

Pengaruh Strategi *Scaffolding*-Kooperatif dan Pengetahuan Awal terhadap Prestasi Belajar dan Sikap pada Matakuliah Fisika Dasar

Supriyono Koes H

Teknologi Pendidikan-Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang 5 Malang. Email: jph.pascaum@gmail.com

Abstrak: Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh strategi *scaffolding*-kooperatif dan pengetahuan awal terhadap prestasi belajar dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) ada perbedaan prestasi belajar Fisika antara mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif (S-K), *Scaffolding*-Langsung (S-L), dan Langsung (L); (2) ada perbedaan prestasi belajar Fisika antara mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah; (3) tidak ada pengaruh interaksi antara strategi S-K, S-L, dan L dan pengetahuan awal Fisika mahasiswa terhadap prestasi belajar; (4) ada perbedaan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa yang diajar dengan strategi S-K, S-L, dan L; (5) ada perbedaan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah; (6) tidak ada pengaruh interaksi antara strategi S-K, S-L, dan L dan pengetahuan awal Fisika mahasiswa terhadap sikap pada matakuliah Fisika Dasar.

Kata kunci: *scaffolding*, kooperatif, prestasi belajar, sikap, fisika dasar

Pendampingan (*apprenticeship*) secara inheren merupakan metode belajar sosial dengan membantu orang baru (*novice*) menjadi ahli (*expert*) di berbagai bidang. Inti pendampingan adalah konsep tentang orang yang lebih berpengalaman membantu orang yang kurang berpengalaman, dengan memberi struktur dan contoh untuk mendukung pencapaian tujuan (Dennen, 2004). Pendampingan dikembangkan berdasarkan teori belajar konstruktivistik sosial (Dennen, 2004). Pendampingan kognitif-secara esensial, penggunaan model magang untuk mendukung belajar dalam ranah kognitif-merupakan satu metode yang memiliki berbagai bentuk. *Scaffolding*, *modeling*, *mentoring*, dan *coaching* yang merupakan bentuk-bentuk pendampingan kognitif adalah strategi pembelajaran yang berupaya meningkatkan belajar melalui interaksi sosial dengan melibatkan negosiasi isi, pemahaman, dan kebutuhan pembelajar (Dennen, 2004).

Scaffolding mempengaruhi pembelajar baik secara kognitif maupun emosional, yang berdampak tidak hanya pada pengetahuan dan keterampilan pembelajar, tetapi juga motivasi dan kepercayaan diri pembelajar saat menghadapi tugas. *Scaffolding* mampu menjembatani kesulitan mahasiswa dengan pengetahuan

dan keterampilan yang hendak mereka capai. *Scaffolding* membantu mereka untuk mengurai kesulitan-kesulitan belajar Fisika sehingga secara bertahap mereka mampu memecahkan masalah yang dihadapinya. Bantuan ini selain mampu menurunkan derajad kesulitan belajar Fisika juga mampu meningkatkan rasa percaya diri mereka. Saul et al. (2000) menunjukkan bahwa berdasarkan laporan dosen-dosen Fisika banyak mahasiswa yang mengambil matakuliah Fisika Dasar yang diselenggarakan melalui ceramah dan kegiatan laboratorium tradisional mengalami berbagai kesulitan. Padahal pemahaman yang diperoleh dalam Fisika Dasar merupakan landasan untuk belajar Fisika selanjutnya bagi mahasiswa jurusan Fisika. Selain itu, Fisika Dasar juga sering merupakan matakuliah wajib untuk bidang-bidang lain. Tobias (1990) melaporkan bahwa mahasiswa-mahasiswa yang berprestasi jelek dalam Fisika Dasar adalah tidak bodoh, tetapi mereka hanya berbeda. Oleh sebab itu, penting bagi dosen Fisika untuk memahami pengetahuan awal dan pengalaman yang dibawa mahasiswa ke dalam matakuliah Fisika Dasar dan bagaimana mereka menanggapi perkuliahan (Bao dan Redish, 2001).

Selama ini perkuliahan Fisika Dasar di Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang diselenggarakan dengan cara penyajian materi Fisika Dasar secara ceramah oleh dosen yang dilanjutkan sedikit latihan dan tutorial oleh mahasiswa pada kesempatan lain. Dengan cara pembelajaran semacam ini, prestasi belajar mahasiswa pendidikan Fisika ternyata masih rendah sehingga masih belum mampu memenuhi syarat minimal kompetensi profesional calon guru Fisika. Ditinjau dari segi masukan, berdasarkan hasil SNMPTN 2011 mahasiswa yang diterima di Jurusan Fisika termasuk mahasiswa dengan pengetahuan awal Fisika relatif rendah. Dengan pengetahuan awal Fisika semacam ini, mereka tentu menemui banyak kesulitan saat belajar di Jurusan Fisika. Apalagi strategi pembelajaran yang diterapkan seperti dikemukakan di atas sehingga mahasiswa benar-benar mengalami kesulitan yang luar biasa saat belajar Fisika Dasar. Padahal pengetahuan awal mahasiswa sangat mempengaruhi prestasi belajar mereka (Dochy et al., 1999). Oleh sebab itu, sangat beralasan apabila prestasi belajar Fisika para mahasiswa pada matakuliah Fisika Dasar masih rendah.

Survey pendahuluan (2008) yang dilakukan oleh peneliti terhadap 94 mahasiswa peserta matakuliah Fisika Dasar menemukan bahwa kesulitan belajar mahasiswa dalam matakuliah Fisika Dasar di Jurusan Fisika UM disebabkan terutama oleh: metode belajar, penggunaan keterampilan, pengetahuan awal, kesulitan tugas, dan pendekatan pembelajaran. Tampak jelas bahwa kesulitan belajar mahasiswa dalam matakuliah Fisika Dasar ini terutama disebabkan oleh ketidakcocokan pengetahuan awal mereka dengan cara pembelajaran yang diterapkan. Jika kondisi ini tidak segera diatasi maka dikhawatirkan akan tumbuh sikap yang negatif terhadap matakuliah Fisika Dasar.

