju reaksi diharapkan dapat memberikan hasil yang lebih baik terhadap kualitas proses, hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui; (1) perbedaan hasil belajar dan kemampuan metakognitif antara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dibandingkan dengan siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* tanpa diagram alir pada materi laju reaksi, (2) perbedaan hasil belajar dan kemampuan metakognitif antara siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah pada materi laju reaksi, (3) pengaruh interaksi model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dengan kemampuan akademik terhadap hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa pada materi laju reaksi, (4) kualitas proses pembelajaran siswa yang

dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu dengan diagram alir dan pembelajaran model *LC* tanpa diagram alir pada materi laju reaksi, dan (5) persepsi siswa terhadap implementasi pembelajaran model *LC* dipadu dengan diagram alir.

METODE

Berdasarkan tujuan penelitian yang ingin dicapai, penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif dan eksperimen semu (*quasi eksperimen*) yaitu perlakuan diberikan pada variabel bebas untuk menentukan pengaruhnya pada variabel terikat, tetapi variabel-variabel yang berpengaruh tidak dapat dikontrol dengan ketat (Wiersman, 1991). Rancangan eksperimen semu pada penelitian ini menggunakan rancangan faktorial 2x2, yang mengandung arti bahwa variabel pertama memiliki 2 tingkatan dan variabel kedua juga memiliki 2 tingkatan.

Sampel dalam penelitian ini diambil dari siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Malang tahun pelajaran 2010/2011. Pengambilan sampel penelitian ditentukan dengan teknik *purposive random sampling* terdiri atas dua kelas yaitu kelas XI-A1 dengan jumlah 32 siswa dan kelas XI-A2 dengan jumlah 32 siswa. Pemilihan 2 kelas tersebut sebagai sampel penelitian dengan mempertimbangkan karakteristik (kemampuan akademik berdasarkan IPK dari nilai rapor semester ganjil) yang hampir sama menurut informasi dari sekolah tempat penelitian. Kelas XI-A1 diajar dengan model pembelajaran *LC* dipadu Diagram Alir sebagai kelas eksperimen dan kelas XI-A2 diajar dengan model pembelajaran *LC* tanpa diagram alir sebagai kelas kontrol.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari instrumen perlakuan dan instrumen pengukuran. Instrumen perlakuan berupa perangkat pembelajaran yang digunakan baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Instrumen perlakuan berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKS), sedangkan instrumen pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat jenis, yaitu (1) instrumen penilaian hasil belajar (penilaian kognitif, psikomotorik, dan afektif), (2) instrumen untuk mengukur kualitas proses pembelajaran digunakan pedoman observasi, dokumentasi dan hasil diskusi dari LKS, (3) instrumen persepsi siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran menggunakan angket atau kuesioner dengan skor berdasarkan pengukuran Skala Likert, dan (4) kuesioner

inventori, digunakan untuk memperoleh data mengenai kemampuan metakognitif siswa yang diukur dengan lembar kuesioner *Metacognitive Awareness Inventory Junior (MAI-Jr)*.

Dalam penelitian ini, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif dan analisis statistik kovarian (*anakova*). Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan proses pembelajaran, penilaian psikomotorik dan afektif siswa. Persepsi siswa tentang model pembelajaran juga akan dianalisis secara deskriptif. Analisis statistik yang digunakan adalah uji prasyarat analisis data, dan uji hipotesis dengan *anakova*.

HASIL

Hasil Belajar Kognitif

Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Hasil Belajar Kognitif

Penggunaan model pembelajaran yang tepat terhadap materi pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Berdasarkan hasil analisis *anakova* menunjukkan model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa dengan $F_{hitung} = 7,160$, $p < 0,05$. Adanya pengaruh signifikan dapat diartikan bahwa perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebagai akibat penerapan model pembelajaran yaitu model pembelajaran LC dan model pembelajaran LC dipadu diagram alir. Perbedaan hasil belajar kognitif siswa sebagai akibat dari penerapan model pembelajaran sesuai dengan pendapat Arend (2007) yang menyatakan bahwa model atau strategi pembelajaran dapat membantu siswa mendapatkan informasi baru, mempelajari berbagai keterampilan penting dan memikirkan serta memproses informasi yang sudah diperoleh.

Perbedaan hasil belajar tersebut tergambar dari adanya perbedaan rata-rata skor hasil belajar kognitif siswa dari hasil uji lanjut. Rata-rata skor terkoreksi hasil belajar kognitif siswa yang diajar dengan model LC dipadu diagram alir adalah lebih tinggi 6,3% dari skor rata-rata terkoreksi hasil belajar kognitif siswa yang diajar dengan model LC tanpa diagram alir pada materi laju reaksi. Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya, yaitu penelitian yang dilakukan oleh Mngomenzulu (1993), Davidowitz dan Rollnick (2001), Davidowitz, *et al.* (2005), Jelita (2003), Sarman (2007), dan Kartini (2007). Semua penelitian yang dilakukan peneliti tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran dengan melibatkan pembuatan diagram

alir dapat meningkatkan hasil belajar (pemahaman konsep) siswa dalam pembelajaran kimia. Pembelajaran dengan model LC dipadu diagram alir, terbukti meningkatkan pemahaman konsep siswa yang ditandai dengan keberhasilan siswa menghasilkan produk berupa diagram alir.

