

Pengaruh Pembelajaran TPS Dengan *Scaffolding* Konseptual Terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Sintesis Fisika

Khoirul Haniin¹⁾, Markus Diantoro²⁾, Supriyono Koes H.²⁾

¹⁾SMA Negeri 3 Malang

²⁾Pendidikan Fisika–Universitas Negeri Malang

Jl. Surabaya 1 Malang. E-mail: khoirul.haniin@yahoo.com

Abstract: This study addresses the effect of TPS learning using conceptual scaffolding towards the Physics synthesis problem-solving ability in terms of the initial knowledge of Physics. This research is a quasi-experimental design with 2x2 factorial experiment. The obtained research data were analyzed by using two lanes analysis of variance (ANOVA). The results of this study showed that there are no differences in the ability to solve the problem of Physics synthesis between the groups of students who learned through TPS learning with conceptual scaffolding and TPS learning and between groups of students who have different prior knowledge. There is no effect of interaction between TPS learning strategies and conceptual scaffolding with prior knowledge to the ability to solve physics synthesis problem.

Key Words: Physics synthesis problem, prior knowledge, conceptual scaffolding, TPS

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika ditinjau dari pengetahuan awal Fisika. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan desain faktorial 2 x 2. Data hasil penelitian eksperimen dianalisis dengan analisis variansi (ANAVA) dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS dan antara kelompok siswa yang mempunyai tingkat pengetahuan awal berbeda. Tidak ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pengetahuan awal terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika.

Kata kunci: masalah sintesis Fisika, pengetahuan awal, *scaffolding* konseptual, TPS

Permasalahan Fisika dapat dikelompokkan dalam dua bagian yaitu permasalahan sederhana dan kompleks. Permasalahan kompleks mengandung masalah yang multikonsep. Masalah-masalah ini dinamakan dengan ‘masalah sintesis’ (Lin, dkk, 2011). Masalah sintesis tidak dapat dengan mudah diselesaikan dengan menggunakan rumus sederhana dan hitungan matematis saja, tetapi diselesaikan dengan menggunakan konsep dasar dan keterkaitan atau hubungan antara konsep-konsep tersebut.

Salah satu tujuan pembelajaran Fisika di SMA adalah melatih siswa untuk menjadi pemecah masalah yang kompeten (Depdiknas, 2006). Tujuan pembelajaran tersebut difokuskan agar siswa dapat mengembangkan kemampuan penalaran induktif dan deduktif dengan menggunakan konsep dan prinsip untuk

mendeskripsikan berbagai peristiwa alam dan dapat menyelesaikan masalah baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Salah satu karakteristik pemecahan masalah yang baik, yaitu perbaikan-perbaikan yang dimulai dengan mencari konsep yang mendasari (Lin, dkk. 2011).

Pemecahan masalah oleh para ahli biasanya dilakukan dengan cara mencari konsep yang mendasari secara kualitatif, diikuti dengan penjelasan lebih lanjut pada tingkat yang lebih rinci dan diikuti analisis kuantitatif dengan menggunakan persamaan matematika (Lin, dkk. 2011). Di lain pihak, siswa lebih banyak mulai dengan mencari rumus dan mengerjakan contoh tanpa mengenal struktur konsep dan prinsip-prinsip yang relevan yang mendalam. Ketika memecahkan masalah, siswa tidak termotivasi untuk mencari konsep

yang mendasari, melainkan hanya mencari rumus-rumus dan mengerjakan contoh dan kemudian melakukan *plug-and-chug* untuk mendapatkan jawaban yang benar. Sebagai hasilnya, siswa sering gagal untuk menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan para ahli.

Scaffolding sebagai salah satu bentuk pendampingan kognitif secara esensi merupakan strategi pembelajaran untuk membantu belajar siswa dalam ranah kognitif (Dennen, 2004). Bantuan semacam ini sesuai dengan karakteristik mata pelajaran Fisika yang memiliki tingkat kesulitan tinggi. *Scaffolding* akan menjembatani pengetahuan awal siswa dengan prestasi belajar yang hendak dicapai, dengan mengurangi kesulitan tugas-tugas melalui penerapan keterampilan secara bertahap.