Uraian di atas menunjukkan bahwa mahasiswa Fisika yang sedang menempuh matakuliah Fisika Dasar memerlukan *scaffolding* dalam belajar Fisika. Pendampingan semacam ini akan menjembatani pengetahuan awal Fisika para mahasiswa yang masih rendah menuju prestasi belajar Fisika yang diharapkan. Ini berarti bahwa secara teoretik kualitas pembelajaran Fisika Dasar akan meningkat sehingga prestasi belajar mahasiswa akan meningkat dan sikap mereka terhadap matakuliah Fisika dasar menjadi positif. *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 matakuliah Fisika Da-

sar pada khususnya dan matakuliah-matakuliah bidang lain yang memiliki tingkat kesulitan tinggi pada umumnya.

Secara teoretik, *scaffolding* akan meningkatkan kualitas proses pembelajaran matakuliah Fisika Dasar yang pada saatnya akan meningkatkan prestasi belajar dan sikap terhadap matakuliah Fisika dasar. Sebab hasil penelitian Kalu dan Ali (2004) menemukan bahwa kualitas proses pembelajaran berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar Fisika siswa. Selain itu, pelaksanaan *scaffolding* dalam pembelajaran dapat ditempuh dengan berbagai cara, yakni: individual, kelompok kecil, atau kelas. Pelaksanaan *scaffolding* dalam kelompok kecil dapat disajikan melalui pembelajaran kooperatif. Dengan demikian, pemberian *scaffolding* dapat dilakukan melalui strategi *scaffolding*-kooperatif. Langkah-langkah strategi *scaffolding*-kooperatif adalah: (1) presentasi kelas, (2) kerja kelompok dengan lembar kerja ber-*scaffold*, (3) tes formatif, dan (4) penghargaan kelompok (Hassard, 2005). Pelaksanaan *scaffolding* dalam kelompok besar atau kelas dapat disajikan melalui pembelajaran langsung. Dengan demikian, pemberian *scaffolding* dapat dilakukan melalui strategi *scaffolding*-langsung. Langkah-langkah strategi *scaffolding*-kooperatif adalah: (1) presentasi kelas, (2) kerja individu dengan lembar kerja ber-*scaffold*, (3) tes formatif, dan (4) penghargaan individu (Hassard, 2005). Oleh sebab itu, perlu dikaji pula cara penerapan strategi *scaffolding* dalam pembelajaran Fisika Dasar, apakah dilakukan secara kelas (kelompok besar) atau kelompok kecil.

Prestasi belajar dan sikap terhadap matakuliah Fisika Dasar merupakan dua hasil belajar penting dalam Fisika Dasar. Dalam penelitian ini prestasi belajar lebih ditekankan pada ranah kognitif. Di sisi lain, sikap mahasiswa terhadap matakuliah Fisika Dasar memiliki dampak jangka panjang terhadap kinerja mahasiswa di bidang Fisika, baik terkait dengan prestasi belajar atau lainnya. Sikap terhadap matakuliah Fisika Dasar berdampak signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa dalam bidang Fisika. Dika et al. (2002) menemukan bahwa sikap mahasiswa merupakan penyumbang utama terhadap waktu keterlibatan mahasiswa, dan kemudian berdampak pada prestasi belajar mereka. Oleh sebab itu, kedua variabel ini diangkat sebagai variabel terikat dalam penelitian ini.

Melalui strategi *scaffolding*-kooperatif ini, mahasiswa bekerja secara kelompok dengan menggunakan lembar kerja ber-*scaffold*. Dalam kerja kelompok ini mahasiswa yang memiliki pengetahuan awal

tinggi berpeluang besar dapat menyelesaikan masalah dengan mengikuti *scaffold* yang dicantumkan pada lembar kerja. Sedangkan mahasiswa dengan kemampuan awal sedang atau rendah akan memecahkan masalah dengan bantuan *scaffold* pada lembar kerja dan *scaffolding* yang dilakukan oleh mahasiswa berpengetahuan awal tinggi yang ada dalam setiap kelompok. Dalam strategi *scaffolding*-kooperatif konstruksi makna melalui *scaffolding* teman sebaya berhubungan dengan pengembangan kognitif yang terjadi dalam ZPD (Vigotsky, 1978). Konstruksi makna melalui *scaffolding* teman sebaya beresonansi dengan kebutuhan siswa untuk menciptakan masyarakat belajar yang koheren dalam rangka untuk mencapai materi pembelajaran. Semua siswa yang terlibat dalam pencarian gagasan-gagasan baru melalui *scaffolding* teman sebaya menciptakan masyarakat belajar antar anggotanya. Arreguin-Anderson dan Esquierdo (2011) menyatakan bahwa kerjasama dalam menyelesaikan tugas semacam ini memberi kesempatan kepada siswa untuk mencapai tingkat pengetahuan baru yang tidak mereka capai ketika bekerja sendiri.

Dalam strategi *scaffolding*-kooperatif mahasiswa dalam kelompok berinteraksi dengan sebayanya melalui dialog. Interaksi dialog memfasilitasi mahasiswa untuk membangun pengetahuan bersama melalui proses bantuan *scaffolding* oleh teman sebaya. Pembangunan makna semacam ini tidak terjadi secara spontan, dan memerlukan struktur tertentu untuk memfasilitasi dan memaksimalkan potensi proses-proses tersebut. Strategi *scaffolding*-kooperatif didasarkan pada interaksi yang dihasilkan dalam kerangka dialog antar teman merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pembelajaran teman sebaya. Strategi ini bertumpu pada proses saling bantu antar teman yang menyediakan transfer kendali pada siswa dalam kelas (Teasley, 1995). Cara semacam ini dapat membantu mahasiswa untuk menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan awalnya sehingga menjadikan mahasiswa lebih memahami materi perkuliahan.

Strategi *scaffolding*-kooperatif memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk memahami dan memecahkan masalah Fisika Dasar melalui kerja kelompok dengan bantuan lembar kerja ber-*scaffold*. Dalam kerja kelompok ini mahasiswa yang memiliki pengetahuan awal tinggi berpeluang besar dapat menyelesaikan masalah secara mandiri dengan mengikuti *scaffold* yang dicantumkan pada lembar kerja. Sedangkan mahasiswa dengan kemampuan awal se-

dang atau rendah akan memecahkan masalah dengan bantuan *scaffold* pada lembar kerja dan *scaffolding* yang dilakukan oleh mahasiswa berpengetahuan awal tinggi yang ada dalam setiap kelompok. Dalam kondisi semacam ini prestasi belajar mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi tumbuh dengan sangat tinggi, sedangkan prestasi belajar mahasiswa dengan pengetahuan awal rendah tumbuh rendah. Reisslein et al. (2007) menemukan bahwa terjadi interaksi antara pengetahuan awal dan strategi pembelajaran. Gay (1986) menemukan bahwa interaksi antara pengetahuan awal dan jenis kontrol berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa pada matakuliah Biologi Umum. Oleh sebab itu, dapat diduga bahwa ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (*scaffolding*-kooperatif, strategi *scaffolding*-langsung, dan langsung) dan pengetahuan awal terhadap prestasi belajar Fisika mahasiswa pada matakuliah Fisika Dasar.