Pembelajaran dengan model LC dipadu diagram alir yang telah dilakukan mampu menjembatani tingkat kerumitan konsep yang ada dalam materi laju reaksi. Hal ini khususnya tampak dengan adanya kesempatan siswa memahami prosedur kegiatan dengan cara membuat urutan kerja dalam bentuk diagram alir dengan cara optimalisasi kreativitas siswa dalam kelompok masing-masing. Rangkaian kata-kata atau ide-ide yang disampaikan oleh siswa dalam diagram alir mencerminkan suatu kegiatan proses kerja. Gagasan-gagasan atau ide-ide ini merupakan pencerminan dari pengetahuan awal yang dimiliki siswa. Meester dan Maskill (1995) menyatakan dalam membuat diagram alir, siswa akan mempunyai persiapan awal atau pengetahuan awal sebelum melakukan kegiatan laboratorium. Masalah penyiapan kegiatan praktikum dengan mempertimbangkan siswa akan masuk kegiatan laboratorium dapat berfungsi sebagai "*advance organizer*" untuk menyiapkan atau mewaspadaikan siswa sehingga menyediakan kerangka konseptual yang dapat digunakan oleh siswa untuk memperoleh kejelasan terlebih dahulu mengenai apa yang akan dipelajari kemudian. Dengan demikian pembelajaran dengan model LC dipadu diagram alir mampu mempersiapkan siswa sebelum materi pokok laju reaksi diberikan, di mana diagram alir dapat digunakan sebagai petunjuk persiapan pra laboratorium yang merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa di laboratorium.

Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

Kemampuan akademik atau pengetahuan awal adalah sebuah proses akumulatif yang meliputi penguasaan pengetahuan baru dan dapat meningkatkan keterampilan yang telah dimiliki. Kemampuan akademik siswa merupakan bagian dari komponen proses pembelajaran yang harus diperhatikan oleh tenaga pendidik. Hasil analisis *anakova* menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara kemampuan akademik dengan hasil belajar kognitif siswa, yaitu $F_{hitung} = 4,063$, $p < 0,05$. Dari hasil uji lanjut dengan uji *Least Significant Difference (LSD)* pada level signifikansi 0,05 diperoleh rata-rata skor terkoreksi pada siswa

akademik tinggi adalah 80,7 sedangkan skor rata-rata terkoreksi siswa akademik rendah adalah 77,1. Berdasarkan skor rata-rata terkoreksi tersebut, disimpulkan bahwa skor rata-rata siswa akademik tinggi lebih tinggi dan berbeda signifikan dengan skor rata-rata hasil belajar kognitif siswa akademik rendah.

Temuan penelitian ini mendukung pendapat Guntur *et.al.* (dalam Lawrence, 1998), yang mengemukakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi pencapaian berpikir tingginya lebih baik dari pada siswa yang mempunyai kemampuan akademik bawah. Sementara menurut Nasution (2000) menyatakan, kemampuan akademik merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Pernyataan ini mengandung arti bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi akan memperoleh hasil belajar yang lebih tinggi dari siswa yang berkemampuan akademik rendah. Anderson (dalam Nasution, 2000) mengemukakan bahwa apabila siswa memiliki tingkat kemampuan akademik berbeda kemudian diberi pengajaran yang sama maka hasil belajar akan berbeda-beda sesuai dengan tingkatan kemampuannya. Hal ini dapat dijelaskan karena hasil belajar berhubungan dengan kemampuan siswa dalam mencari dan memahami materi yang dipelajari, kemampuan akademik yang dimiliki siswa sangat menentukan keberhasilan dalam menggunakan kognitif tinggi.

Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa

Pembelajaran yang berorientasi peningkatan pemahaman konsep siswa (hasil belajar kognitif) sangat penting karena dalam tangga belajar menduduki posisi strategis sebagai tonggak untuk memperoleh wawasan khususnya yang berkaitan dengan konsep-konsep kimia. Pembelajaran yang dimaksudkan adalah hendaknya perencanaan pembelajaran berorientasi pada peningkatan kualitas pembelajaran dengan mempertimbangkan kemampuan akademik siswa (*prior knowledge*) sehingga berdampak pada pencapaian hasil belajar siswa yang optimal atau pencapaian ketuntasan belajar. Pencapaian ketuntasan belajar tersebut tidak terlepas dari kelihaihan tenaga pendidik dalam menentukan atau memilih model pembelajaran, mengidentifikasi kesesuaian antara model pembelajaran dengan materi pelajaran, kompetensi guru tentang pengembangan dan pendalaman materi, serta pemberdayaan kemampuan akademik siswa.

Dalam penelitian ini ada empat kombinasi yang terjadi yaitu kombinasi pembelajaran model *LC* tanpa diagram alir siswa berkemampuan akademik tinggi, kombinasi pembelajaran model *LC* tanpa diagram alir siswa berkemampuan akademik rendah, kombinasi pembelajaran model *LC* dipadu diagram alir siswa berkemampuan akademik tinggi, dan kombinasi pembelajaran model *LC* dipadu diagram alir siswa berkemampuan akademik rendah. Berdasarkan hasil analisis data dengan menggunakan anakova diperoleh bahwa interaksi model *LC* dipadu diagram alir dengan kemampuan akademik tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar kognitif siswa. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi antara model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dengan kemampuan akademik saling melemahkan sehingga interaksinya tidak memberikan pengaruh terhadap hasil belajar kognitif siswa.