Scaffolding berpengaruh terhadap siswa tidak hanya pada pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pada kemampuan menyelesaikan masalah. Tujuan dari *Scaffolding* adalah untuk menjaga hubungan ide yang dimaksudkan bahkan dalam konteks dimana pengetahuan sistem tidak cukup untuk sebuah interpretasi yang lengkap (Veale, dkk.). Hasil eksperimen yang dilakukan oleh Chang, dkk. (2001) menunjukkan bahwa sistem *construct-on-scaffold* memiliki dampak lebih positif pada mata pelajaran Biologi daripada metode *construct-by-self* dan *paper-and-pencil*. Chang, dkk. (2001) menyatakan bahwa belajar melalui *scaffolding* menghasilkan dampak belajar terbaik yang dapat menyebabkan berkurangnya beban kerja siswa. Lebih lanjut Chang menyarankan bahwa untuk menghindari kemungkinan *overload* pada siswa, strategi penyelesaian yang mirip dengan metode '*construct-on-scaffold*' adalah cara yang baik untuk membangun konsep.

Beragam bentuk *scaffolding* yang dapat digunakan guru untuk membantu siswa dalam proses pembelajaran. Jenis *scaffolding* yang dapat digunakan secara sendiri-sendiri atau kombinasi (Girodino, 1996), yaitu *scaffolding* tertulis (konseptual), *scaffolding* oral (verbal), *scaffolding* visual, dan *scaffolding* pengambilan keputusan. Guru dapat memilih bentuk *scaffolding* yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran. Dalam pembelajaran yang berkaitan dengan pemecahan masalah menggunakan pengetahuan berupa konsep serta hubungan antar konsep, bentuk *scaffolding* yang sesuai adalah *scaffolding* konseptual. Peran *scaffolding* konseptual adalah untuk menciptakan asosiasi antara ide-ide yang sudah dimiliki siswa (Chang, dkk., 2001). *Scaffolding* konseptual akan membangun hubungan antara dua konsep atau lebih yang relevan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah (Lin, dkk., 2011).

Banyak strategi pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk aktif, kreatif, dan inovatif dalam mengikuti pembelajaran. Salah satu strategi pembelajaran yang dapat diterapkan adalah pembelajaran *Think-Pair-Share* (TPS). TPS tidak hanya mendorong semua siswa untuk berpikir secara individu pada tahap *think*, tetapi memungkinkan semua siswa untuk berbicara dalam tahap *pair* dan *share* (Lom, 2012). Dengan demikian, siswa mengalami kelebihan, yaitu dapat menjelaskan pikiran mereka terhadap rekan, pemeriksaan pikiran mereka, dan merevisi, disamping semua siswa dapat terlibat dalam diskusi satu-satu (*pair*) sebelum diskusi dalam kelompok besar atau kelas.

Meskipun ada berbagai strategi pembelajaran, namun tidak semuanya bisa diterapkan untuk semua materi pembelajaran. Guru harus dapat memilih dan bila mungkin mengombinasikan strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi pelajaran. Berdasarkan kelebihan dari TPS dan *scaffolding*, alternatif strategi pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika adalah strategi pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual. Dalam strategi ini, siswa didorong untuk belajar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri. Namun, dalam pembelajaran dengan *scaffolding* siswa mendapat bantuan atau bimbingan dari guru pada waktu pembelajaran supaya lebih terarah agar proses maupun tujuan pembelajaran tercapai (Lin, dkk., 2011).

Pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dapat memfasilitasi siswa dalam kelompok berinteraksi dengan teman sebayanya melalui dialog sehingga siswa membangun pengetahuan bersama melalui proses bantuan *scaffolding* konseptual dari teman sebayanya. Cara semacam ini dapat membantu siswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awal sehingga siswa lebih memahami keterkaitan konsep fisika yang satu dengan konsep fisika yang lain dan pada akhirnya dapat dengan mudah menyelesaikan masalah sintesis fisika (Lin, dkk., 2011). Untuk lebih mendorong siswa mencari pengetahuan konseptual yang relevan sebelum menggunakan rumus matematika dalam menyelesaikan masalah sintesis perlu bantuan yang perlu diberikan, yaitu *scaffolding* konseptual. *Scaffolding* konseptual yang dimaksud berupa pertanyaan konseptual.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan yang berhubungan dengan masalah sintesis jika tidak memperoleh bantuan. Penggunaan *scaffolding* dapat mempercepat siswa untuk menggunakan pengetahuan

konseptual dalam memecahkan masalah Fisika. Siswa yang menjawab pertanyaan sebelumnya lebih mungkin untuk mengenali struktur konsep secara mendalam dan berhasil memecahkan masalah sintesis. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa siswa yang menerima *scaffolding* verbal atau petunjuk langsung dapat mengingat konsep dan prinsip-prinsip yang relevan dengan masalah yang ada, namun kurang mampu memberikan penjelasan yang lebih jauh dibandingkan dengan mereka yang menerima *scaffolding* konseptual (Lin, dkk., 2011).