Untuk memperbaiki proses dan hasil pembelajaran Fisika Dasar, dikaji penerapan strategi *scaffolding*-kooperatif baik secara teoretik maupun empirik beserta dampaknya terhadap prestasi belajar dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar. Penelitian ini memiliki enam tujuan khusus. Tujuan-tujuan tersebut adalah untuk mengetahui: (1) apakah terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika antara kelompok mahasiswa yang diajar melalui strategi *scaffolding*-kooperatif, strategi *scaffolding*-langsung, dan strategi pembelajaran langsung pada matakuliah Fisika Dasar, (2) apakah terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika antara kelompok mahasiswa yang memiliki tingkat pengetahuan awal berbeda (tinggi dan rendah) pada matakuliah Fisika Dasar, (3) apakah ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (*scaffolding*-kooperatif, strategi *scaffolding*-langsung, dan langsung) dan pengetahuan awal terhadap prestasi belajar Fisika mahasiswa pada matakuliah Fisika Dasar, (4) apakah terdapat perbedaan sikap terhadap matakuliah Fisika Dasar antara kelompok mahasiswa yang diajar melalui strategi *scaffolding*-kooperatif, strategi *scaffolding*-langsung, dan strategi pembelajaran langsung, (5) apakah terdapat perbedaan sikap terhadap matakuliah Fisika Dasar antara kelompok mahasiswa yang memiliki tingkat pengetahuan awal berbeda (tinggi dan rendah), dan (6) apakah ada pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran (*scaffolding*-kooperatif, strategi *scaffolding*-langsung, dan langsung) dan pengetahuan awal terhadap sikap mahasiswa terhadap matakuliah Fisika Dasar.

METODE

Penelitian ini berada pada jalur penelitian *Quasi-Experimentation*. Rancangan penelitian yang dipilih adalah Rancangan Faktorial dengan dua faktor (Gall, Gall, dan Borg, 2003). Dalam penelitian ini ketiga kelompok mendapatkan perlakuan strategi pembelajaran berbeda. Kelompok pertama mendapatkan pembelajaran dengan strategi *scaffolding*-kooperatif, kelompok kedua mendapatkan pembelajaran dengan strategi *scaffolding*-langsung, dan kelompok ketiga mendapatkan pembelajaran dengan strategi langsung, strategi yang biasa diterapkan dalam pembelajaran Fisika Dasar. Penelitian ini mengambil mahasiswa semester 1 Jurusan Fisika yang menempuh matakuliah Fisika Dasar sebagai subjek penelitian. Sampel penelitian dipilih dengan teknik *cluster sampling* (Gall, Gall, dan Borg, 2003). Secara *cluster*, sampel penelitian dipilih secara acak sebanyak 3 kelas dari 6 kelas yang ada, dengan masing-masing kelas terdiri dari 35-40 mahasiswa. Dua kelas masing-masing dikenai perlakuan *scaffolding*-kooperatif dan *scaffolding*-langsung dan satu kelas lainnya dikenai perlakuan strategi pembelajaran langsung. Instrumen pengukuran yang dikembangkan terdiri atas: (1) tes pengetahuan awal Fisika, (2) tes prestasi belajar Fisika, dan (3) skala sikap pada matakuliah Fisika Dasar. Untuk menganalisis data yang diperoleh dalam penelitian ini, teknik analisis deskriptif dan manova dua jalur (2x3) digunakan. Analisis deskriptif dilakukan terhadap data deskriptif seperti nilai rerata, simpangan baku, varian, dan penyajian data dalam bentuk tabel. Sebelum dilakukan analisis data secara menyeluruh, uji persyaratan analisis dilakukan terlebih dahulu, yang

meliputi uji normalitas sebaran data, dan uji homogenitas data.

HASIL

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran langsung mencapai skor rerata prestasi belajar Fisika terendah, yakni 22,22. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata lebih tinggi (24,14) dibandingkan dengan mahasiswa yang pengetahuan awalnya rendah (20,20). Sedangkan kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif mencapai skor rerata prestasi belajar Fisika tertinggi, yakni 24,95. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata lebih tinggi (26,10) dibandingkan dengan mahasiswa yang pengetahuan awalnya rendah (23,61). Selanjutnya, kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Langsung mencapai skor rerata prestasi belajar Fisika 23,81. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata lebih tinggi (25,22) dibandingkan dengan mahasiswa yang pengetahuan awalnya rendah (21,50).

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi pembelajaran langsung mencapai skor rerata sikap pada matakuliah Fisika dasar terendah, yakni 36,10. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata lebih tinggi (36,76) dibandingkan dengan mahasiswa yang

Tabel 1. Rerata Skor Prestasi Belajar Fisika untuk Kelompok Perlakuan

Kelompok	Pengetahuan awal	Mean	Std. Deviation	N
<i>Scaffolding</i> -Kooperatif	Tinggi	26.10	4.471	21
	Rendah	23.61	3.728	18
	Total	24.95	4.279	39
<i>Scaffolding</i> -Langsung	Tinggi	25.22	4.631	23
	Rendah	21.50	4.670	14
	Total	23.81	4.932	37
Langsung	Tinggi	24.14	3.890	21
	Rendah	20.20	3.222	20
	Total	22.22	4.059	41
Total	Tinggi	25.15	4.356	65
	Rendah	21.73	4.030	52
	Total	23.63	4.531	117

Tabel 2. Rerata Skor Sikap pada Matakuliah Fisika Dasar untuk Kelompok Perlakuan

Kelompok	Pengetahuan awal	Mean	Std. Deviation	N
Scaffolding-Kooperatif	Tinggi	38.43	3.295	21
	Rendah	36.61	2.477	18
	Total	37.59	3.050	39
Scaffolding-Langsung	Tinggi	37.70	3.183	23
	Rendah	37.29	2.614	14
	Total	37.54	2.950	37
Langsung	Tinggi	36.76	2.879	21
	Rendah	35.40	2.741	20
	Total	36.10	2.862	41
Total	Tinggi	37.63	3.150	65
	Rendah	36.33	2.684	52
	Total	37.05	3.011	117