Hasil uji LSD rata-rata skor terkoreksi hasil belajar kognitif menunjukkan interaksi model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir kemampuan akademik tinggi dan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir kemampuan akademik rendah tidak berbeda nyata terhadap hasil belajar kognitif (Tabel 1). Artinya model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dapat diaplikasikan pada siswa dengan kemampuan akademik tinggi maupun kemampuan akademik rendah untuk meningkatkan hasil belajar kognitif. Model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir tidak sekedar handal dalam meningkatkan hasil belajar kognitif pada kemampuan akademik tinggi namun juga handal pada kemampuan akademik rendah. Model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir mampu membantu siswa kemampuan akademik rendah meningkatkan hasil belajar kognitif mendekati kemampuan akademik tinggi.

Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil belajar ranah afektif dalam penelitian ini diperoleh dari dua aspek yaitu (1) hasil belajar afektif aktivitas siswa dalam kerja kelompok dalam proses pembelajaran, dan (2) hasil angket persepsi diberikan setelah proses pembelajaran dan postes dilakukan.

Hasil Belajar Ranah Afektif dalam Proses Pembelajaran

Berdasarkan hasil observasi penilaian afektif siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, sikap siswa selama proses belajar menunjukkan kriteria sangat berminat, bahwa hasil belajar ranah afektif

Tabel 1. Ringkasan Hasil Uji Lanjut Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Hasil Belajar Kognitif

MODEL	Akademk	CODE	PRE	POS	SELISIH	POSCOR	Notation
1=LC	Rendah	1	38,9	75,1	36,2	75,0	a
1=LC	Tinggi	2	38,6	78,2	39,6	78,1	a
2=LC+Diagram Alir	Rendah	3	32,8	78,9	46,1	79,3	a b
2=LC+Diagram Alir	Tinggi	4	38,5	83,5	45,0	83,4	b

siswa kelas eksperimen memperoleh skor rata-rata 85,8 dan kelas kontrol memperoleh skor rata-rata 81,5. Hal tersebut juga memberikan gambaran bahwa siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat berinteraksi dengan temannya dalam kelompok, kerjasama siswa dalam kelompok, keseriusan siswa dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan, dan keefektifan menggunakan waktu dalam kerja kelompok untuk menyelesaikan masalah. Dengan pembelajaran ini siswa merasa tertantang untuk berperan serta secara aktif dalam proses pembelajaran, karena mereka menyadari bahwa belajar berarti usaha untuk mengubah tingkah laku. Perubahan tidak hanya berkaitan dengan penambahan ilmu, tetapi juga berbentuk keterampilan, kecakapan, sikap, pengertian, keseriusan, harga diri serta watak dan penyesuaian diri.

Persepsi Siswa

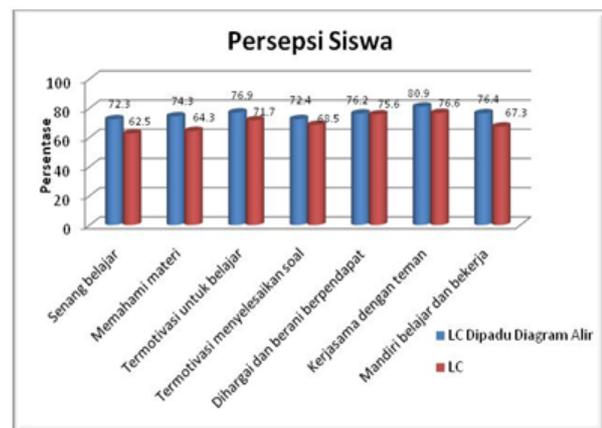
Persepsi siswa dimaksudkan untuk mengetahui tanggapan responden (siswa) terhadap proses pembelajaran. Ada tujuh variabel yang diukur. Skor rata-rata untuk ketujuh variabel tersebut diperlihatkan dalam Gambar 1 yang menampilkan persepsi siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran LC dipadu diagram alir memperoleh skor 3,8 dengan persentase 76,0% dengan enam variabel berkriteria positif dan satu variabel berkriteria sangat positif. Berdasarkan data tersebut secara umum siswa memberikan persepsi positif (setuju) terhadap pembelajaran LC dipadu diagram alir pada materi laju reaksi. Sementara siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran LC memperoleh skor rata-rata persepsi 3,5 dan dengan persentase 70,0% dan semua variabel berkriteria positif. Berdasarkan data tersebut secara umum siswa memberikan persepsi positif (setuju) terhadap pembelajaran LC pada materi laju reaksi.

Perbedaan persentase persepsi siswa terlihat pada Gambar 1 dimana pada masing-masing variabel menunjukkan siswa yang dibelajarkan dengan model

LC dipadu diagram alir memperoleh persentase lebih tinggi dari siswa yang dibelajarkan dengan model LC, terutama dalam kemudahan siswa memahami materi pelajaran, senang belajar dan termotivasi untuk menyelesaikan soal. Siswa merasa dilibatkan secara aktif dalam memperoleh konsep, siswa diberi kesempatan untuk belajar memperoleh konsep, sehingga dapat memudahkan pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari. Di samping itu, ada kegiatan yang melibatkan siswa bekerja secara mandiri dan kelompok, sehingga siswa merasa bertanggung jawab dengan apa yang dikerjakan sehingga memungkinkan siswa untuk bekerja secara sungguh-sungguh.