Penelitian ini dimaksudkan untuk menguji 1) perbedaan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS; 2) perbedaan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa yang mempunyai tingkat pengetahuan awal berbeda; 3) pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS) dan pengetahuan awal terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang menggunakan dua kelompok yang diambil secara random, masing-masing sebagai kelompok eksperimen dengan pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan kelompok kontrol dengan pembelajaran TPS. Langkah selanjutnya adalah mengukur pengetahuan awal siswa pada awal penelitian dan mengukur kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika di akhir penelitian dengan diberi tes instrumen penelitian. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan faktorial dua faktor 2×2 , rancangan yang pada umumnya digunakan dalam penelitian pendidikan (Gall, dkk., 2003).

Instrumen yang digunakan berupa butir soal tes kemampuan menyelesaikan masalah sintesis fisika siswa untuk memperoleh data kemampuan menyelesaikan masalah sintesis fisika. Tes pengetahuan awal fisika dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen dengan pembelajaran TPS dengan *Scaffolding* konseptual dan kelompok kontrol dengan pembelajaran TPS.

Uji hipotesis dilakukan untuk menguji adanya perbedaan dua kelompok, yaitu kelompok dengan pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan kelompok dengan pembelajaran TPS secara sig-

nifikan terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika ditinjau dari pengetahuan awal Fisika siswa. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji analisis variansi (ANAVA) dua jalur. Uji analisis variansi (ANAVA) dua jalur pada penelitian ini menggunakan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika sebagai variabel terikat, strategi pembelajaran sebagai variabel bebas dan pengetahuan awal Fisika sebagai variabel moderator.

HASIL

Pemberian instrumen pengetahuan awal dengan materi vektor, GLB, GLBB, dan Hukum Newton dilakukan sebelum pelaksanaan penelitian dilakukan baik pada kelompok siswa yang belajar dengan pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual maupun kelompok siswa yang belajar dengan pembelajaran TPS. Sebelum dianalisis, data pengetahuan awal Fisika terlebih dahulu dihitung perolehan skor dari masing-masing siswa. Dari data skor total perolehan masing-masing siswa, data dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok siswa dengan pengetahuan awal tinggi dengan skor di atas rata-rata dan kelompok siswa dengan pengetahuan awal rendah dengan skor di bawah rata-rata.

Skor kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa diukur dengan menggunakan instrumen kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika berupa tes dengan pokok bahasan Persamaan Gerak (Gerak Parabola dan Gerak melingkar) dan Hukum Newton tentang Gravitasi. Instrumen kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika terdiri atas 10 butir soal uraian/*essay*. Tes dilaksanakan setelah perlakuan selesai atau setelah proses pembelajaran pada pokok bahasan tersebut selesai.

Dari data tentang kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika dikaitkan dengan pengetahuan awal Fisika siswa menunjukkan bahwa jumlah siswa yang belajar dengan pembelajaran *scaffolding* konseptual dengan pengetahuan awal Fisika tinggi sebesar 15 siswa dan kelompok siswa yang memiliki pengetahuan awal Fisika rendah sebesar 18 siswa. Sementara itu, jumlah siswa yang belajar dengan pembelajaran TPS, yang memiliki pengetahuan awal Fisika tinggi sebesar 16 siswa dan yang memiliki pengetahuan awal Fisika rendah sebesar 17 siswa. Dari data tersebut masing-masing kelompok sebagai sampel, sehingga jumlah siswa yang dijadikan sampel pada penelitian ini sebesar 66 siswa. Deskripsi data kemampuan menyelesaikan masalah sintesis dikaitkan

dengan pengetahuan awal siswa dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan analisis varians (ANOVA) dua jalur. Ringkasan hasil analisis data uji hipotesis analisis varians dua jalur disajikan pada Tabel 2.