Tabel 3. Hasil Manova Dua Jalur untuk Prestasi Belajar dan Sikap pada Matakuliah Fisika Dasar

Tests of Between-Subjects Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	Sikap pada Mk Fisdas	109.935 ^a	5	21.987	2.592	.029
	Prestasi Belajar	489.925 ^b	5	97.985	5.751	.000
Intercept	Sikap pada Mk Fisdas	156367.404	1	156367.404	1.843E4	.000
	Prestasi Belajar	62765.932	1	62765.932	3.684E3	.000
STR	Sikap pada Mk Fisdas	53.467	2	26.733	3.151	.047
	Prestasi Belajar	143.596	2	71.798	4.214	.017
PA	Sikap pada Mk Fisdas	40.808	1	40.808	4.810	.030
	Prestasi Belajar	325.968	1	325.968	19.131	.000
STR * PA	Sikap pada Mk Fisdas	9.375	2	4.688	.553	.577
	Prestasi Belajar	12.015	2	6.007	.353	.704
Error	Sikap pada Mk Fisdas	941.757	111	8.484		
	Prestasi Belajar	1891.272	111	17.038		
Total	Sikap pada Mk Fisdas	161669.000	117			
	Prestasi Belajar	67725.000	117			
Corrected Total	Sikap pada Mk Fisdas	1051.692	116			
	Prestasi Belajar	2381.197	116			

a. R Squared = .105 (Adjusted R Squared = .064)

b. R Squared = .206 (Adjusted R Squared = .170)

pengetahuan awalnya rendah (35,40). Sedangkan kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif mencapai skor rerata sikap pada matakuliah Fisika Dasar tertinggi, yakni 37,59. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata lebih tinggi (38,43) dibandingkan dengan mahasiswa yang pengetahuan awalnya rendah (36,61). Selanjutnya, kelompok mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Langsung mencapai skor rerata sikap pada matakuliah Fisika Dasar 37,54. Dalam kelompok tersebut, mahasiswa yang pengetahuan awalnya tinggi mencapai skor rerata sedikit lebih tinggi (37,70) dibandingkan dengan mahasiswa yang pengetahuan awalnya rendah (37,29).

Berdasarkan Tabel 3 dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Pertama, probabilitas nilai rasio F strategi S-K, S-L, dan L adalah 0,017 ($p < 0,05$). Dengan demikian, keputusannya adalah “Ada perbedaan prestasi belajar Fisika antara mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung pada matakuliah Fisika Dasar”. Kesimpulan kedua adalah probabilitas nilai rasio F pengaruh pengetahuan awal Fisika terhadap prestasi belajar Fisika sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar Fisika antara mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah pada matakuliah Fisika Dasar. Kesimpulan ketiga adalah probabilitas nilai rasio F interaksi antara strategi *Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung, dan pengetahuan awal Fisika sebesar 0,704 ($p > 0,05$). Dengan demikian H_0 diterima, yang berarti bahwa “Tidak ada pengaruh interaksi antara strategi (*Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung), dan pengetahuan awal Fisika mahasiswa terhadap prestasi belajar Fisika pada matakuliah Fisika Dasar”. Dengan kata lain, tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal Fisika terhadap prestasi belajar Fisika. Strategi pembelajaran tidak saling bergantung dengan pengetahuan awal.

Berdasarkan Tabel 3 dapat pula ditarik kesimpulan sebagai berikut. Pertama, probabilitas nilai rasio F strategi *Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung adalah 0,047 ($p < 0,05$). Dengan demikian H_0 ditolak, yang berarti bahwa “ada perbedaan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung”.

Kesimpulan kedua adalah probabilitas nilai rasio F pengaruh pengetahuan awal Fisika terhadap sikap pada matakuliah Fisika Dasar sebesar 0,030 ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah. Kesimpulan ketiga adalah probabilitas nilai rasio F interaksi antara strategi (*Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung), dan pengetahuan awal Fisika sebesar 0,577 ($p > 0,05$). Dengan demikian H_0 diterima, yang berarti bahwa “Tidak ada interaksi antara strategi (*Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung), dan pengetahuan awal Fisika mahasiswa”. Dengan kata lain, tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi pembelajaran dengan pengetahuan awal Fisika terhadap sikap pada matakuliah Fisika Dasar. Strategi pembelajaran tidak saling bergantung dengan pengetahuan awal.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Liang (2011). Liang telah membandingkan pembelajaran yang menggunakan *scaffold* tertulis dengan pembelajaran konvensional untuk pelajaran membaca cerita pendek di sekolah menengah pertama. Hasil penelitian Liang menunjukkan bahwa penggunaan *scaffold* tertulis lebih efektif dalam meningkatkan prestasi belajar siswa daripada pembelajaran konvensional. Hasil serupa juga diperoleh Wu et al. (2012) yang secara tegas menunjukkan bahwa pendekatan magang kognitif mampu meningkatkan prestasi belajar mahasiswa keperawatan. Ditemukannya hasil penelitian tersebut dapat dijelaskan dari segi penciptaan masyarakat belajar. Masyarakat belajar dalam bentuk kerja kelompok yang dibantu dengan *scaffolding* teman sebaya akan meningkatkan intensitas dan kualitas belajar. Melalui *scaffolding* teman sebaya, konstruksi makna berhubungan dengan pengembangan kognitif yang terjadi dalam ZPD (Vigotsky, 1978: h. 90). Konstruksi makna melalui *scaffolding* teman sebaya beresonansi dengan kebutuhan siswa untuk menciptakan masyarakat belajar yang koheren dalam rangka untuk mencapai penguasaan materi pembelajaran.

