

Pengetahuan Metakognitif Siswa sebagai Dampak *Process Oriented Guided Inquiry Learning* (POGIL) dan Verifikasi pada Topik Laju Reaksi

Marisa Lidia Anggarwati¹, Effendy¹, Aman Santoso¹

¹Pendidikan Kimia-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 10-03-2020

Disetujui: 20-08-2020

Kata kunci:

metacognitive knowledge;
process oriented guided inquiry learning;
reaction rate;
pengetahuan metakognitif;
process oriented guided inquiry learning;
laju reaksi

Alamat Korespondensi:

Marisa Lidia Anggarwati
Pendidikan Kimia
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: marisa.lidia14@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: Purpose of this research are to identify students' metacognitive knowledge difference on rate reaction taught by POGIL and verification. Sample of research are students of grade XI Science as a control and experimental group in SMAN 3 Bondowoso. Instruments used are treatment instrument and measurement instrument. The treatment instrument consist of RPP and scenario. The measurement instrument is metacognitive knowledge test consist of 8 questions of declarative knowledge, 7 questions of procedural knowledge, and 6 questions of conditional knowledge. Data analyze using *independent samples t-test* with *SPSS Statistic 24.0*. program. The research result show that there's students' metacognitive knowledge difference on rate reaction taught by POGIL and verification.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan pengetahuan metakognitif siswa yang dibelajarkan POGIL dan verifikasi pada topik laju reaksi. Penelitian dilakukan pada dua kelas XI IPA sebagai kelas kontrol dan eksperimen di SMA Negeri 3 Bondowoso. Instrumen penelitian berupa instrumen perlakuan dan pengukuran. Instrumen perlakuan berupa RPP dan skenario pembelajaran. Instrumen pengukuran berupa soal pengetahuan metakognitif, terdiri dari delapan soal pengetahuan deklaratif, tujuh soal pengetahuan prosedural, dan enam soal pengetahuan kondisional. Analisis data menggunakan teknik *independent samples t-test* dengan bantuan program *SPSS Statistic 24.0*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, ada perbedaan pengetahuan metakognitif peserta didik dari pembelajaran POGIL dan verifikasi topik laju reaksi.

Laju reaksi merupakan salah satu topik kimia yang dibelajarkan kepada peserta didik tingkat SMA/MA. Topik ini melibatkan konsep-konsep abstrak yang memerlukan pemahaman konsep, tetapi faktanya peserta didik hanya memiliki pemahaman algoritmik saja (Sözbilir *et al.*, 2010). Laju reaksi juga melibatkan pengamatan kimia (representasi makroskopik), reaksi kimia (representasi submikroskopik), serta penggunaan simbol atau formula (representasi simbolik). Pemahaman konsep dapat dimiliki apabila peserta didik mempunyai kemampuan berpikir abstrak sehingga dapat mengaitkan antara ketiga representasi tersebut, tetapi faktanya banyak peserta didik SMA mengalami kesulitan dalam berpikir abstrak (Sirhan, 2007). Bahkan penelitian yang dilakukan (Bao *et al.*, 2009) mengungkapkan rata-rata skor peserta didik kelas XI dalam berpikir abstrak belum termasuk dalam tingkatan tinggi. Rendahnya kemampuan berpikir abstrak akan menyebabkan peserta didik kesulitan dalam menghubungkan antara representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik melalui pemikiran yang analitis dan sistematis. Salah satu upaya mengatasi kesulitan peserta didik dalam menginterpretasikan pemahaman yang melibatkan representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik adalah dengan melibatkan metakognisi dalam pembelajaran (Thomas & Anderson, 2014).

Menurut Flavell (1979) metakognitif berkaitan dengan aktivitas berpikir yang menyangkut fenomena kognitif. Metakognitif diperlukan untuk meningkatkan pemahaman konsep kimia dalam pembelajaran di kelas (Rickey & Stacy, 2000) maupun di laboratorium (Sandi-Urena *et al.*, 2011). Menurut Schraw *et al.* (2006) metakognitif dibagi menjadi regulasi metakognitif dan pengetahuan metakognitif. Regulasi metakognitif yaitu kontrol pikiran terhadap proses belajar peserta didik yang meliputi *planning*, *monitoring*, dan *evaluating* dalam pembelajaran. *Planning* yaitu memilih strategi yang diperlukan dan alokasi sumber belajar, *monitoring* yaitu secara sadar memantau sebuah tugas secara komprehensif, dan *evaluating* yaitu bagaimana peserta didik menilai keberhasilan proses belajar dan produk yang dihasilkan. Pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan tentang kognisi diri dan proses belajar, meliputi pengetahuan deklaratif, prosedural, dan kondisional (Schraw &

