



Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa melalui Strategi Abduktif-Deduktif pada Pembelajaran Matematika

Ali Shodikin¹

¹Jurusan Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Darul Ulum Lamongan
Email: aliandr4@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v6i2.3713>

Received : July 2015; Accepted: September 2015; Published: December 2015

Abstrak

This research purpose is to improve the problem solving ability using abductive-deductive strategy. This study is experimental research using a pretest-posttest design with nonrandomized control group in XI class student at one senior high school in Pati, Central Java, Indonesia. Data analysis was performed by quantitative-qualitative analysis based on categories of early mathematical ability and overall. In addition, it also analyzed the interaction between learning and early mathematical ability. The results showed that the improvement of mathematical problem solving abilities in students with abductive-deductive strategy better than those who received the expository learning. More details based on early mathematical ability categories, only the middle category which showed better improvement. While the upper and the under categories have equal improvement. The interaction between learning and early mathematical ability showed no significant relationship to improve problem solving ability.

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah menggunakan strategi abduktif-deduktif. Penelitian yang dilakukan merupakan eksperimen dengan desain pretes-postes dan kelompok kontrol tidak acak pada siswa kelas XI di salah satu SMA di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Analisis data penelitian dilakukan secara kuantitatif-kualitatif berdasarkan kategori kemampuan awal matematis (KAM) maupun keseluruhan. Selain peningkatan kemampuannya, dianalisis pula interaksi antara pembelajaran dan KAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori. Secara lebih rinci dari kategori KAM, hanya pada kategori tengah yang menunjukkan peningkatan yang lebih baik. Sedangkan pada kategori KAM atas dan bawah memiliki peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang sama. Interaksi antara pembelajaran dan KAM dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah tidak menunjukkan hubungan yang signifikan.

Keywords: abductive-deductive strategy, improvement, problem solving

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*) merupakan kemampuan yang sangat penting dikembangkan pada setiap topik dalam pembelajaran matematika di sekolah. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah ini dapat dilihat dari tujuan pembelajaran matematika di sekolah yang termuat di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan, diantaranya agar siswa memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model

matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.

Fakta yang ada di Indonesia menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, baik di tingkat pendidikan menengah maupun pendidikan tinggi masih rendah. Hal ini didasarkan pada hasil penelitian Sumarmo, 1993, 1994 dan 1999; Hasbullah, 2000; Soekisno, 2002; Sugandi, 2002; Sutrisno, 2002; Wardani, 2002; Suwaningsih, 2004; Hafriani, 2004; Atun, 2006; Noer, 2007; Dwijanto, 2007 (dalam Ibrahim 2011) bahwa

secara klasikal kemampuan pemecahan masalah matematis belum mencapai taraf minimal yang dianggap memuaskan atau kriteria ketuntasan belajar minimal yang ditentukan. Demikian pula berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan oleh Azhar (2013) di beberapa Madrasah Aliyah di DKI Jakarta menyatakan bahwa siswa-siswi MA hanya mampu menyelesaikan masalah yang hanya melibatkan suatu konsep matematika saja (kemampuan pemahaman matematis), namun kesulitan dalam menghadapi permasalahan yang melibatkan beberapa konsep matematika seperti pemecahan masalah. Pada umumnya, taraf minimal dianggap memuaskan atau mencapai kriteria ketuntasan belajar minimal jika lebih dari 60% dari skor ideal (Wahidmurni dkk, 2010). Melihat kenyataan ini, maka perlu adanya penerapan pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Berdasarkan hasil ujicoba soal kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis yang dilakukan Shodikin (2014) di salah satu SMA di Kota Bandung juga menunjukkan bahwa rata-rata skor

yang diperoleh siswa baru mencapai 36%. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah masih rendah. Hasil dokumentasi nilai siswa kelas XI yang dilakukan oleh peneliti di salah satu SMA di Kabupaten Pati juga menunjukkan hasil belajar yang masih rendah, yakni hanya mencapai 48%.