Melalui kerja kelompok dan proses bantuan *scaffolding* oleh teman sebaya, interaksi dialog memfasilitasi mahasiswa untuk membangun pengetahuan bersama. Pembangunan makna tidak terjadi se-

cara spontan, dan memerlukan struktur tertentu untuk memfasilitasi dan memaksimalkan potensi dari proses-proses tersebut. Oleh sebab itu, interaksi dialog diletakkan dalam kerangka kerja kooperatif yang dilengkapi *scaffold* tertulis untuk memfasilitasi terjadinya *scaffolding* teman sebaya. Pembelajaran teman sebaya, didasarkan pada interaksi yang dihasilkan dalam kerangka dialog antar teman merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pembelajaran teman sebaya. Pembelajaran tersebut bertumpu pada proses saling bantu antar teman yang menyediakan transfer kendali pada siswa dalam kelas (Teasley, 1995).

Strategi *scaffolding*-kooperatif yang merupakan gabungan strategi *scaffolding* dan kooperatif tentu berdampak positif pula terhadap prestasi belajar mahasiswa. Sebab strategi ini menyediakan wahana yang sangat baik kepada mahasiswa untuk terlibat secara penuh dalam dialog-dialog untuk memecahkan masalah dengan tingkat kesuksesan yang tinggi. Keterlibatan semacam ini jelas-jelas sangat mendukung peningkatan prestasi belajar mahasiswa. Semua siswa yang terlibat dalam pencarian gagasan-gagasan baru melalui *scaffolding* teman sebaya menciptakan masyarakat belajar antar anggotanya. Arreguin-Anderson dan Esquierdo (2011) menyatakan bahwa kerjasama dalam menyelesaikan tugas semacam ini memberi kesempatan kepada siswa untuk mencapai tingkat pengetahuan baru yang tidak mereka capai ketika bekerja sendiri.

Selain itu, dalam proses belajar melalui strategi *Scaffolding*-Kooperatif, mahasiswa berada pada situasi lingkungan belajar yang memberi keamanan dan kebebasan secara psikologis sehingga memberi peluang kepada yang bersangkutan untuk memahami materi perkuliahan dengan sebaik-baiknya. Di pihak lain, mahasiswa yang belajar melalui strategi Langsung berada pada situasi lingkungan belajar yang kurang memberikan kebebasan secara psikologis sehingga kurang memberi kesempatan kepada yang bersangkutan untuk mengembangkan prestasi belajarnya. Hal ini didukung oleh Klein (1975) yang menemukan bahwa kelompok siswa yang diajar dengan strategi semacam strategi *Scaffolding*-Kooperatif memiliki tingkat kecemasan yang lebih rendah dengan prestasi belajar lebih tinggi daripada kelompok siswa yang diajar dengan strategi Langsung.

Penelitian Wilhelm et al. (2008) menemukan bahwa penerapan *scaffolding* dalam perkuliahan Astronomi mampu meningkatkan prestasi belajar para calon guru Fisika. Prestasi belajar mahasiswa

yang dibelajarkan melalui bantuan *scaffolding* pada matakuliah ilmu lingkungan juga menunjukkan peningkatan yang signifikan (Johnson dan Smith, 2008).

Berkenaan dengan pengetahuan awal, hasil penelitian ini bersesuaian dengan beberapa hasil penelitian lain yang sejenis. Hasil penelitian Hailikari (2008) menunjukkan bahwa pengetahuan awal mempengaruhi prestasi belajar mahasiswa. Pengetahuan awal dari pelajaran sebelumnya berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar mahasiswa. Pengetahuan prosedural berkaitan erat dengan prestasi belajar mahasiswa. Hasil penelitian Chen dan Dwyer (2006) menunjukkan bahwa siswa dengan pengetahuan awal tinggi menunjukkan hasil lebih baik daripada siswa dengan pengetahuan awal rendah untuk semua jenis tes. Chen dan Chuang (2011) menemukan bahwa siswa dengan pengetahuan awal tinggi lebih baik dalam prestasi belajar daripada siswa dengan pengetahuan awal rendah tidak peduli jenis pengelompokannya.

Hasil penelitian seperti dikemukakan di atas dapat dijelaskan sebagai berikut. Perbedaan pengetahuan awal siswa merupakan sumber perbedaan individu yang penting dalam kelas. Ketika siswa memiliki pengetahuan prosedural dan deklaratif lebih kuat dalam sebuah ranah, mereka mampu mempelajari informasi baru lebih baik dalam ranah itu (Alexander et al., 1991). Pengetahuan awal merupakan faktor tunggal paling penting yang mempengaruhi belajar. Menurut Dwyer (1994), karena pengetahuan awal memprediksi kinerja dalam tujuan tingkat tinggi, pengetahuan awal harus disertakan dalam setiap studi pembelajaran tingkat tinggi. Hannafin (1997) menyarankan bahwa dibandingkan dengan individu yang memiliki pengetahuan awal rendah, individu yang memiliki pengetahuan awal tinggi dapat menentukan secara cepat kebutuhan belajar mereka sendiri, menghasilkan strategi belajar mereka sendiri, dan mengasimilasi informasi baru ke dalam struktur pengetahuan mereka. Rieber (2000) juga menyatakan bahwa pengetahuan awal terkait memberi pebelajar dengan kerincian terkait yang unik dari materi yang tidak dimiliki oleh pebelajar dengan pengetahuan awal rendah. Dengan demikian, pebelajar dengan pengetahuan awal tinggi akan menyandikan informasi lebih bermakna dan mendapatkannya kembali lebih mudah daripada pebelajar dengan pengetahuan awal rendah. Itulah sebabnya pengetahuan awal mahasiswa sangat mempengaruhi prestasi belajar mereka.

Pengaruh pengetahuan awal terhadap prestasi belajar ini terjadi di semua jenjang pendidikan. Penga-

ruh pengetahuan awal terhadap prestasi belajar juga terjadi di tingkat pendidikan tinggi. Hasil penelitian Saribas dan Köseoglu (2006) menunjukkan bahwa pengetahuan awal calon guru kimia berpengaruh secara signifikan terhadap prestasi belajar mereka. Penelitian Wu et al. (2012) menemukan bahwa prestasi belajar mahasiswa yang diperoleh melalui strategi *Scaffolding-Kooperatif* benar-benar tinggi. Di samping itu, mahasiswa dengan pengetahuan awal yang berbeda dapat belajar dengan efektif melalui strategi tersebut. Pernyataan ini memperkuat dugaan bahwa prestasi belajar Fisika mahasiswa yang belajar melalui strategi *Scaffolding-Kooperatif* akan lebih tinggi dari prestasi belajar Fisika mahasiswa yang belajar melalui strategi Langsung, tidak peduli pengetahuan awal mereka tinggi atau rendah. Dengan demikian, penelitian ini berpeluang untuk menemukan hasil bahwa tidak terjadi interaksi antara strategi pembelajaran dan pengetahuan awal mahasiswa.