Moshman, 1995). Pengetahuan deklaratif yang berkaitan dengan pengetahuan dan faktor yang memengaruhi *performance*. Pengetahuan prosedural yaitu strategi tepat yang digunakan, dan pengetahuan kondisional yaitu pengetahuan mengapa dan kapan suatu strategi tertentu tersebut digunakan. Pengetahuan metakognitif tersebut diperlukan guna memahami konsep-konsep dalam laju reaksi secara utuh. Pengetahuan deklaratif diperlukan untuk menentukan konsep laju reaksi, mendefinisikan tentang orde reaksi, teori tumbukan, dan teori keadaan transisi. Pengetahuan prosedural digunakan untuk menentukan laju reaksi umum, menentukan persamaan laju reaksi berdasarkan data percobaan laju reaksi awal, dan menentukan orde reaksi. Pengetahuan kondisional digunakan untuk menentukan tumbukan efektif dan tidak efektif berdasarkan tumbukan submikroskopik antar molekul reaktan, pengaruh faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi, dan tahapan pada teori keadaan transisi. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa metakognitif dapat meningkatkan pencapaian akademik (Cook *et al.*, 2015; Georghiadis, 2006), berhubungan dengan kemampuan mengajukan pertanyaan (Abd-El-Khalick & Akerson, 2009), berpengaruh dalam perkembangan kemampuan berpikir kritis (Magno, 2010), dan *problem solving* (García *et al.*, 2015) (Cooper & Sandi-urena, 2009). Beberapa penelitian juga menunjukkan adanya hubungan antara metakognitif dan *self-efficacy* (Kartal, 2015; Nosratinia *et al.*, 2014; Taghizadeh & Radfar, 2016; Cera *et al.*, 2013).

Kesulitan dalam memahami konsep-konsep dalam laju reaksi juga dapat disebabkan keterbatasan guru dalam menggunakan strategi pembelajaran yang mencakup tiga representasi. Hasil pengamatan yang dilakukan hingga saat ini masih banyak pengajar yang menggunakan pembelajaran verifikasi (Efendi, 2013) sehingga tidak dapat melibatkan pengetahuan metakognitif dalam pembelajaran. Pembelajaran verifikasi merupakan pembelajaran dimana peserta didik diberikan konsep secara rinci oleh guru dan diharapkan dapat memahami konsep yang diberikan kemudian setelah itu membuktikan konsep melalui pengumpulan data unjuk kerja laboratorium (Pavelich & Abraham, 1979). Pembelajaran verifikasi hanya mentransfer informasi dari guru ke murid, tidak mengonstruksi konsep dan melibatkan isu-isu yang terkait sehingga pembelajaran verifikasi dirasa kurang tepat dalam mengembangkan pengetahuan metakognitif peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran konstruktivis guna menanggulangi kelemahan dari pembelajaran verifikasi.

POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) adalah pembelajaran yang dapat mengembangkan pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional (Karadan & Hameed, 2016). Sebagai contoh, pada tahap *orientation* dibutuhkan pengetahuan deklaratif untuk melihat pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik, sebagai contoh mengingat tentang persamaan reaksi dan memberikan contoh suatu persamaan reaksi. Pengetahuan prosedural dibutuhkan untuk mengidentifikasi pola dari *scaffolding* yang diberikan pada tahap *exploration*, sebagai contoh menggambar grafik konsentrasi reaktan dan produk Vs waktu berdasarkan video yang diberikan. Pengetahuan prosedural juga dibutuhkan pada tahap *concept formation*, dimana akan berujung pada konstruk konsep laju reaksi. Tahap *application* menggunakan pengetahuan deklaratif dan pengetahuan prosedural untuk menyelesaikan soal-soal atau masalah yang diberikan berdasarkan konsep laju reaksi. Pada tahap *closure* dibutuhkan pengetahuan kondisional sebagai refleksi pemerolehan konsep, dimana siswa akan menyimpulkan dan mengevaluasi pemerolehan konsep laju reaksi. Berdasarkan contoh tersebut, POGIL memiliki kelebihan yaitu dapat memadukan antara aktivitas kognisi dan metakognisi dalam pembelajarannya.