Hasil Belajar Ranah Psikomotorik

Hasil belajar ranah psikomotor merupakan perpaduan dari persiapan yang dilakukan siswa sebelum melakukan kegiatan eksperimen dan penilaian terhadap kinerja siswa pada saat eksperimen di laboratorium. Aspek yang dinilai pada kegiatan laboratorium meliputi cara memasukkan larutan ke dalam tabung reaksi, cara mengukur larutan dalam gelas ukur, ketelitian dan kecermatan dalam pengamatan, kerjasama dalam melakukan praktikum, dan membersihkan alat

**Gambar 1. Persentase Persepsi Siswa**

dan tempat praktikum sebelum dan sesudah praktikum dengan skor minimal adalah satu dan skor maksimal adalah dua yang diberikan oleh pengamat.

Berdasarkan hasil belajar ranah psikomotorik, yaitu keterlaksanaan dari aspek yang berkaitan dengan keterampilan (*skill*) atau kemampuan bertindak setelah siswa menerima pengalaman tertentu, menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar psikomotorik kelas eksperimen 85,8 dan kelas kontrol 80,8, terdapat perbedaan hasil belajar psikomotorik antara siswa yang dibelajarkan dengan model *LC* dipadu diagram alir dengan siswa yang dibelajarkan dengan model *LC* pada kelas XI IPA SMAN 2 Malang pada materi laju reaksi.

Hal ini terjadi karena siswa yang dibelajarkan dengan model *LC* dipadu diagram alir siswa aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Siswa diberikan kebebasan untuk mengkonstruksi sendiri pengetahuan dibenak mereka, mereka belajar secara mandiri dan mengembangkan konsep yang telah didapatkan pada alur pikir yang benar. Keaktifan siswa terlihat dari sebelum proses pembelajaran, siswa nampak bertanggung jawab pada pembelajaran. Pada saat proses pembelajaran keaktifan siswa meningkat dengan aktifnya siswa menanggapi pertanyaan guru, bertanya dan menanggapi jawaban teman. Dengan bertanya siswa dapat menggali informasi, mengkonfirmasi apa yang sudah diketahui dan mengarahkan pada aspek yang belum diketahui. Hal ini terjadi karena tingkat persiapan yang dilakukan siswa sebelum melakukan kegiatan eksperimen dan kinerja siswa pada saat eksperimen di laboratorium pada kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan dengan kelas

kontrol. Johnston (1997) mengatakan bahwa kegiatan laboratorium adalah bagian dimana siswa-siswa memperoleh informasi yang melewati batas pengalaman. Jika siswa-siswa tidak disiapkan sebelum kegiatan laboratorium, mereka tidak mungkin mampu memahami prosedur yang diberikan dengan baik.

PEMBAHASAN

Kemampuan Metakognitif

Pengaruh Model Pembelajaran terhadap Kemampuan Metakognitif

Berdasarkan hasil analisis anakova menunjukkan model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap kemampuan metakognitif siswa dengan $F_h = 12,035$, $p < 0,05$ yaitu 0,001. Adanya pengaruh signifikan dapat diartikan bahwa perbedaan kemampuan metakognitif siswa sebagai akibat penerapan model pembelajaran yaitu model pembelajaran *LC* dan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir.

Perbedaan kemampuan metakognitif tersebut tergambar dari adanya perbedaan rata-rata skor terkoreksi kemampuan metakognitif siswa dari hasil uji lanjut. Rata-rata skor terkoreksi kemampuan metakognitif siswa model *LC* dipadu diagram alir adalah lebih tinggi 3,9% dari skor rata-rata terkoreksi kemampuan metakognitif siswa model *LC* pada materi laju reaksi, tetapi peningkatan ini belum sampai pada peningkatan pada kategori berkembang sangat baik

Pada penelitian ini rata-rata skor kemampuan metakognitif pretes dan postes siswa pada semua kelompok subjek termasuk kategori berkembang baik.

Tabel 2. Rata-rata Skor Kemampuan Metakognitif Pretes dan Postes

No	Variabel Pembelajaran	Pretes	Kategori	Pascates	Kategori
1	<i>LC</i>	65.8	Bb	70.7	Bb
2	<i>LC</i> + DA	65.7	Bb	73.4	Bb
3	Akademik Tinggi (AT)	65.7	Bb	72.3	Bb
4	Akademik Rendah (AR)	65.8	Bb	71.8	Bb
5	Interaksi <i>LC</i> -AT	66.0	Bb	70.8	Bb
6	Interaksi <i>LC</i> -AR	65.6	Bb	70.6	Bb
7	Interaksi <i>LC</i> + DA-AT	65.5	Bb	73.7	Bb
8	Interaksi <i>LC</i> + DA-AR	65.9	Bb	73.1	Bb

Keterangan:

DA = Diagram Alir

Bb = Berkembang baik

Kelompok tersebut yaitu model pembelajaran *LC*, model *LC* dipadu diagram alir, kemampuan akademik tinggi, kemampuan akademik rendah, interaksi *LC-AT*, interaksi *LC-AR*, interaksi *LC* dipadu diagram alir-*AT*, dan interaksi *LC* dipadu diagram alir-*AR*, terlihat pada Tabel 2. Kelas yang dibelajarkan dengan model *LC* dipadu diagram alir dan kelas yang dibelajarkan dengan *LC* tanpa diagram alir sama-sama menunjukkan kategori berkembang baik, hal tersebut disebabkan karena kedua model tersebut sama-sama sebagai model pembelajaran inovatif, dimana siswa dilibatkan secara aktif untuk mengkonstruksi pengetahuan secara bermakna. Hal ini sejalan dengan pendapat Cao dan Nietfeld (2007) yang menyatakan bahwa metakognisi tidak muncul dengan sendirinya dalam pembelajaran.