PEMBAHASAN

Dari hasil analisis data diperoleh adanya perbedaan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa yang belajar melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Handayanto (2012) yang telah membandingkan pembelajaran *scaffolding*-kooperatif, pembelajaran *scaffolding*-langsung dan pembelajaran langsung pada mata kuliah Fisika dasar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran *scaffolding*-kooperatif paling efektif meningkatkan prestasi belajar Fisika pada mata kuliah Fisika dasar daripada pembelajaran *scaffolding*-langsung dan pembelajaran langsung. Hasil penelitian serupa juga diperoleh Liang (2011) yang menunjukkan bahwa penggunaan *scaffolding* tertulis lebih efektif dalam

meningkatkan prestasi belajar siswa daripada pembelajaran konvensional untuk pelajaran membaca cerita pendek di sekolah menengah pertama.

Hal ini dapat dipahami karena salah satu kelebihan pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual adalah mampu meningkatkan kinerja siswa dalam tugas-tugas akademiknya. Pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dapat membantu siswa dalam mengonstruksi pengetahuan bersama tidak hanya melalui dialog dan berinteraksi dengan teman sebayanya, tetapi juga melalui proses bantuan *scaffolding* konseptual yang dapat memandu siswa mengingat konsep-konsep dasar. Pada tahap *think* pembelajaran ini memberi kesempatan kepada individu untuk berpikir dan mengaktualisasikan diri dengan bantuan LKS yang dilengkapi *scaffolding* konseptual. Pada tahap *pair* pembelajaran ini melalui kerja berpasangan, proses bantuan *scaffolding* oleh teman sebaya dan *scaffolding* konseptual, siswa berinteraksi saling tukar dan menyatukan pendapatnya terhadap jawaban pertanyaan dalam LKS *scaffolding* konseptual. Pada tahap *Share* pembelajaran ini melalui interaksi dialog antar pasangan dan dipandu dengan *scaffolding* konseptual yang tercantum di LKS dapat memfasilitasi siswa untuk membangun pengetahuan bersama. Pada ketiga

Tabel 1. Deskripsi Skor Kemampuan Menyelesaikan Masalah Sintesis Fisika Dikaitkan dengan Pengetahuan Awal Fisika Siswa

Statistik	N	Minimum	Maksimum	Rata-rata	SD
<i>Scaffolding</i> Konseptual TPS- Pengetahuan awal Tinggi	15	25	39	33,33	4,34
<i>Scaffolding</i> Konseptual TPS- Pengetahuan awal Rendah	18	23	36	30,72	3,53
TPS-Pengetahuan awal Tinggi	16	19	38	26,06	4,74
TPS-Pengetahuan awal Rendah	17	20	27	23,71	2,66

Tabel 2. Ringkasan Hasil Analisis Varian Dua Jalur

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: skor kemampuan menyelesaikan masalah sintesis fisika					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	924.119 ^a	3	308.040	20.638	.000
Intercept	53196.940	1	53196.940	3564.048	.000
Antar Strategi Pembelajaran	838.131	1	838.131	56.152	.000
Antar Pengetahuan Awal	101.329	1	101.329	6.789	.011
Interaksi	.266	1	.266	.018	.894
Error	925.411	62	14.926		
Total	55003.000	66			
Corrected Total	1849.530	65			

a. R Squared = .500 (Adjusted R Squared = .475)

tahap pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual siswa bekerja menggunakan lembar kerja yang dilengkapi dengan *scaffolding* konseptual. Peran *scaffolding* konseptual ini sebagai pengingat akan konsep-konsep dasar dan pemandu dalam menyelesaikan masalah sintesis. Oleh sebab itu, pada pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual lebih dapat meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah dibandingkan dengan pembelajaran TPS.

Pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual yang merupakan kombinasi antara pembelajaran *scaffolding* konseptual dengan pembelajaran TPS berdampak positif terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa. Pembelajaran ini menyediakan wahana yang sangat baik kepada siswa untuk terlibat secara penuh dalam diskusi untuk menyelesaikan masalah dengan tingkat kesuksesan yang tinggi. Semua siswa yang terlibat dalam pencarian gagasan baru yang dipandu melalui *scaffolding* konseptual dalam LKS dan *scaffolding* teman sebaya menciptakan masyarakat belajar antar anggotanya. Dalam proses pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual semua siswa berada pada lingkungan belajar yang memungkinkan siswa dapat memahami materi dan menguasai konsep-konsep yang akhirnya dapat menyelesaikan permasalahan sintesis Fisika.

Pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual lebih efektif daripada pembelajaran TPS. Salah satu tugas guru dalam pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual adalah merencanakan pembelajaran seefektif mungkin yang memungkinkan siswa dapat belajar secara optimal melalui tahap-tahap yang sudah direncanakan. Perencanaan pembelajaran yang tepat diantaranya dengan mempersiapkan lembar kerja yang dapat memandu siswa sehingga siswa dapat belajar sesuai dengan tujuan yang direncanakan. Dengan lembar kerja yang sesuai, kegiatan pembelajaran akan terarah sehingga siswa dapat memanfaatkan waktu secara efektif dan efisien. Perencanaan pembelajaran yang tepat, dapat membantu guru dalam melaksanakan pembelajaran di kelas dengan baik, dan dapat meminimalkan waktu non-instruksional (Arends, 2012). Dengan pemanfaatan lembar kerja dengan *scaffolding* konseptual yang baik semua tugas yang diberikan dapat terselesaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lin, dkk. (2011) juga mengungkapkan efektivitas penggunaan pembelajaran *scaffolding* konseptual dalam menyelesaikan masalah sintesis Fisika. Lin, dkk. (2011) membandingkan pengaruh pembelajaran *scaffolding* konseptual dan *scaffolding* verbal terhadap kemampuan

menyelesaikan masalah sintesis Fisika pada matakuliah Fisika dasar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika mahasiswa yang belajar dengan *scaffolding* konseptual lebih baik daripada mahasiswa yang belajar dengan *scaffolding* verbal.

Pembelajaran untuk kelompok siswa yang mempunyai pengetahuan awal tinggi lebih efektif dibandingkan siswa yang memiliki pengetahuan awal rendah dalam meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi memperoleh skor rata-rata kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika lebih tinggi, sedangkan siswa yang berpengetahuan awal rendah memperoleh rata-rata skor kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika lebih rendah.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa hasil penelitian lain yang sejenis. Hasil penelitian Handayanto (2012) menunjukkan bahwa mahasiswa dengan tingkat pengetahuan awal tinggi akan memperoleh skor rata-rata yang lebih tinggi daripada mahasiswa dengan tingkat pengetahuan awal rendah pada matakuliah Fisika Dasar. Sulistyaningrum (2012) menemukan bahwa kelompok mahasiswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi mendapatkan hasil belajar pemahaman dan aplikasi konsep Fisika lebih tinggi dibanding kelompok mahasiswa yang memiliki tingkat pengetahuan awal rendah. Hasil penelitian Hailikari (2008) menunjukkan bahwa pengetahuan awal dari pelajaran sebelumnya berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa.

Pengetahuan awal merupakan prasyarat untuk mempelajari pengetahuan baru. Penguasaan siswa terhadap pengetahuan prasyarat sangat penting berkaitan pemahaman mereka terhadap materi baru. Pembelajaran yang berorientasi pada pengetahuan awal akan memberi dampak pada proses dan hasil belajar. Menurut Wartono (2004) pengetahuan awal mempunyai kegunaan, yakni menciptakan kondisi belajar berikutnya lebih efektif dan mengetahui seberapa jauh prasyarat yang diperlukan agar siswa berhasil mempelajari pokok materi berikutnya.

Makin relevan pengetahuan awal yang dimiliki siswa akan semakin mempermudah mereka belajar bermakna. Siswa akan dapat belajar lebih bermakna apabila pembelajaran mengaitkan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan awal mereka. Menurut Ausubel (1968) pengetahuan awal merupakan prasyarat untuk terjadinya belajar bermakna. Selain itu pembelajaran yang dimulai sesuai dengan pengetahuan awal

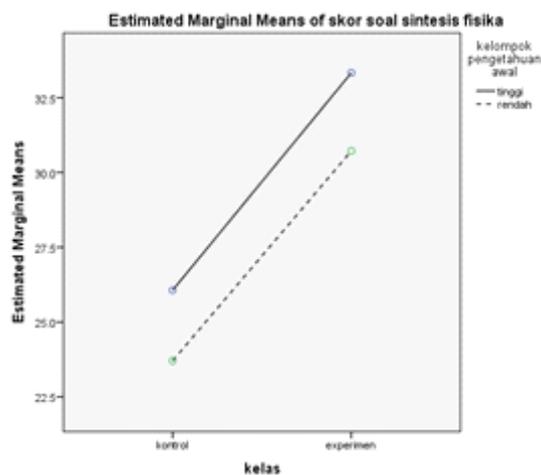
yang dimiliki siswa, sangat menunjang pembelajaran yang berarti.