METODE

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 3 Bondowoso dengan populasi seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Bondowoso yang terdiri dari empat kelas IPA tahun ajaran 2018/2019. Sampel dipilih dua kelas sebagai kelas eksperimen yaitu XI A3 yang terdiri dari 34 peserta didik dan kelas kontrol yaitu XI A1 yang terdiri dari 32 peserta didik. Sampel dipilih menggunakan teknik *convenience sampling*. Teknik pengambilan sampel ini dipilih dengan mempertimbangkan saran dari guru pengampu mata pelajaran kimia kelas XI, kesetaraan jumlah peserta didik, dan kesetaraan kemampuan akademik. Kesetaraan kemampuan akademik kedua kelas berdasarkan skor pretes topik stoikiometri yang diberikan oleh guru kimia yang mengampu kedua kelas tersebut. Instrumen penelitian berupa instrumen perlakuan yang terdiri dari RPP dan skenario pembelajaran. Instrumen pengukuran yang terdiri dari tes untuk mengukur *self-efficacy* dan pengetahuan metakognitif peserta didik. Instrumen tes pengetahuan metakognitif menggunakan soal uraian sebanyak 23 soal yang disusun oleh peneliti dengan arahan dosen pembimbing. Soal dibagi menjadi tiga bagian, bagian pertama, kedua, dan ketiga. Bagian pertama merupakan soal yang mencakup pengetahuan deklaratif berupa definisi istilah, konsep laju reaksi, persamaan laju reaksi, dan faktor-faktor yang memengaruhi laju reaksi. Bagian kedua berupa pengetahuan prosedural yaitu langkah-langkah pengerjaan soal yang digunakan peserta didik. Bagian ketiga berupa pengetahuan kondisional, dimana ketepatan pemilihan konsep dalam menyelesaikan soal. Instrumen soal tes pengetahuan metakognitif yang digunakan dalam penelitian terlebih dahulu dilakukan validasi isi oleh validator ahli, kemudian dilakukan uji coba untuk mengetahui validitas butir soal dan reliabilitas.

Validasi Isi

Validasi isi digunakan untuk melihat kesesuaian antara materi dengan konsep yang akan diukur. Validasi isi dilakukan penilaian terhadap skenario pembelajaran, RPP, dan instrumen tes pengetahuan metakognitif. Validator terdiri dari tiga orang, dua validator merupakan dosen kimia Universitas Negeri Malang dan satu orang guru kimia kelas XI. Selain memberikan skor, validator juga diharapkan memberikan saran demi perbaikan instrumen apabila dirasa perlu. Aspek yang dinilai dalam skenario pembelajaran adalah kesesuaian langkah pembelajaran dengan tahapan atau sintaks pembelajaran dan ketepatan penggunaan bahasa. Pada RPP, penilaian dilakukan untuk melihat kesesuaian sajian skenario yang telah dikembangkan. Aspek yang dinilai

pada instrumen tes pengetahuan metakognitif adalah kesesuaian butir soal dengan indikator, ketepatan penggunaan bahasa, dan ketepatan penggunaan konsep. Skala penilaian yang digunakan yaitu skala Likert, skor 5 jika aspek sangat baik, skor 4 jika aspek baik, skor 3 jika aspek cukup baik, skor 2 jika aspek kurang, dan skor 1 jika sangat kurang. Hasil validasi instrumen penelitian yaitu sebagai berikut, validasi isi untuk skenario pembelajaran POGIL sebesar 84,2% dan verifikasi sebesar 88,5%. Validasi isi untuk RPP POGIL sebesar 92,5% dan verifikasi sebesar 91,4%, begitu pula dengan validasi instrumen tes metakognitif sebesar 89,2% dan tes self-efficacy sebesar 91%. Sehingga dapat dikategorikan bahwa skenario pembelajaran POGIL dan verifikasi tergolong tinggi, sedangkan RPP POGIL, RPP verifikasi, instrumen tes metakognitif, dan instrumen self-efficacy tergolong sangat tinggi.