Berdasarkan analisis pendahuluan terhadap kemampuan pemecahan masalah dipandang perlu untuk mengembangkan suatu pembelajaran untuk meningkatkan konsep esensial itu. Kusnandi (2008) telah mengembangkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (PSAD) yang bertujuan untuk menguatkan kemampuan pembuktian matematika, yang di dalamnya sangat menekankan unsur penalaran yang merupakan salah satu unsur utama dalam pemecahan masalah. Abduktif sendiri merupakan kemampuan berpikir matematik (penalaran) yang tidak bisa secara utuh menjawab permasalahan tapi proses menawarkan alasan sebagai dasar untuk tindakan tertentu (Aliseda, 2007). Kemungkinan penerapan PSAD (CBR) juga telah dikaji oleh Sun, dkk (2005) untuk

Tabel 1. Sintak Pembelajaran dengan Strategi Abduktif-Deduktif

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Orientasi terhadap masalah	Guru membahas tujuan pembelajaran Guru mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting Guru memotivasi siswa untuk terlibat langsung dalam kegiatan pembelajaran Guru memberikan apersepsi
Fase 2 Mengorganisasi untuk belajar	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar dan informasi yang terkait dengan permasalahannya
Fase 3 Menganalisis dan mengevaluasi proses	Guru mengarahkan siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi dari informasi yang telah dimiliki oleh siswa Guru mendorong siswa untuk melakukan <i>transactive reasoning</i> seperti mengkritik, menjelaskan, mengklarifikasi, menjustifikasi dan mengelaborasi suatu gagasan yang diajukan, baik yang diinisiasi oleh siswa maupun guru Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan bahan-bahan untuk presentasi dan diskusi Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap proses investigasinya dan proses-proses lainnya yang digunakan dalam menyelesaikan masalah
Fase 4 Menggeneralisasi temuan-temuan	Guru membantu menggeneralisasi temuan-temuan yang diperoleh
Fase 5 Pembahasan strategi masalah yang lebih banyak	Guru membantu siswa dalam menemukan strategi terhadap masalah-masalah yang lebih banyak Guru memberikan latihan dan evaluasi

permasalahan kemampuan penalaran (*reasoning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemungkinan penerapan kerangka kerja PSAD ini pada masalah yang cakupannya lebih luas (literasi matematika) untuk siswa di sekolah menengah juga telah dikaji secara teoritis (Shodikin, 2013).

Kerangka umum yang dikemukakan oleh Kusnandi selanjutnya dikembangkan oleh Shodikin (2014) dalam tahapan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif yang lebih detail sebagaimana ditampilkan pada tabel 1.

Dalam pembelajaran matematika perlu diperhatikan kemampuan awal matematis siswa (Arend, 2008). Dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan awal matematis (KAM) juga memegang peranan yang sangat penting. Dalam proses pembelajaran, KAM ini akan membantu siswa dalam mengembangkan gagasan yang muncul secara bertahap sehingga membangun suatu konsep matematika yang komprehensif dari informasi yang diperoleh. Adapun KAM siswa dalam penelitian ini dikategorikan ke dalam tiga kategori yakni atas, tengah, dan bawah. Pengelompokan ini digunakan untuk melihat secara lebih detail pengaruh pembelajaran dalam tiap kategori KAM. Selain itu, digunakan pula untuk melihat apakah ada pengaruh bersama (interaksi) antara pembelajaran yang dilakukan dengan KAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang dijabarkan di atas, penelitian ini bertujuan untuk: (1) menelaah peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif terhadap pembelajaran ekspositori ditinjau secara keseluruhan maupun berdasar kategori KAM (atas, tengah, bawah); dan (2) menelaah pengaruh interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan KAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