Selain itu, jika variabel bebas dan variabel moderator masing-masing memberi pengaruh terhadap variabel terikat, maka pengaruh interaksi antara variabel bebas dan variabel moderator terhadap variabel terikat menjadi lemah dan tidak signifikan. Howell (2011) menyatakan bahwa jika 2 variabel bebas berpengaruh paralel terhadap sebuah variabel terikat maka interaksi antara dua variabel bebas tersebut tidak terjadi. Strategi *Scaffolding-Kooperatif* memiliki struktur yang sedang sehingga tidak memenuhi prinsip ATI (*Aptitude-Treatment-Interaction*) dan tidak menghasilkan interaksi dengan pengetahuan awal. Salah satu prinsip ATI adalah lingkungan pembelajaran yang sangat terstruktur cenderung lebih berhasil dengan siswa-siswa dengan kemampuan rendah; sebaliknya, lingkungan pembelajaran dengan struktur rendah cenderung menghasilkan belajar yang lebih baik bagi siswa-siswa dengan kemampuan tinggi (Cronbach & Snow, 1977). Di satu sisi, strategi *Scaffolding-Kooperatif* menciptakan lingkungan pembelajaran dengan struktur tinggi dengan adanya Lembar Kerja ber-*scaffold* yang disiapkan dosen. Di sisi lain, *scaffolding* yang dilakukan oleh mahasiswa terhadap rekan-rekannya dalam kelompok membuat strategi *Scaffolding-Kooperatif* menjadi berstruktur rendah. Dengan demikian, strategi *Scaffolding-Kooperatif* cenderung berstruktur sedang sehingga memungkinkan tidak terjadi interaksi antara strategi dan pengetahuan awal. Beberapa hasil penelitian mendukung pernyataan di atas. Penelitian Reisslein et al. (2007) menemukan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan dan pengetahuan awal terha-

dap pemahaman konsep mahasiswa. Hasil penelitian Chen dan Chuang (2011) juga menemukan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara strategi kolaboratif dan pengetahuan awal terhadap prestasi belajar.

Berkenaan dengan sikap mahasiswa, hasil penelitian ini bersesuaian dengan beberapa hasil penelitian lain yang sejenis. Hasil penelitian Clark dan Graves (2008) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan sikap terhadap sastra antara siswa yang diajar membaca dengan strategi *scaffolding-kooperatif* dan siswa yang diajar dengan strategi konvensional. Slater et al. (1999) menemukan bahwa matakuliah astronomi yang dirancang untuk guru-guru SD dan SMP dan menerapkan *scaffolding-kooperatif* memiliki dampak jangka panjang terhadap sikap guru-guru terhadap IPA. Hasil penelitian seperti itu dapat dijelaskan sebagai berikut. Sikap pada matakuliah Fisika Dasar memang lebih banyak diperoleh dari belajar daripada berasal dari pembawaan atau proses kematangan. Sikap dapat dipelajari melalui interaksi dengan objek-objek sosial dan dipelihara dalam situasi sosial. Karena dapat dipelajari, sikap dapat pula berubah dan dibangun. Ini berarti bahwa lewat penciptaan suasana tertentu dalam proses pembelajaran, dimungkinkan untuk mengembangkan sikap mahasiswa pada matakuliah Fisika Dasar.

Bantuan yang tepat dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan-permasalahan Fisika memberi perasaan nyaman dan terbantu kepada mahasiswa. Bantuan yang tepat dan berada pada sekitar pengetahuan awal mahasiswa membuat mereka bersikap positif pada perkuliahan Fisika Dasar. Dengan demikian, kenyamanan proses pembelajaran yang memfasilitasi mahasiswa untuk mencapai tujuan perkuliahan menumbuhkan sikap positif pada matakuliah Fisika Dasar. Selain itu, terkait dengan proses perkuliahan yang berbeda memberi pengalaman yang berbeda pula bagi mahasiswa. Mahasiswa yang belajar melalui strategi Langsung masih merasakan tingkat kesulitan yang tinggi untuk berjuang menyelesaikan masalah-masalah Fisika, sedangkan mahasiswa yang belajar melalui strategi *Scaffolding-Kooperatif* merasa terbantu dalam menyelesaikan masalah Fisika. Hal ini berdampak pada sikap mereka pada matakuliah Fisika dasar berbeda pula.

Dalam perkuliahan Fisika Dasar dengan strategi *Scaffolding-Kooperatif* kegiatan mahasiswa banyak berdiskusi dan saling membantu dalam kelompoknya untuk menyelesaikan tugas-tugas pada Lembar Kerja yang juga sudah diberi bantuan. Sebaliknya, dengan strategi langsung kegiatan mahasiswa lebih banyak

mendengarkan, menulis, membaca, dan menyelesaikan tugas secara mandiri. Tingkat kenyamanan belajar dari kedua situasi ini sangat berbeda. Dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif mahasiswa merasa terbantu jika menghadapi tugas-tugas yang sulit, baik oleh temannya dalam kelompok maupun oleh dosen. Sebaliknya, dengan strategi langsung mahasiswa akan menghadapi tugas-tugas yang sulit secara mandiri dan dengan sedikit bantuan dosen sehingga sebagian dari mereka merasa tidak nyaman. Dengan suasana yang berbeda semacam ini, strategi *Scaffolding*-Kooperatif lebih mampu menumbuhkan sikap mahasiswa yang lebih positif pada matakuliah Fisika Dasar.

Strategi *scaffolding*-kooperatif ini membangun interdependensi positif dalam rangka mencapai tujuan bersama. Dengan interdependensi positif ini mahasiswa akan bekerja dengan tenggang rasa. Oleh sebab itu, penerapan strategi ini dalam pembelajaran Fisika Dasar memberi peluang besar kepada mahasiswa untuk mengembangkan sikap positifnya pada matakuliah Fisika Dasar. Penerapan pembelajaran kooperatif dengan bantuan mampu menumbuhkan sikap positif pada materi pelajaran. Vaughan (2002) menemukan bahwa pembelajaran kooperatif dengan bantuan memiliki pengaruh positif terhadap sikap pada Matematika untuk siswa kulit berwarna. Korb et al. (2005) menemukan bahwa pembelajaran IPA dengan model *jigsaw* dan penekanan proses ilmiah yang dilengkapi *scaffold* mampu menumbuhkan sikap positif mahasiswa calon guru terhadap IPA.