Validitas Butir Soal

Validitas butir soal ditentukan setelah instrumen dilakukan uji coba di sekolah. Uji coba instrumen tes pengetahuan metakognitif dilakukan pada kelas berbeda dengan kelas yang akan dilakukan penelitian, yaitu menggunakan kelas XI A2 sebanyak 31 peserta didik. Validitas butir soal ini dianalisis dengan analisis *Person product-moment correlation* menggunakan SPSS statistic 24.0. Soal tes pengetahuan metakognitif yang valid akan digunakan untuk penelitian, sedangkan yang tidak valid tidak disertakan dalam penelitian. Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat dua soal yang dinyatakan tidak valid yaitu soal nomor 1 dan 4 tidak digunakan dalam penelitian.

Reliabilitas

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk melihat keajegan hasil pengukuran instrumen tes yang dilakukan berulang pada objek sama. Instrumen tes diuji coba satu kali kemudian diukur keajegan skor setiap individu antara butir soal satu dengan lainnya dalam instrumen tersebut. Reliabilitas tes pengetahuan metakognitif menggunakan teknik *Alpha Cronbach* dengan kriteria reliabilitas instrumen seperti pada tabel 1. Berdasarkan hasil uji reliabilitas didapatkan koefisien *Alpha Cronbach* sebesar 0,82 termasuk dalam kategori tinggi.

Tabel 1. Kriteria Reliabilitas Instrumen

Koefisien Alpha Cronbach	Kategori Reliabilitas
0,86—100	Sangat tinggi
0,66—0,85	Tinggi
0,36—0,65	Rendah
0,20—0,35	Sangat rendah
0,00—0,19	Tidak reliabel

(Sumber: Creswell, 2012)

HASIL

Data penelitian berupa skor tes pengetahuan metakognitif yang terdiri dari pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Skor tes rata-rata pengetahuan metakognitif peserta didik diberikan pada tabel 2, sedangkan skor setiap aspek pengetahuan metakognitif diberikan pada tabel 3.

Tabel 2. Skor Tes Pengetahuan Metakognitif

Kelas	N	\bar{x}	SD
Verifikasi	32	45	5,8
POGIL	34	66	6,9

Tabel 3. Skor setiap Aspek Pengetahuan Metakognitif

Pengetahuan Metakognitif	Verifikasi			POGIL		
	\bar{x}	SD	N	\bar{x}	SD	N
Pengetahuan Deklaratif	19	4,7	32	23	4,5	34
Pengetahuan Prosedural	15	4,2	32	25	3,0	34
Pengetahuan Kondisional	11	3,5	32	19	3,4	34

Hasil tes pengetahuan metakognitif terdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan analisis menggunakan statistik *Independent Sample T-Test* dengan program SPSS Statistic 24.0. Hasil uji analisis ditunjukkan pada tabel 4, didapatkan terdapat perbedaan pengetahuan metakognitif peserta didik yang dibelajarkan dengan POGIL dan verifikasi.

Tabel 4. Hasil Analisis Statistik *Independent Sample T-Test*

H₀	Uji yang digunakan	Kriteria Uji	Hasil Uji		Keputusan Pengujian
			<i>t</i> _{hitung}	<i>t</i> _{tabel}	
H ₀ 1 : Tidak ada perbedaan pengetahuan metakognitif peserta didik dari pembelajaran POGIL dan verifikasi pada topik laju reaksi	Uji t untuk sampel independen	H ₀ diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$	13,367	1,997	H ₀ ditolak

PEMBAHASAN

Hasil pengujian hipotesis yang disajikan pada tabel 4 menunjukkan bahwa ada beda hasil belajar pengetahuan metakognitif peserta didik yang dibelajarkan dengan POGIL dan verifikasi pada topik laju reaksi. Berdasarkan hasil analisis, skor rata-rata pengetahuan metakognitif pada tabel 2 dan skor rata-rata setiap aspek pengetahuan metakognitif pada tabel 3, didapatkan bahwa pengetahuan metakognitif peserta didik yang dibelajarkan dengan POGIL lebih tinggi dibandingkan pada kelas verifikasi. Pembelajaran POGIL dirasa lebih tepat digunakan untuk mengembangkan pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional sesuai dengan penelitian dari Karadan & Hameed (2016). Pembelajaran POGIL memiliki tahapan-tahapan pembelajaran yang dapat memberikan stimulasi intelektual lebih banyak dan berkualitas dibandingkan dengan pembelajaran verifikasi. Perbedaan pemberian stimulasi intelektual ini yang dapat menghasilkan pengetahuan metakognitif yang berbeda pula pada pembelajaran POGIL dan verifikasi.