Perpaduan model pembelajaran *LC* dengan diagram alir memberikan peluang kepada siswa untuk mengasah kemampuan berpikir terutama kemampuan metakognitif dalam memecahkan suatu permasalahan dan latihan-latihan menghadapi masalah kimia dengan bantuan guru sebagai fasilitator dan bantuan dari teman kelompok. Peningkatan kemampuan metakognitif ini disebabkan adanya keyakinan bahwa berpikir kompleks secara terbimbing akan melatih siswa belajar bermakna, berpikir alternatif, serta reflektif (Peng, 2004; Arends, 2004). Hal ini dilihat dari langkah-langkah dari pembelajaran model *LC* yang dipadukan dengan diagram alir dapat memberikan kontribusi untuk memberdayakan kemampuan metakognitif.

Temuan penelitian ini memperkuat pendapat Davidowitz dan Rollnick (2001), bahwa diagram alir yang dikembangkan memiliki keunggulan karena pembelajaran tidak hanya menekankan pada aspek kognitif saja, tetapi memaksimalkan kegiatan laboratorium, dan proses pemahaman mengembangkan latihan berpikir (kemampuan metakognisi) kimia siswa. Di samping itu Davidowitz dan Rollnick dalam penelitiannya pada mahasiswa jurusan kimia, melaporkan bahwa pembuatan diagram alir sangat berguna dalam meningkatkan kemampuan metakognitif pada semua mahasiswa yang dijadikan sebagai sampel penelitian.

Pengaruh Kemampuan Akademik terhadap Kemampuan Metakognitif

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa skor kemampuan metakognitif siswa tidak berbeda signifikan antara siswa berkemampuan akademik tinggi dengan siswa yang berkemampuan akademik rendah.

Siswa yang berkemampuan akademik tinggi memperoleh rata-rata skor kemampuan metakognitif yang hampir sama dengan siswa yang berkemampuan akademik rendah.

Menurut Nur, dkk. (1998) bahwa kebanyakan siswa secara bertahap mengembangkan keterampilan metakognitifnya dan sebagian yang lain tidak berkembang. Dengan melatih strategi metakognitif, siswa mampu menjadi pebelajar yang mandiri, siswa dapat menumbuhkan sikap jujur dan berani mengakui kesalahan membawa kearah peningkatan hasil belajar mereka secara nyata.

Kemampuan akademik siswa yang tidak berbeda secara nyata antara siswa yang mempunyai kemampuan akademik rendah dan siswa yang mempunyai kemampuan akademik tinggi dalam penelitian ini diduga lebih disebabkan oleh pada saat mengisi kuesioner (inventori) metakognitif, kebanyakan siswa mengisi sesuai dengan kondisi ideal, tanpa menyesuaikan dengan keadaan diri yang sesungguhnya. Selain itu dalam mengisi kuesioner relatif cepat, padahal untuk mengisi atau menjawab pertanyaan siswa seharusnya melihat atau mencocokkan dengan keadaan dirinya yang sesungguhnya, memerlukan pemikiran yang mendalam dan memerlukan waktu yang lama.

Berdasarkan fakta tersebut di atas maka tujuan yang diharapkan dalam melatih strategi metakognitif kepada siswa bisa dikatakan belum tercapai, karena siswa masih belum memiliki kejujuran dan keberanian untuk mengemukakan keadaan diri yang sesungguhnya. Menurut Goleman (2007) bahwa tindakan pikiran rasional dan tindakan pikiran emosional bersifat saling mempengaruhi dalam membentuk kehidupan mental manusia. Pikiran rasional merupakan model pemahaman yang lazimnya disadari, lebih menonjol kesadarannya, bijaksana, mampu bertindak hati-hati, dan merefleksikan. Selanjutnya, bersamaan dengan itu ada sistem pemahaman yang lain impulsif dan berpengaruh besar yaitu pikiran emosional. Pikiran emosional munculnya jauh lebih cepat tetapi ceroboh, sehingga mampu mengesampingkan pikiran hati-hati dan analitis.

Hasil penelitian ini kurang mendukung hasil penelitian yang dilakukan oleh Coutinho (2007), bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik yang bagus maka kemampuan metakognisi siswa juga bagus dan hasil belajar (IPK) siswa juga akan bagus. Selanjutnya hasil penelitian ini juga kurang mendukung teori yang dinyatakan Dunning, *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa berpikir metakognitif penting dalam belajar dan merupakan penentu penting dalam keberha-

silan akademik. Siswa yang memiliki metakognitif yang bagus memperlihatkan keberhasilan akademik yang bagus pula dibandingkan dengan siswa yang memiliki metakognitif kurang bagus. Menurut Schraw dan Dennison (1994) mengatakan bahwa siswa yang menggunakan pengetahuan dan pengaturan metakognitif meningkatkan kemampuan akademisnya. Dari pernyataan-pernyataan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi semestinya memiliki kemampuan metakognitif yang lebih tinggi dari siswa yang berkemampuan akademik rendah.