Berkenaan dengan pengetahuan awal, hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sejenis. Roberts dan Dyer (2005) menemukan bahwa korelasi antara pengetahuan awal dan sikap sebesar 0,146 ($p < 0,05$), suatu hubungan yang signifikan. Walaupun koefisien korelasi ini tidak terlalu besar tetapi angka ini menunjukkan bahwa pengetahuan awal berpengaruh terhadap sikap seseorang. Hasil penelitian Reisslein et al. (2007) menunjukkan bahwa perbedaan yang signifikan dalam sikap mahasiswa dipengaruhi oleh pengetahuan awal mereka. Temuan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut. Pengetahuan awal diperlukan untuk mengevaluasi sesuatu objek. Pada dasarnya, sikap adalah hasil evaluasi seseorang pada suatu objek. Ketika individu melakukan evaluasi terhadap objek sikap, ia mengambilnya dari basis data informasi, termasuk perilaku individu sebelumnya, suasana hatinya, sekelilingnya, dan rentang keyakinan tentang objek sikap (Wilson & Hodges, 1992). Basis

data dan perilaku individu sebelumnya dapat diambil dari pengetahuan awalnya. Oleh sebab itu, pengetahuan awal Fisika menjadi acuan untuk bersikap pada proses dan materi perkuliahan Fisika Dasar.

Penelitian Slater et al. (1999) menemukan bahwa sikap pada IPA mahasiswa yang diperoleh melalui strategi *Scaffolding*-Kooperatif cukup tinggi. Di samping itu, mahasiswa dengan pengetahuan awal yang berbeda memperoleh sikap pada IPA yang berbeda pula. Pernyataan ini memperkuat dugaan bahwa sikap pada matakuliah Fisika Dasar mahasiswa yang belajar melalui strategi *Scaffolding*-Kooperatif lebih tinggi dari sikap pada matakuliah Fisika Dasar mahasiswa yang belajar melalui strategi Langsung, berkembang paralel dengan pengetahuan awal mereka. Dengan demikian, peluang untuk tidak terjadi interaksi antara strategi pembelajaran dan pengetahuan awal mahasiswa sangat besar.

Strategi *Scaffolding*-Kooperatif memiliki struktur yang sedang sehingga tidak memenuhi prinsip ATI (*Aptitude-Treatment-Interaction*) dan tidak menghasilkan interaksi dengan pengetahuan awal. Salah satu prinsip ATI adalah siswa-siswa yang cemas cenderung belajar lebih baik dalam lingkungan pembelajaran yang sangat terstruktur; siswa-siswa yang independen cenderung lebih suka lingkungan pembelajaran dengan struktur rendah (Cronbach & Snow, 1977). Strategi *Scaffolding*-Kooperatif menciptakan lingkungan pembelajaran yang mengakomodasi kebutuhan mahasiswa yang cemas dan independen. Dengan demikian, strategi *Scaffolding*-Kooperatif cenderung tidak berinteraksi dengan pengetahuan awal. Pernyataan tersebut didukung oleh hasil penelitian Reisslein et al. (2007) yang menemukan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara perlakuan dan pengetahuan awal terhadap sikap mahasiswa pada kegunaan strategi pembelajaran.

SIMPULAN & SARAN

Simpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut. Pertama, terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa yang diajar dengan strategi *Scaffolding*-Kooperatif, *Scaffolding*-Langsung, dan Langsung. Kedua, terdapat perbedaan prestasi belajar Fisika dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar antara mahasiswa dengan pengetahuan awal tinggi dan rendah.

Ketiga, tidak ada pengaruh interaksi antara strategi dan pengetahuan awal Fisika terhadap prestasi belajar Fisika dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar.

Saran

Beberapa saran diajukan berkenaan dengan hasil penelitian ini. Pertama, para dosen matakuliah Fisika Dasar disarankan untuk menggunakan strategi pembelajaran *scaffolding*-kooperatif atau strategi *scaffolding*-langsung. Kedua strategi pembelajaran tersebut terbukti memberikan prestasi belajar dan sikap pada matakuliah Fisika Dasar yang lebih baik dibandingkan strategi pembelajaran langsung. Kedua, Jurusan Fisika hendaknya melakukan pengukuran pengetahuan awal terhadap mahasiswa baru sehingga dapat diketahui karakteristik mereka untuk pemilihan dan penerapan strategi pembelajaran tepat. Ketiga, hendaknya dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan penggunaan *scaffold* tertulis dalam model pembelajaran hibrid yang lebih mampu menyajikan *scaffold* secara bertahap sehingga lebih melayani perbedaan setiap siswa/mahasiswa dengan memanfaatkan komputer.