METODE

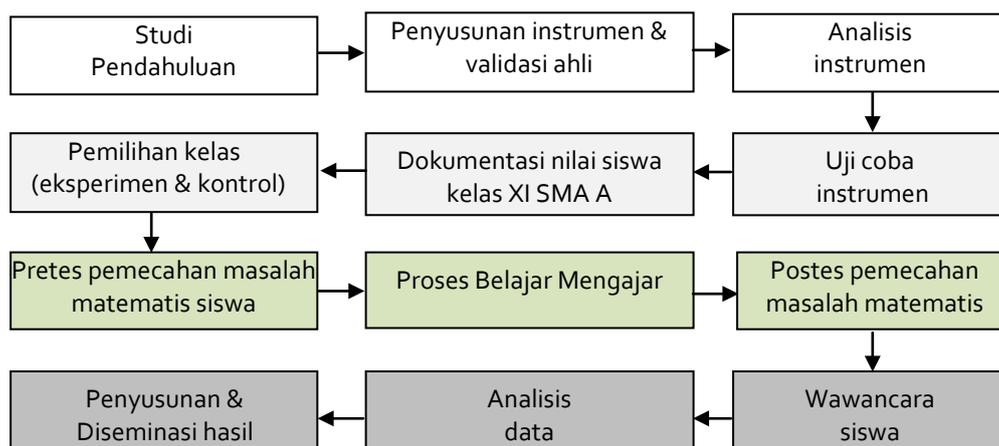
Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan desain pretes-postes dan kelompok kontrol tidak

acak (*nonrandomized control group, pretest-posttest design*). Dengan desain ini, subyek mula-mula dilakukan pretes, lalu diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan selanjutnya dilakukan postes untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi suku banyak. Hasil pretes dan postes kemudian dianalisis untuk memperoleh nilai gain ternormalisasi g sebagai peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis. Metode ini dipilih sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin melihat dampak penerapan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Penelitian dilakukan di salah satu SMA di Kabupaten Pati Tahun Pelajaran 2013/2014. Alasan pemilihan populasi penelitian di SMA ini, dikarenakan SMA tersebut merupakan salah satu sekolah level sedang. Tidak dipilihnya sekolah dengan klasifikasi atas karena dimungkinkan cenderung hasilnya baik dan baiknya hasil tidak dikarenakan pembelajaran yang dilakukan. Demikian tidak dipilihnya dari sekolah dengan klasifikasi rendah, dimungkinkan cenderung hasilnya rendah dan rendahnya hasil tidak dikarenakan pembelajaran yang dilakukan (Darhim, 2004: 64). Sampel dalam penelitian ini dipilih dua kelas yang memiliki kemampuan awal sama dari delapan kelas XI secara *purposive sampling* yang masing-masing berjumlah 34 siswa. Alasan pemilihan sampel di kelas XI dikarenakan materi yang diperkirakan cocok dengan model pembelajaran yang diterapkan berada di kelas XI yakni materi suku banyak. Pemilihan materi suku banyak dikarenakan banyaknya aturan-aturan dalam materi tersebut yang sangat diperlukan pada model pembelajaran yang diterapkan.

Penelitian dilaksanakan sebanyak tujuh kali pertemuan. Lima pertemuan digunakan untuk menyampaikan materi, pertemuan pertama dan terakhir digunakan untuk pretes-postes. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan pada penelitian ini disajikan pada Gambar 1.

Metode penelitian yang dilakukan untuk memperoleh data meliputi metode tes, dokumentasi, angket dan wawancara.



Gambar 1. Tahapan-Tahapan Penelitian

Sedangkan instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari lima macam instrumen, yakni bahan ajar, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis, lembar pengamatan kinerja guru, lembar penilaian aktivitas siswa, dan instrumen wawancara yang telah divalidasi oleh ahli.

Analisis data yang dilakukan pertama adalah kemampuan awal matematis. Kemampuan awal matematis digunakan untuk mengetahui keadaan awal kelas sampel apakah berasal dari keadaan yang sama atau tidak, sekaligus untuk pengelompokan siswa dalam analisis data berdasarkan kategori atas, tengah, dan bawah. Data kemampuan awal matematis diambil dari rata-rata nilai dua ulangan sebelumnya, UTS dan UAS siswa tersebut. Bobot masing-masing nilai tersebut berturut-turut 20%, 30% dan 50%. Setelah terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas, diperoleh bahwa kedua kelas sampel tersebut berdistribusi normal dan homogen sehingga untuk pengujian hipotesis digunakan uji t. Berdasarkan hasil uji, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan antara kedua kelas. Hal ini yang digunakan sebagai dasar asumsi bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan awal matematis yang sama.