Pengaruh Interaksi Model Pembelajaran dan Kemampuan Akademik terhadap Kemampuan Metakognitif

Hasil uji anakova menunjukkan bahwa interaksi model pembelajaran dengan kemampuan akademik tidak berpengaruh nyata terhadap kemampuan metakognitif. Interaksi model pembelajaran dengan kemampuan akademik tidak berpengaruh nyata terhadap kemampuan metakognitif siswa sebagai akibat interaksi antara model pembelajaran dengan kemampuan akademik.

Tidak ada perbedaan nyata kemampuan metakognitif siswa sebagai akibat kombinasi model pembelajaran dengan kemampuan akademik. Hal ini menunjukkan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dan model pembelajaran *LC* saja mempunyai potensi setara pada kemampuan akademik tinggi dan kemampuan akademik rendah dalam meningkatkan kemampuan metakognitif.

Penilaian Kualitas Proses Pembelajaran Kimia

Kelas dengan Model Pembelajaran LC tanpa Diagram Alir

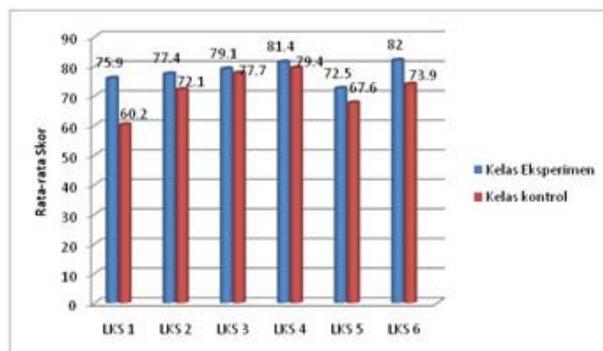
Berdasarkan hasil observasi pembelajaran dengan model *LC*, bahwa kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan berlangsung dengan baik dengan perolehan total rata-rata skor dari tahap kegiatan awal (pra pembelajaran), kegiatan inti dan kegiatan penutup adalah 3,3 dari skor maksimum 4,0. Aspek konstruktivis berlangsung sesuai konsep yang dimulai dengan menggali pengetahuan awal dengan pengumpulan informasi dan ide-ide dengan mengajukan pertanyaan tentang proses aktual dalam kehidupan sehari-hari atau fenomena yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari, dari pertanyaan tersebut siswa diajak untuk mengemukakan suatu gagasan

atau membuat hipotesis berlangsung dengan baik. Tahap berikutnya adalah siswa menguji prediksi atau hipotesis, siswa bekerja memanipulasi suatu objek, melakukan percobaan, melakukan pengamatan, mengumpulkan data, analisis dan interpretasi data serta membuat suatu kesimpulan dalam kerangka pemikiran membentuk suatu konsep yang semuanya tertuang dalam Lembar Kerja Siswa (LKS) terlaksana dengan baik pada tahap *exploration*. Selanjutnya siswa menjelaskan konsep yang telah diperoleh dengan kalimat sendiri dan membuat kesimpulan kegiatan berlangsung dengan baik. Pada tahap *extend* dan *evaluation* siswa menyelesaikan masalah dalam kondisi yang baru berlangsung dengan baik.

Peningkatan kualitas proses pembelajaran pada penelitian ini juga terlihat pada hasil diskusi dari Lembar Kerja Siswa (LKS) yang dikumpulkan dari pertemuan pertama sampai dengan ke enam dan dari hasil tersebut menunjukkan bagaimana keaktifan siswa pada saat proses pembelajaran yang berupa keaktifan dalam menjawab pertanyaan, bertanya dan menanggapi jawaban teman. Pada penerapan *LC* lima fase ini terlihat pada Gambar 2 tentang keaktifan siswa yang semakin meningkat dari pertemuan pertama sampai ke enam. Pada pertemuan kelima dan ke enam pada konsep teori tumbukan dan penerapan laju reaksi sifat materinya abstrak, sehingga siswa perlu dijelaskan beberapa kali dan menunjukkan sedikit penurunan perolehan skor pada LKS 5 dan LKS 6.

Kelas dengan Model Pembelajaran LC Dipadu Diagram Alir

Kelas yang dibelajarkan dengan *LC* dipadu diagram alir merupakan kelas pembelajaran *LC* tetapi diagram alir dibuat di rumah sebagai tugas sebelum kegiatan praktikum dilakukan dan dipresentasikan pada saat proses pembelajaran oleh siswa. Diagram alir yang dikerjakan siswa berfungsi sebagai pengetahuan awal dan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang apa yang akan dieksperimentalkan. Davidowitz dan Rollnick (2001) mengemukakan bahwa diagram alir merupakan gambaran dari pengetahuan awal dan digunakan sebagai persiapan awal untuk melakukan eksperimen. Berdasarkan teori Ausubel (dalam Trianto, 2007), dalam membantu siswa menanamkan pengetahuan baru dari suatu materi, sangat diperlukan konsep-konsep awal atau pengetahuan awal yang sudah dimiliki siswa yang berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. Selanjutnya Ausubel (dalam Nur, 1998) mengemukakan bahwa pengetahuan awal ini penting dalam mengaitkan konsep yang telah ada pada struktur kognitif siswa agar