Pertama, POGIL membuat peserta didik berpikir secara sistematis. POGIL membuat peserta didik melakukan serangkaian kegiatan untuk menemukan suatu konsep. Misalnya, pada pendefinisian laju reaksi dimana peserta didik diberikan permasalahan dalam video kemudian menjawab pertanyaan-pertanyaan kritis yang terkait video sehingga nanti akan disimpulkan tentang definisi laju reaksi. Peserta didik juga melakukan serangkaian percobaan untuk menemukan konsep baru. Percobaan dilakukan dengan merancang alat, bahan, serta prosedur percobaan sendiri. Sebelumnya peserta didik telah dipancing dengan pertanyaan-pertanyaan kritis yang akan membimbing mereka pada penemuan konsep. Sebagai contoh, pada percobaan menentukan pengaruh suhu terhadap laju reaksi. Peserta didik melakukan percobaan dengan membuat variasi suhu sedangkan variabel lain dikontrol, kemudian menuliskan hasil pengamatan dan melakukan analisis. Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data serta menjawab pertanyaan-pertanyaan arahan yang diberikan, peserta didik akan sampai pada konsep yang diinginkan bahwa semakin tinggi suhu maka laju reaksinya semakin besar pula begitu pula sebaliknya semakin rendah suhunya maka laju reaksinya akan semakin rendah. Berpikir secara sistematis merupakan salah satu indikator keterlibatan pengetahuan metakognitif dalam POGIL yaitu pengetahuan prosedural. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Kipnis & Hofstein (2007) yang menunjukkan bahwa tahap eksplorasi dan pembentukan konsep dapat melatih pengetahuan prosedural peserta didik.

Pembelajaran verifikasi kurang membuat peserta didik melakukan pembelajaran secara sistematis karena peserta didik langsung diberikan konsep yang digunakan pada pertemuan tersebut. Peserta didik kurang dibimbing dengan pertanyaan-pertanyaan dalam menemukan konsep dan apabila menyelesaikan permasalahan yang bersifat algoritmik juga menggunakan metode menghafal rumus saja tanpa mengetahui mengapa menggunakan rumus tersebut. Misalnya, peserta didik langsung diberikan definisi tentang laju reaksi. Begitu pula saat melakukan percobaan peserta didik telah mengetahui bahwa semakin tinggi suhu maka laju reaksinya semakin besar, peserta didik mengikuti prosedur percobaan yang telah disediakan di lembar kerja. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Demeo (2008), bahwa sebelum praktikum dilaksanakan peserta didik akan diberikan permasalahan, prosedur praktikum, dan hasil yang seharusnya diperoleh sehingga pembelajaran verifikasi dirasa kurang dalam mengembangkan pengetahuan prosedural peserta didik.

Kedua, peserta didik yang dibelajarkan dengan POGIL akan belajar lebih luas dan mendalam. Pembelajaran POGIL menstimulasi perkembangan kognitif peserta didik dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan kritis dalam membimbing peserta didik menyelesaikan permasalahan. Peserta didik juga diharuskan menjelaskan bagaimana mengintegrasikan konsep yang telah didapat sebelumnya dalam menyelesaikan masalah-masalah baru. Penggunaan konsep dan strategi yang tepat merupakan indikator adanya pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan kondisional. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Kipnis & Hofstein (2007) yang menunjukkan bahwa dalam tahapan POGIL muncul pengetahuan kondisional dimana peserta didik mengaplikasikan pengetahuan yang dimiliki dalam permasalahan kimia.