Pengetahuan awal dapat dijadikan pedoman untuk mempelajari pengetahuan baru. Pengetahuan awal dapat digunakan untuk mempermudah mempelajari pengetahuan baru, menguji relevansi dan ketepatan berkaitan dengan tugas baru yang akan diselesaikan. Pengetahuan awal dapat sebagai fondasi belajar yang dapat membantu pemahaman terhadap suatu konsep. Dochy (1999) mengatakan pengetahuan awal berkontribusi secara signifikan terhadap hasil belajar.

Sebagian besar siswa menganggap bahwa Fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Siswa sulit memahami konsep-konsep Fisika jika pengetahuan awal mereka rendah. Sementara itu, kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika dalam penelitian ini mencakup kemampuan kognitif dalam menyelesaikan soal-soal Fisika yang terdiri atas beberapa konsep, yang tidak dapat diselesaikan dengan hanya menggunakan rumus sederhana dan hitungan matematis saja, tetapi menggunakan konsep yang mendasari dan keterkaitan atau hubungan antara konsep-konsep tersebut. Oleh karena itu konsep-konsep Fisika bukan untuk dihafalkan, tetapi untuk dipahami sehingga dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan Fisika. Selain itu, diperlukan bantuan teman untuk berdiskusi dalam memahami konsep-konsep Fisika dan menyelesaikan masalah secara bersama.

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS) dan pengetahuan awal terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika. Plot interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis dapat dilihat pada Gambar 1. yang menunjukkan tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal terhadap kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika.

Kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa bukan merupakan pengaruh dari interaksi antara strategi pembelajaran dan pengetahuan awal Fisika. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal Fisika terhadap prestasi belajar mahasiswa (Handayanto, 2012). Disamping itu, siswa dengan pengetahuan awal yang rendah dapat belajar dengan efektif melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual. Hasil penelitian ini memperkuat dugaan bahwa kemampuan menyelesaikan masalah



Gambar 1. Pola pengaruh Interaksi antara Strategi Pembelajaran TPS dengan *Scaffolding* Konseptual dan Pengetahuan Awal terhadap Kemampuan Menyelesaikan Masalah Sintesis Fisika

sintesis Fisika siswa yang belajar melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual akan lebih tinggi dari kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa yang belajar dengan pembelajaran TPS, tidak peduli pengetahuan awal mereka tinggi atau rendah. Jadi, kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika hanya dipengaruhi oleh strategi pembelajaran dan tidak tergantung dari pengetahuan awal siswa. Dengan demikian, penelitian ini berpeluang untuk menemukan hasil bahwa tidak ada interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal siswa.

Howell (2011) mengatakan bahwa jika dua variabel bebas berpengaruh paralel terhadap sebuah variabel terikat, maka pengaruh interaksi dua variabel bebas tersebut tidak terjadi. Dengan kata lain, jika variabel bebas dan variabel moderator masing-masing memberi pengaruh terhadap variabel terikat maka pengaruh interaksi variabel bebas dan variabel moderator terhadap variabel terikat menjadi lemah. Pendapat yang sejalan dengan hasil penelitian ini dikemukakan oleh Sukmadinata (2007) menyatakan bahwa sebagian peserta didik dapat menguasai apa yang diajarkan kepadanya dalam tugas pembelajaran adalah dengan mengondisikan lingkungan belajar yang memungkinkan peserta didik menguasai materi pelajaran yang diberikan. Artinya, kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika dapat diperoleh apabila siswa itu memang melakukan aktivitas belajar, tidak tergantung dari pengetahuan awal yang dimilikinya. Lebih lanjut, Sukmadinata (2007) menyatakan bahwa dengan waktu yang cukup, semua peserta didik dapat mencapai penguasaan materi

pelajaran. Pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual menciptakan lingkungan pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar bermakna dan terstruktur dengan adanya LKS dengan *scaffolding* konseptual yang diberikan guru. Di samping itu, *scaffolding* juga dilakukan oleh siswa terhadap teman-temannya dalam kelompok. Beberapa hasil penelitian mendukung pernyataan di atas. Penelitian Manesa (2012) menemukan bahwa tidak ada interaksi yang signifikan antara strategi pembelajaran dan kemampuan akademik terhadap hasil belajar pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian ini mengungkapkan bahwa (1) terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa dengan pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS, (2) ada perbedaan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika antara kelompok siswa yang mempunyai tingkat pengetahuan awal berbeda, (3) tidak ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual dan pembelajaran TPS) dan pengetahuan awal terhadap kemampuan dalam menyelesaikan masalah sintesis Fisika, dan (4) kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa yang belajar melalui pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual akan lebih tinggi dari kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika siswa yang belajar dengan pembelajaran TPS, tidak peduli pengetahuan awal mereka tinggi atau rendah.