DAFTAR RUJUKAN

- Alexander, P.A., Schallert, D.L. & Hare, V.C. 1991. Coming to Terms: How Researchers in Learning and Literacy Talk About Knowledge. *Review of Educational Research*, 61 (3): 315-343.
- Arreguin-Anderson, M.G. & Esquierdo, J.J. 2011. Overcoming difficulties: bilingual second-grade students do scientific inquiry in pairs during a lesson on leaves. *Science and Children*, (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1G1-252562911.html>), diakses 16 April 2012.
- Ausubel, D.P. 1968. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bao, L. & Redish, E. 2001. *Model Analysis: Assessing the Dynamics of Student Learning*. (Online), (<http://www.physicsumd.edu/perg/papers/bao/index.html>), diakses 11 April 2010.
- Bargh, J.A. & Chartrand, L. 1999. The Cognitive Monster: The Case Against The Controllability of Automatic Stereotype Effects. Dalam S. Chaiken & Y. Trope (Eds.), *Dual-Process Theories in Social Psychology* (hlm.361-382). New York: Guilford.
- Chen, W.F. & Chuang, C.P. 2011. Effect of varied types of collaborative learning strategies on young children: an experimental study. *International Journal of Instructional Media*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1G1-268478399.html>), diakses 16 April 2012.
- Chen, W. & Dwyer, F. 2006. Effect of Varied Elaborated Hypertext Strategies in Facilitating Students' Achievement of Different Learning Objectives. *International Journal of Instructional Media*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1G1-146060621.html>), diakses 16 April 2012.
- Clark, K.F. & Graves, M.F. 2008. Open and Directed Text Mediation in Literature Instruction: Effects on Comprehension and Attitudes. *Australian Journal of Language and Literacy*. (Online), dalam High Beam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1G1-195070318.html>), diakses 16 April 2012.
- Cronbach, L. & Snow, R. (1977). *Aptitudes and Instructional Methods: A Handbook for Research on Interactions*. New York: Irvington.
- Dennen, V.P. 2004. Cognitive Apprenticeship in Educational Practice: Research on Scaffolding, Modeling, Mentoring, and Coaching as Instructional Strategies. Dalam D. H. Jonassen (Ed.). *Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Dika, S., Granville, M. & Singh, K. 2002. Mathematics and Science Achievement: Effects of Motivation, Interest and Academic Engagement. *Journal of Educational Research*, 95: 323-332.
- 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.
- Dwyer, F.M. 1994. One Dimension of Visual Research: A Paradigm and Its Implementation. Dalam D. M. Moore & F. M. Dwyer (Eds.), *Visual Literacy: A Spectrum of Visual Learning* (hlm.383-401). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Gall, M.D., Gall, J.P., & Borg, W.R., 2003. *Educational Research: An Introduction*. 7th Edition. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Gay, G. 1986. Interaction of Learner Control and Prior Understanding in Computer-assisted Video Instruction. *Journal of Educational Psychology*, 78: 225-227.

- Hailikari, T., Katajavuori, N., & Lindblom-Ylänne, S. 2008. The Relevance of Prior Knowledge in Learning and Instructional Design. *American Journal of Pharmaceutical Education*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1P3-1594683511.html>), diakses 17 April 2012.
- Hannafin, M.J. & Sullivan, H.J. 1995. Learner Control in Full and Lean CAI Programs. *Educational Technology Research and Development*, 43 (1): 19-30.
- Hassard, J. 2005. *The Art of Teaching Science, Inquiry and Innovation in Middle School and High School*. New York: Oxford University Press.
- Howell, D.C., 2011. *Fundamental Statistics for the Behavioral Sciences, Seventh Edition*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Johnson, M. & Smith, M. 2008. Designing Appropriate Scaffolding for Student Science Projects. *Journal of College Science Teaching*, 38 (2): 24-29.
- Jonassen, D.H., & Grabowski, B.L. 1993. *Handbook of Individual Differences, Learning and Instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kalu, I. & Ali, A.N. 2004. Classroom Interaction Patterns, Teacher and Student Characteristics and Students' Learning Outcomes in Physics. *Journal of Classroom Interaction*, 39 (2): 24-31.
- Klein, P. S. 1975. Effects of Open vs Structured Teacher-Student Interaction on Creativity of Children with Different Levels of Anxiety. *Psychology in the Schools*, 12 (3): 286-288.
- Klein, J.D. & Keller, J.M. 1990. Influence of Student Ability, Locus of Control, and Type of Instruction control on Performance and Confidence. *Journal of Educational Research*, 83 (3): 140-146.
- Korb, M.A., Sirola, C., & Climack, R. 2005. Promoting Physical Science to Education Majors. *Journal of College Science Teaching*, 34 (5): 42-45.
- Langer, J.A. 1984. Examining Background Knowledge and Text Comprehension. *Reading Research Quarterly*, 19 (4): 468-481.
- 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.
- Long, S. A., Winograd, P. N. & Bridget, C.A. 1989. The Effects of Reader and Text Characteristics on Imagery Reported During and After Reading. *Reading Research Quarterly*, 24 (3): 353-372.
- Merrill, M.D. 2002. Instructional Strategies and Learning Styles: Which Takes Precedence? dalam R.A. Reiser, & J. V. Dempsey (Eds.), *Trends and Issues in Instructional Technology*. Upper Saddle River NJ: Merrill Prentice Hall.
- Reisslein, J., Sullivan, H., & Reisslein, M. 2007. Learner Achievement and Attitudes Under Different Paces of Transitioning to Independent Problem Solving. *Journal of Engineering Education*, 96 (1): 45-55.
- Rieber, L.P. 2000. *Computers, Graphics, and Learning*. (Online), (<http://www.nowhereroad.com/cgl/toc2535.html>), diakses 16 April 2012.
- Roberts, T.G. & Dyer, J.E., 2005. The Influence Of Learning Styles On Student Attitudes And Achievement When An Illustrated Web Lecture Is Used In An Online Learning Environment. *Journal of Agricultural Education*, 46 (2): 1-11.
- Saribas, D. & Köseoglu, F. 2006. The Effect of the Constructivist Method on Pre-Service Chemistry Teachers' Achievement and Conceptual Understanding about Aqueous Solutions. *Journal of Science Education*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1P3-978202761.html>), diakses 16 April 2012.
- Saul, J.M., Abbott, D.S., Parker, G.W., & Beichner, R.J. 2000. Can One Lab Make a Difference? *Physics Education Research: A Supplement to the American Journal of Physics*, 68 (7S1): S60-61.
- Shin, E.J., Schallert, D., & Savenye, W.C. 1994. Effects of Learner Control, Advisement & Prior Knowledge on Young Students' Learning in a Hypertext Environment. *Educational Technology Research and Development*, 42 (1): 33-46.
- Slater, S.J, Slater, T.F., & Shaner, A. 2008. Impact of Backwards Faded Scaffolding in an Astronomy Course for Pre-service Elementary Teachers based on Inquiry. *Journal of Geoscience Education*. (Online), dalam HighBeam Research (<http://www.highbeam.com/doc/1P3-1628860691.html>), diakses 16 April 2012.
- Slater, T.F., Safko, J.L., & Carpenter, J.R., 1999. Long-Term Sustainability of Teacher Attitudes in Astronomy, *Journal of Geoscience Education*, 47: 366-368.
- Smith, J.R. & Hogg, M.A. 2008. Social Identity and Attitudes. Dalam W.D. Crano & R. Prislin (Eds.), *Attitudes and Attitude Change*, (hlm. 337-360). New York, NY: Taylor & Francis Group, LLC.
- Stevens, K.C. 1980. The Effect of Background Knowledge on the Reading Comprehension of Ninth Graders. *Journal of Reading Behavior*, 12 (2): 151-154.