Selanjutnya pengelompokan siswa berdasarkan kategori KAM sebagaimana disampaikan menurut Saragih (2011) yang didasarkan pada rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s), yakni:

$$KAM \geq \bar{x} + s : \text{siswa KAM atas}$$

$$\bar{x} - s \leq KAM < \bar{x} + s : \text{siswa KAM tengah}$$

$$KAM < \bar{x} - s : \text{siswa KAM bawah.}$$

Penentuan rata-rata (\bar{x}) dan simpangan

baku (s) yang digunakan diperoleh dari gabungan data semua sampel penelitian, bukan rata-rata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) tiap masing-masing kelas. Hal ini dilakukan supaya diperoleh patokan yang sama dalam penentuan kriteria. Berdasarkan kriteria di atas diperoleh komposisi pengelompokan KAM baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol dengan $\bar{x} = 47.96$ dan $s = 13.64$ yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Komposisi Anggota Sampel

Kelas KAM	Eksperimen	Kontrol	Jumlah
Atas	7	4	11
Tengah	21	24	45
Bawah	6	6	12
Total	34	34	68

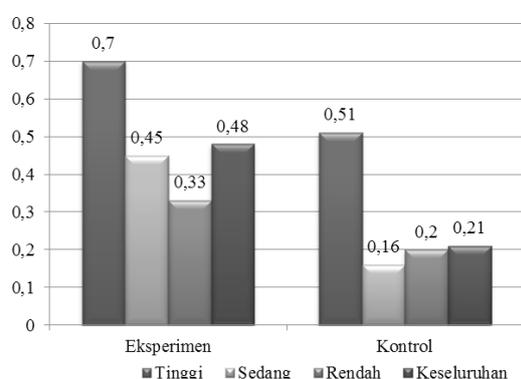
Pemilihan kelas yang digunakan sebagai sampel penelitian selain dilihat KAM, dilihat pula kemampuan awal untuk masing-masing kemampuan baik secara keseluruhan maupun berdasarkan kategori KAM. Telah ditunjukkan dalam analisis kemampuan awal pemecahan masalah matematis bahwa antara kelas yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan kelas yang memperoleh pembelajaran ekspositori tidak memiliki perbedaan, baik ditinjau dari keseluruhan maupun berdasarkan kategori KAM (atas, tengah, bawah). Lebih jauh dicermati, rata-rata skor pretes kedua kelas sampel penelitian sebagai indikator kemampuan awalnya terlihat masih sangat jauh dari skor ideal 40, yakni 6.18 dan 8.26. Berdasarkan temuan tersebut dapat disimpulkan bahwa kedua kelas

sampel penelitian memang belum mendapatkan materi suku banyak sebagai materi yang diajarkan dalam penelitian ini dan perlu ditingkatkan kemampuannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini difokuskan pada empat indikator, yakni: (1) kemampuan mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan; (2) merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik; (3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah (sejenis dan masalah baru); dan (4) menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal.

Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis diperoleh nilai rata-rata dan simpangan baku berdasarkan kelas penelitian (eksperimen dan kontrol) dan KAM (atas, tengah, bawah) disajikan sebagai berikut.



Gambar 2. Diagram Skor Ngain Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) secara data keseluruhan menunjukkan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih besar daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori (kelas kontrol). Ditinjau dari kategori KAM (atas, tengah, bawah), siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif juga menunjukkan

peningkatannya lebih besar dari siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori, baik pada kategori KAM atas, tengah maupun bawah.