Saran

Saran yang diberikan adalah sebagai berikut. (1) Penting bagi guru untuk melaksanakan strategi pembelajaran TPS dengan *scaffolding* konseptual untuk meningkatkan kemampuan menyelesaikan masalah sintesis Fisika. (2) Guru hendaknya mengukur pengetahuan awal siswa sehingga dapat diketahui karakteristik siswa. Dengan mengetahui karakteristik siswa guru dapat menerapkan strategi pembelajaran yang cocok sehingga memperoleh proses dan hasil belajar yang maksimal.

DAFTAR RUJUKAN

- Arend, R.I. 2012. *Learning to Teach*. New York, America: Mc Graw-Hill.
- Ausubel, D. P. 1968. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Chang K.E., Sung Y. T & Chen S.F. 2001. Learning Through Computer-Based Concept Mapping with Scaffolding Aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17(1):21–33.
- Dennen, V. P. 2004. Cognitive Apprenticeship in Educational Practice: Research on *Scaffolding*, Modeling, Mentoring, and Coaching as Instructional Strategies, dalam, D. H Jonesen (Ed.). *Handbook of Research on Educational Communication and Technology*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Depdiknas. 2006. *Sosialisasi KTSP*. Jakarta: Grasindo.
- Dochy F., Segers, M., & Buehl, M. 1999. The Relation Between Assessment Practices and Outcomes of Studies: The Case of Research on Prior Knowledge. *Review of Educational Research*, 69(2):147–188.
- Gall, M.D., Gall, J.P., & Bob, W.R. 2003. *Educational Research (7th ed.)*. Boston: Pearson Education Inc.
- Girodino, G. 1996. *Literacy Program for Adult with Developmental Disability*. San Diego, CA: Singula Publishing Group Inc.
- Hailikari, T., Katajajuori, N., & Lindblom-Ylänne, S. 2008. The Relevance of Prior Knowledge in learning and Instructional Design. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 72(5):1–8. doi:10.5688/aj7205113 PMID:19214267.
- Howell, D.C. 2011. *Fundamental Statistics for Behavioral Sciences, Seventh Edition*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Handayanto, S.K. 2012. *Pengaruh Strategi Scaffolding-Kooperatif dan Pengetahuan Awal terhadap Prestasi Belajar dan Sikap pada Matakuliah Fisika Dasar*. Disertasi tidak Diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Lin, D., Reay, N., Lee, A., & Bao, L. 2011. Exploring the role of Conceptual Scaffolding in Solving Synthesis Problems. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 7(2):020109.
- Liang, L.A. 2011. Scaffolding Middle School Students' Comprehension and Response to Short Stories. *RMLE Online*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1P3-2338166961.html>), diakses 17 April 2012.

- Lom, B. 2012. Classroom Activities: Simple Strategies to Incorporate Student-Centered Activities within Undergraduate Science Lectures. *The Journal of Undergraduate Neuroscience Education* (JUNE), Fall 2012, 11(1):A64–A71.
- Manesa. 2012. *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Jigsaw, Motivasi Berprestasi, dan Kemampuan Akademik, Terhadap Hasil Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Kelas V SD*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Sukmadinata, N.S. 2007. Kurikulum dan Pembelajaran. Dalam Ali, Muhammad (Penyunting), *Ilmu & Aplikasi Pendidikan*, Bagian 2, Ilmu Pendidikan Praktis, Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI (hal 97–132). Bandung: PT. Imperial Bakti Utama.
- Sulistyaningrum, H. 2012. Pengaruh Dua Tipe Pembelajaran Kooperatif (NHT vs TPS) dan Pengetahuan Awal Terhadap Hasil Belajar Pemahaman dan Aplikasi Konsep Fisika bagi Mahasiswa Pendidikan Matematika. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Veale, T., & Keane, M.T. Tanpa Tahun. *Conceptual Scaffolding: A Spatially-Founded Meaning Representation for Metaphor Comprehension*. Ireland: Trinity College Dublin.
- Wartono, 2004. *Materi Pelatihan Terintegrasi Sains*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.