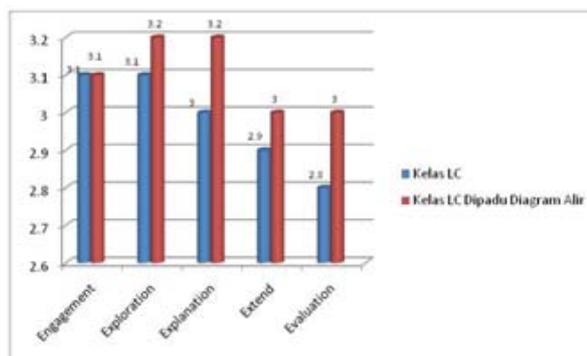


Gambar 2. Pencapaian Rata-rata Skor Diskusi

terjadi pembelajaran bermakna. Fase-fase pembelajaran *LC* dipadu diagram alir ini sama dengan fase pembelajaran kelas *LC*, dengan menggunakan LKS yang sama, perlakuan yang hampir sama tetapi perbedaannya terletak pada fase eksplorasi dimana pada kelas *LC* dipadu diagram alir sebelum praktikum dimulai siswa mempresentasikan diagram alir yang telah dibuat di rumah.

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran dengan model *LC* dipadu diagram alir, bahwa kualitas proses pembelajaran secara keseluruhan berlangsung dengan baik dengan perolehan total rata-rata skor dari tahap kegiatan awal (pra pembelajaran), kegiatan inti dan kegiatan penutup adalah 3,4 dari skor maksimum 4,0. Angka ini lebih tinggi dibanding kelas yang belajar dengan model *LC* tanpa diagram alir.

Gambar 3 memperlihatkan perbandingan skor yang diberikan oleh observer, yang mana proses pembelajaran untuk fase *exploration*, *explanation*, *extend*, dan *evaluation* untuk kelas *LC* dipadu diagram alir lebih baik dibanding dengan kelas *LC* tanpa diagram alir. Dengan adanya perpaduan model *LC* dengan diagram alir membuat kelas lebih siap dalam pembelajaran jika dibandingkan dengan kelas *LC* tanpa diagram alir. Hal ini disebabkan diagram alir dapat berfungsi sebagai pengetahuan awal dan untuk memberikan pemahaman kepada siswa tentang apa yang akan di eksperimenkan. Meester dan Maskill (1995) menyatakan dalam membuat diagram alir, siswa akan mempunyai persiapan awal atau pengetahuan awal sebelum melakukan kegiatan laboratorium. Ini diperkuat dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Johnstone (1997), Bucat dan Shand (1996), dan Mngomezulu (1993), serta Davidowitz dan Rollnick (2001), bahwa penggunaan diagram alir dalam kegiatan laboratorium dapat meningkatkan keterampilan berpikir (keterampilan metakognisi) siswa, pemahaman konsep kimia serta dapat menghubungkan



Gambar 3. Perbandingan Penilaian Kelas *LC* dan kelas *LC* Dipadu Diagram Alir

eksperimen dengan konsep-konsep yang sudah dimiliki sebelumnya.

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dikemukakan simpulan penelitian sebagai berikut. (1) Pada materi laju reaksi, hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* tanpa diagram alir. (2) Pada materi laju reaksi, terdapat perbedaan hasil belajar yang lebih tinggi pada siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah dan tidak terdapat perbedaan kemampuan metakognitif yang signifikan antara siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah. (3) Tidak terdapat pengaruh interaksi model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir dengan kemampuan akademik terhadap hasil belajar dan kemampuan metakognitif siswa pada materi laju reaksi. (4) Pada materi laju reaksi kualitas proses pembelajaran siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *LC* dipadu dengan diagram alir dan pembelajaran model *LC* tanpa diagram alir berlangsung dengan baik. (5) Siswa memberikan persepsi lebih positif (setuju) sebesar 76,0% terhadap implementasi model pembelajaran *LC* dipadu diagram alir sedangkan persepsi siswa terhadap implementasi model pembelajaran *LC* tanpa diagram alir memberikan persepsi positif (setuju) sebesar 70,0%.

Saran

Dari hasil penelitian, dapat disampaikan saran-saran sebagai berikut. (1) Penerapan model pembelajaran LC dipadu dengan diagram alir ini perlu dilanjutkan pada pembelajaran kimia khususnya IPA (fisika, kimia, dan biologi) yang banyak melibatkan kegiatan laboratorium dan dalam penerapan model pembelajaran LC dipadu diagram alir ini perlu dilengkapi dengan perangkat pembelajaran (silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), dan diupayakan adanya teks ajar karena: (a) membantu siswa meningkatkan keterampilan berpikir (keterampilan metakognitif), (b) membantu siswa meningkatkan hasil belajar (pada ranah kognitif, afektif dan psikomotorik), dan (c) menguntungkan bagi siswa yang mempunyai kemampuan akademik tinggi dan rendah. (2) Bagi guru yang akan mengimplementasikan model pembelajaran LC dipadu diagram alir, hendaknya diawali dengan mengajarkan siswa cara membuat diagram alir pada materi sebelumnya dan guru juga hendaknya telah menguasai langkah-langkah pembuatan diagram alir. (3) Pemberian angket persepsi dan lembar kuesioner kemampuan metakognitif siswa sebaiknya dikerjakan di kelas pada saat jam pelajaran berlangsung supaya hasil yang didapatkan tidak bias. (4) Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemberdayaan kemampuan metakognitif siswa pada konsep-konsep kimia yang lain mengingat penelitian tentang variabel tersebut pertama kali dilakukan di kimia, dengan mengupayakan inventori kemampuan metakognisi yang terintegrasi dengan hasil belajar (penguasaan konsep) dalam bentuk rubrik sehingga pengukuran kemampuan metakognisi siswa menjadi objektif dan tidak bias. (5) Guru hendaknya memanfaatkan kemampuan akademik siswa dalam menyusun kelompok diskusi agar pelaksanaan pembelajaran dapat berlangsung efektif dan efisien.