Dalam analisis ini digunakan untuk menguji hipotesis: "peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori ditinjau dari KAM (atas, tengah, bawah) maupun keseluruhan dengan menggunakan uji perbedaan rata-rata. Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas varian kedua kelompok data. Berdasarkan pengujian diperoleh bahwa sebaran semua data berdistribusi normal dan homogen, sehingga digunakan uji-t untuk menguji perbedaan rata-rata. Kriteria yang digunakan dalam uji ini adalah jika diperoleh nilai sig. (1 tailed) $> \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima. Hasil uji perbedaan rata-rata ditunjukkan pada tabel 3.

Berdasarkan tabel di atas, dapat dilihat secara keseluruhan diperoleh bahwa nilai sig. (1 tailed) $< 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini berarti rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori (kelas kontrol) dilihat dari keseluruhan siswa. Secara lebih rinci berdasarkan kategori KAM, hanya pada kategori KAM tengah yang memiliki nilai sig. (1 tailed) $< 0,05$. Sedangkan pada kategori KAM atas dan bawah nilai sig. (1 tailed) $> 0,05$. Ini berarti pada kategori KAM tengah, rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) juga lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori (kelas kontrol). Namun pada kategori KAM atas dan bawah, rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) lebih rendah atau sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori (kelas kontrol). Dari melihat perbandingan rata-

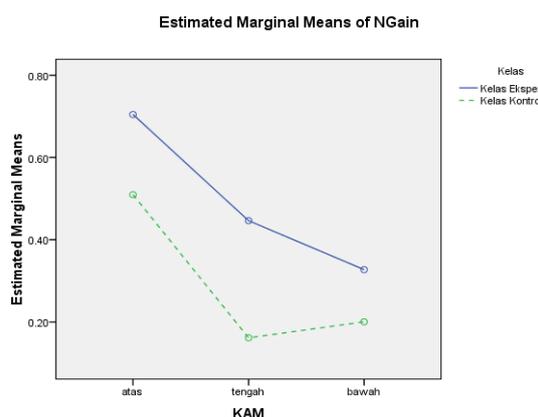
rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kategori KAM atas dan bawah diperoleh bahwa rata-rata peningkatan kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata peningkatan kelas kontrol, sehingga kesimpulannya rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori (kelas kontrol).

Oleh karena peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dipengaruhi oleh rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan klasifikasi pembelajaran dan KAM, maka perlu dilakukan analisis lanjutan untuk mengetahui apakah faktor pembelajaran dan KAM tersebut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis secara signifikan dan bagaimana interaksi kedua faktor tersebut. Untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa diajukan hipotesis: "terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran (abduktif-deduktif dan ekspositori) dan KAM siswa terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah."

Pengujian hipotesis tersebut menggunakan uji anava dua jalur (*two way anova*). Sebagai prasyarat analisis, dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Hasil uji anava dua jalur selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Berdasarkan tabel uji interaksi di atas, diperoleh nilai sig. $< 0,05$ untuk faktor kelas dan faktor KAM, sehingga H_0 keduanya ditolak. Kesimpulannya adalah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan

masalah matematis didukung oleh faktor pembelajaran (pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) maupun oleh faktor KAM (atas, tengah, dan bawah). Sedangkan nilai sig. $> 0,05$ untuk Kelas*KAM, sehingga H_0 diterima. Kesimpulannya tidak terdapat perbedaan yang signifikan faktor interaksi pembelajaran dengan KAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Untuk lebih memperjelas analisis, ditampilkan grafik interaksi antara keduanya sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Interaksi antara Pembelajaran dan KAM terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Berdasarkan gambar 3 terlihat grafik peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif (kelas eksperimen) selalu berada di atas grafik peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori (kelas kontrol). Hal ini berlaku untuk kategori KAM atas, tengah, dan bawah. Secara umum dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah ma-

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Kemampuan Awal Matematis (KAM)

KAM	Perbandingan Rata-rata (E:K)	t	Sig. (2 tailed)	Sig. (1 tailed)	Ho
Atas	0.70 : 0.51	1.572	0.150	0.075	Terima
Tengah	0.45 : 0.16	3.784	0.000	0.000	Tolak
Bawah	0.33 : 0.20	1.099	0.297	0.199	Terima
Keseluruhan	0.48 : 0.21	4.292	0.000	0.000	Tolak