Pembelajaran verifikasi melakukan transfer pengetahuan dari guru kepada peserta didik, sehingga peserta didik terbatas dalam memadukan sejumlah informasi hingga memperoleh pengetahuan. Peserta didik kurang mampu dalam mengintegrasikan konsep yang telah didapat sebelumnya dengan konsep baru. Sehingga apabila diberikan permasalahan menyangkut soal pengetahuan kondisional, peserta didik tidak dapat memberikan alasan logis mengapa strategi penyelesaian tersebut yang digunakan. Hal ini dikarenakan kurangnya kemampuan peserta didik dalam memadukan konsep-konsep yang telah diterima menjadi pengetahuan utuh yang sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Ketiga, pembelajaran POGIL juga menghasilkan belajar yang lebih bermakna dibandingkan dengan pembelajaran verifikasi. Pembelajaran POGIL membuat peserta didik terlibat langsung dalam serangkaian aktivitas kognitif hingga menemukan suatu konsep. Keterlibatan langsung peserta didik dalam aktivitas kognitif ini akan menciptakan pembelajaran yang bermakna. Pembelajaran bermakna ini akan membuat memori jangka panjang dan memudahkan peserta didik dalam memanggil kembali (*recall*) konsep yang telah didapat kemudian digunakan sehingga menjadi pengetahuan yang utuh. Proses memanggil kembali kemudian mendeklarasikan menjadi pengetahuan merupakan indikator keterlibatan pengetahuan metakognitif yaitu pengetahuan deklaratif.

Pembelajaran verifikasi proses pemerolehan konsep atau informasi hanya melalui verbal dari guru saja tanpa melibatkan serangkaian pembelajaran saintifik, sehingga peserta didik menjadi pasif dan tidak berkembangnya proses kognitif. Peserta didik hanya melakukan aktivitas mendengar, mencatat, ataupun verifikasi konsep. Hal ini membuat kurangnya pembelajaran yang bermakna karena kurangnya keterlibatan langsung peserta didik dalam aktivitas kognitif, sehingga peserta didik kesulitan dalam proses memanggil kembali konsep yang diberikan. Kesulitan ini akan membentuk struktur pengetahuan yang tidak utuh karena peserta didik kesulitan dalam mendeklarasikan pengetahuan yang telah didapat. Oleh karena itu, pembelajaran verifikasi kurang dalam mengembangkan pengetahuan deklaratif peserta didik.

Hasil penelitian yang menunjukkan pengetahuan metakognitif peserta didik yang dibelajarkan dengan POGIL lebih baik daripada dibelajarkan dengan verifikasi. Penelitian yang dilakukan Barke *et al.*, (2012) menunjukkan bahwa penerimaan pengetahuan tertinggi yaitu sebesar 90%, dengan cara melakukan secara mandiri. Artinya, peserta didik yang belajar dengan melibatkan aktivitas kognitif secara langsung dalam membangun struktur pengetahuan secara mandiri akan memiliki kapasitas penerimaan yang paling tinggi. Hasil penelitian ini mendukung bahwa penerimaan pengetahuan pada pembelajaran POGIL lebih baik daripada pembelajaran verifikasi. Hal ini dikarenakan peserta didik dalam pembelajaran POGIL memiliki pembelajaran bermakna yang mampu melakukan aktivitas kognitif secara mandiri untuk mendapatkan pengetahuan utuh.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan metakognitif peserta didik dari pembelajaran POGIL dan verifikasi pada topik laju reaksi. Pembelajaran POGIL mampu mengembangkan pengetahuan metakognitif peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran verifikasi, hal ini dapat dilihat dari hasil analisis bahwa skor tes rata-rata pengetahuan metakognitif pada kelas POGIL lebih tinggi daripada kelas verifikasi.

Saran yang dapat diusulkan berdasarkan paparan hasil penelitian, bahwa pembelajaran kimia yang melibatkan tiga level representasi submikroskopik, simbolik, dan makroskopik lebih baik menggunakan strategi pembelajaran yang memicu stimulasi intelektual peserta didik, sebagai contoh adalah pembelajaran POGIL. Selain itu, permasalahan yang diberikan kepada peserta didik seharusnya melibatkan pengetahuan metakognitif peserta didik yaitu berupa pengetahuan kondisional, deklaratif, dan prosedural, bukan permasalahan yang hanya melibatkan metode hafalan peserta didik.