DAFTAR RUJUKAN

- Arends, R.I. 2007. *Belajar untuk Mengajar*. Terjemahan oleh Helly, P.S. dan Sri Mulyani, S. 2008. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Beistel, D.W. 1975. A Piagetian Approach to General Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 52 (3): 151-152.
- Brady, J.E. 1990. *General Chemistry Principles and Structure*, 5th Ed. New York: John Willey and Sons, Inc.
- Bucat, B. & Shand, T. 1996. *Thinking Task in Chemistry: Teaching for Understanding*. Departement of Chemistry, Nedlands: Western Australia.
- Cakmakci, D., Donnelly, J., & Leach, J. 2003. A cross-sectional study of the understanding of the relationships between concentration and reaction rate among Turkish secondary and undergraduate students. *European Science Educational Research Association (ESERA) conference*.
- Coutinho, S.A. 2007. The Relationship Between Goals, Metacognition, and Academic Success. Research Paper. *Educate*, (Online), Vol 7 (1), (<http://www.educatejournal.org/>), diakses 7 September 2010.
- Davidowitz, B. & Rollnick, M. 2001. Effectiveness of Flow Diagrams as a Strategy for Learning in Laboratories. *Australian Journal of Education in Chemistry*. 57: 18-24.
- Davidowitz, B. & Rollnick, M. 2005. Development and Application of a Rubric for Analysis of Novice Students' Laboratory Flow Diagrams. *International Journal of Science Education*. 27(1): 43-59.
- DeGallow. 2001. *What is Problem-Based Learning?*, (Online), (<http://www.pbl.uci.edu/-whatispbl/html.htm>), diakses 2 September 2010.
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum 2006 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Kimia Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Kurikulum Balitbang.
- Eggen, P.D. & Kauchak, D.P. 1996. *Strategies for Teachers: Teaching Content and Thinking Skill*. (Third edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Good, R, Kromhout, R.A. & Melon, E.K. 1979. Piaget's Work and Chemical Education. *Journal of Chemical Education*, 57 (7): 426-430.
- Herron, J.D. 1975. Piaget for Chemists Explaining What "Good" Student Cannot Understand. *Journal of Chemical Education*, 52 (3): 146-150.
- Hollingworth, R.W. and McLoughlin, C. 2001. Developing Science Students' Metacognitive Problem Solving Skills. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1).
- Johnstone, A.H. 1997. Chemistry Teaching-Science or Alchemy? *Journal of chemical Education*, 76(3): 262-268.
- Kean, E & Middlecamp, C. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Lawson, A.E. 1989. A Theory of Instruction: Using The Learning Cycle to Teach Science Concepts and Thinking Skills. *NARST Monograph*, Number One.

- Livingston, J.A. 1997. *Metacognition: An Overview*, (Online), (<http://www.gse.buffalo.edu/fas/-shuell/Cep514/-Metacog.htm>), diakses 10 Juni 2010.
- Lorsbach, A.W. 2002. *The Learning Cycle as a Tool for Planning Science Instruction*. (Online), (<http://www.coe.ilstu.edu/scienceed/lorsbach/257lrcy.html>), diakses 5 Agustus 2010).
- Meester, M.A.M. & Maskill, R. 1995. First Year Chemistry Practicals at Universities in England and Wales: Aims and the Scientific Level of Experiments. *International Journal of Science Education*, 17(5): 575-588.
- Mngomezulu. 1993. Use of a Flow Diagram to Do Practical Work. *Paper Presented at the 15 th National Convention of Mathematic and Natural Science Education*. South Africa: University of Arrange Free State.
- Nakhleh, B.M. 1994 Chemical Education in the Laboratory Environment. *Journal of Chemical Education*, 71(3): 201-205.
- Nasution. 2000. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peng, C.N. 2004. *Successful Problem-Based Learning for Primary and Secondary Classrooms*. Singapore: Federal Publications.
- Schraw, G. & Denninson, R.S. 1994. *Assesing Metacognitive Awareness*. *Contemporary Educational Psychology*, 19: 460-475, (Online), (<http://literacy.kent.edu/ohioeff/resources/06newsMetacognition.doc>), diakses 20 Juli 2010.
- Slabaugh, W.H. & Parsons, T.D. 1976. *General Chemistry*. 3rd Edition. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Slavin, R.E. 1995. *Cooperative Learning*, 2nd. Ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Soebagio, Rukmini, Widayati, N.S., Suryadharma, I.B. 2000. *Penggunaan Siklus Belajar dan Peta Konsep untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Konsep Larutan Asam-Basa*. PPGSM.
- Stuessy, C.L. & Metty, J.S. 2007. The Learning Research Cycle: Bridging Research and Practice. *Journal Science Teacher Education*. Vol 18: 725-750.
- Wiersman. 1991. *Research Method in Education*. (5th ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Winkel, W.S. 1987. *Psikologi Pendidikan dan Evaluasi Belajar*. Jakarta: Gramedia.
- Wiseman, F.L. 1981. Teaching of College Chemistry, Role of Student Development Level. *Journal of Chemical Education*, 58 (6): 484-488.