Ho: Rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan pada kelas kontrol

Tabel 4. Hasil Uji Interaksi antara Pembelajaran dan Kemampuan Awal Matematis (KAM) terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Ho
Kelas	.451	1	.451	8.040	.006	Tolak
KAM	.853	2	.427	7.602	.001	Tolak
Kelas * KAM	.066	2	.033	.587	.559	Terima

R Squared = .383 (*Adjusted R Squared* = .334)

Ho: tidak terdapat perbedaan signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah

tematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori, untuk kategori KAM atas, tengah dan bawah. Oleh karena itu, tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dan KAM terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis.

Pembahasan berdasarkan kategori KAM diperoleh pada kategori KAM tengah, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori. Sedangkan pada kategori KAM atas dan bawah, peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif telah memfasilitasi dengan baik siswa dengan kategori KAM tengah sehingga peningkatan kemampuan pemecahan masalahnya lebih baik. Sedangkan pada siswa dengan kategori KAM atas, kesamaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah antara siswa dari yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif maupun pembelajaran ekspositori dikarenakan alasan yang sama seperti pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Hal ini dimungkinkan karena pada siswa dengan kategori KAM atas cenderung sudah memiliki motivasi besar dan kemampuan menerima pelajaran yang sudah baik pula, sehingga meskipun dengan pembelajaran yang kurang mendukung sekalipun tetap bisa memperoleh hasil yang baik. Tidak lebih baiknya peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pem-

belajaran dengan strategi abduktif-deduktif dibandingkan dengan pembelajaran ekspositori bukan berarti siswa dengan kategori KAM atas tidak meningkat atau tidak terfasilitasi, namun dengan kedua pembelajaran tersebut sama-sama meningkat dan terfasilitasi. Bahkan dari skor gain ternormalisasinya, siswa yang memperoleh pembelajaran abduktif-deduktif lebih unggul yakni mencapai 0,7 yang termasuk kriteria atas. Sedangkan pada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori hanya mencapai 0,51 yang termasuk kriteria tengah.

Demikian halnya pada siswa dengan kategori KAM bawah, kesamaan hasil yang diperoleh dalam peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan pembelajaran ekspositori dikarenakan pada siswa dengan KAM bawah cenderung memiliki motivasi dan kemampuan menerima pelajaran yang kurang, sehingga meskipun dengan pembelajaran yang mendukung sekalipun tetap memperoleh hasil yang kurang. Hal ini terlihat dari rata-rata skor gain ternormalisasi kedua kelas yang hanya mencapai kriteria tengah dan bawah, yakni 0,33 (kriteria tengah) untuk kelas yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan 0,20 (kriteria bawah) untuk kelas yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Sehingga jika dilihat dari selisih skornya, pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih unggul daripada pembelajaran ekspositori dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, faktor yang dimungkinkan adalah berkaitan dengan penyesuaian berpikir keras yang relatif sulit dilakukan siswa. Padahal hal itu menjadi modal utama dalam mengkonstruksi pengetahuan dalam pandangan pembelajaran yang berbasis konstruktivi-

visme (Ormrod, 2008). Alasan lain adalah soal yang digunakan pada penelitian ini tergolong sukar. Hal ini diakui oleh beberapa siswa saat dilakukan wawancara, bahwa soal-soal tes pada penelitian ini lebih sukar dari soal yang biasa diberikan oleh guru pada pembelajaran sebelum dilakukan penelitian. Pengakuan siswa tersebut sejalan dengan hasil uji coba bahwa soal-soal yang digunakan kebanyakan berkategori sukar. Apapun alasannya berkaitan dengan pencapaian hasil yang masih jauh dari optimal, menjadi fakta masih rendahnya kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA berdasarkan sampel penelitian ini.

Secara umum, berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif telah mampu menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori. Uraian berikut tampaknya juga menyebabkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori. Uraian berikut disajikan berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah dan hubungannya terhadap fase-fase pembelajaran abduktif-deduktif yang disajikan sebagai berikut.