DAFTAR RUJUKAN

- Abd-El-Khalick, F., & Akerson, V. (2009). The Influence of Metacognitive Training on Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Nature. *International Journal of Science Education*, 31(16), 2161–2184. <https://doi.org/10.1080/09500690802563324>
- Bao, L., Cai, T., Koenig, K., Fang, K., Han, J., Wang, J., Liu, Q., Ding, L., Cui, L., Luo, Y., Wang, Y., Li, E., & Wu, N. (2009). Physics: Learning and Scientific Reasoning. *Science*, 323(5914), 586–587. <https://doi.org/10.1126/science.1167740>
- Barke, H. D., Harsch, G., & Schmid, S. (2012). Structure-Oriented Approach in Chemical Education. *Essentials of Chemical Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-21756-2>
- Cera, R., Mancini, M., & Antonietti, A. (2013). Relationships between Metacognition, Self-efficacy and Self-regulation in Learning. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 7, 1115–1141. <https://doi.org/10.7358/ecps-2013-007-cera>
- Cook, E., Kennedy, E., & Mcguire, S. Y. (2015). Effect of Teaching Metacognitive Learning Strategies on Performance in General Chemistry Courses. *Journal Chemical Education*, 90(8), 961–967.
- Cooper, M. M., & Sandi-urena, S. (2009). Design and Validation of an Instrument to Assess Metacognitive Skillfulness in Chemistry Problem Solving. *Journal Chemical Education*, 86(2), 240.
- Efendi, N. (2013). Pengaruh Pembelajaran Reciprocal Teaching Dipadukan Think Pair Share terhadap Peningkatan Kemampuan Metakognitif Belajar Biologi Siswa SMA Berkemampuan Akademik Berbeda di Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Santiaji Pendidikan*, 3(2), 85–109.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring A New Area of Cognitive — Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- García, T., Cueli, M., Rodríguez, C., & Krawec, J. (2015). Metacognitive Knowledge and Skills in Students with Deep Approach to Learning. Evidence from Mathematical Problem Solving. *Revista de Psicodidáctica*, 20(2), 209–226. <https://doi.org/10.1387/RevPsicodidact.13060>

- Georghiades. (2006). The Role of Metacognitive Activities in the Contextual Use of Primary Pupils' Conceptions of Science. *Research in Science Education*, 29–49. <https://doi.org/10.1007/s11165-004-3954-8>
- Hameed, K. &. (2016). *Exploring the Features of Metacognition and Achievement Goals in Process Oriented Guided Inquiry Learning Instruction (POGIL)*. 5(3).
- Kartal, G. (2008). The Effect of Cognitive and Metacognitive Strategies on Self- Efficacy Beliefs of Freshman EFL Students. *International Conference: ICT for Language Learning*, 1–5.
- Kipnis, M., & Hofstein, A. (2008). The Inquiry Laboratory as a Source for Development of Metacognitive Skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6, 601-627. <https://doi.org/10.1007/s10763-007-9066-y>
- Magno, C. (2010). The Role of Metacognitive Skills in Developing Critical Thinking. *Metacognition and Learning*, 5, 137–156. <https://doi.org/10.1007/s11409-010-9054-4>
- Nosratinia, M., Saveiy, M., & Zaker, A. (2014). EFL Learners' Self-efficacy, Metacognitive Awareness, and Use of Language Learning Strategies : How Are They Associated ?. *Theory and Practice in Language Studies*, 4(5), 1080–1092. <https://doi.org/10.4304/tpls.4.5.1080-1092>
- Pavelich, M. J., & Abraham, M. R. (1979). An Inquiry Format Laboratory Program for General Chemistry. *Journal Chemical Education*, 56(2), 100–103.
- Rickey, D., & Stacy, A. M. (2000). The Role of Metacognition in Learning Chemistry. *Journal Chemical Education*, 77(7), 915–920.
- Schraw, G., Crippen, K., Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139. <https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>
- Sözbilir M., Pinarbasi, T., & Canpolat, N. (2010). Prospective Chemistry Teachers ' Conceptions of Chemical Thermodynamics and Kinetics Prospective Chemistry Teachers' Conceptions of Chemical. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6(2), 111-120.
- Taghizadeh, M. E., & Radfar, Z. (2016). Relation of Various Levels on Which Metacognitive Knowledge is Utilized and Personality Characters with Self-Efficacy Against Problems. *World Scientific News*, 55, 199–209.
- Thomas, G. P., & Anderson, D. (2014). Changing the Metacognitive Orientation of a Classroom Environment to Enhance Students' Metacognition Regarding Chemistry Learning. *Learning Environments Research*, 17, 139–155. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9153-7>
- Urena, S. S., Cooper, M. M., & Stevens, R. H. (2011). Enhancement of Metacognition Use and Awareness by Means of a Collaborative Intervention. *International Journal of Science Education*, 33(3),37–41. <https://doi.org/10.1080/09500690903452922>