Kemampuan (1) mengidentifikasi unsur yang diketahui, yang ditanyakan, dan kecukupan unsur difasilitasi oleh fase orientasi terhadap masalah. Proses pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif yang lebih menekankan pada aktivitas siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan matematikanya sendiri melalui fase orientasi terhadap masalah yang diberikan oleh guru, telah mampu membuat siswa terbiasa melakukan identifikasi terhadap masalah. Identifikasi unsur-unsur yang dilakukan oleh masing-masing individu dan dinyatakan langsung di kelas pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif menambah keyakinan lebih banyak dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori sehingga kemampuan identifikasinya juga lebih baik. Sebagaimana pada kemampuan penala-

ran dimana kesempatan menjelaskan gagasan menjadi salah satu faktor pendukung peningkatan kemampuan penalaran siswa (Baig & Halai, 2006), kesempatan ini pula yang akan membiasakan siswa melakukan identifikasi masalahnya sendiri.

Indikator (2) merumuskan masalah matematik atau menyusun model matematik juga merupakan indikator kemampuan pemecahan masalah yang ditingkatkan dalam penelitian ini. Fase mengorganisasi untuk belajar pada siswa dengan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif melatih siswa untuk dapat menyusun model matematika yang telah diperoleh sebagaimana merupakan fase lanjutan dari fase orientasi terhadap masalah. Fase ini dikatakan mendukung indikator kemampuan pemecahan masalah karena pada fase ini siswa diarahkan oleh guru untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar dan informasi yang terkait dengan permasalahannya sehingga siswa mengetahui bagaimana masalah yang diberikan dalam model matematika. Pemahaman terhadap masalah inilah yang akan memudahkan siswa untuk merumuskan masalah matematika. Sedangkan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan ekspositori kurang memiliki kesempatan untuk dapat berlatih membuat model matematika yang diperlukan dalam pemecahan masalah karena seluruhnya telah disajikan oleh guru pada awal pemberian konsep yang diajarkan.

Selanjutnya indikator (3) menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah pada pemecahan masalah menjadi fokus untuk ditingkatkan dalam penelitian ini. Sajian bahan ajar pada kelas siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif yang dikonsep supaya siswa lebih mampu mengkritik, menjelaskan, mengklarifikasi, menjastifikasi dan mengelaborasi suatu gagasan yang diajukan, baik yang diinisiasi oleh siswa maupun guru serta arahan guru kepada siswa untuk dapat menemukan sendiri solusi dari informasi yang telah dimiliki oleh siswa pada fase menganalisis dan mengevaluasi proses ternyata mampu memfasilitasi kemampuan menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah. Ditambah lagi pada proses refleksi terhadap proses pe-

kerjaan siswa juga menambah keyakinan siswa untuk memilih dan menerapkan strategi. Adanya interaksi dengan sesama teman akan membangkitkan berbagai proses mental yang tersimpan (John & Thornton, 1993). Di fase berikutnya yakni pembahasan strategi masalah yang lebih banyak akan semakin menambah pengetahuan dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah. Pola berpikir terhadap matematika yang bukan hanya sebagai hafalan melainkan pada aspek penalaran atau intelegensi, akan membuat siswa memahami matematika sebagai konsep yang punya arti, dipahami sebagai suatu disiplin yang terurut, terstruktur, dan memiliki keterkaitan satu dengan lainnya, serta diperoleh melalui proses pemecahan masalah yang bervariasi (Reys, dkk., 1998). Dengan kata lain, pembahasan strategi masalah yang lebih banyak akan merubah pola pikir bahwa pembelajaran matematika bukan hanya pengetahuan yang berbentuk hafalan, melainkan saling berkaitan dan memiliki arti. Dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan ekspositori, pembelajaran ekspositori sebenarnya juga memfasilitasi siswa dalam menerapkan strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah pada tahap resitasi, namun pada tahapan ini kesempatan siswa lebih sedikit dibandingkan pada pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif.

Pada indikator (4) menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal pada pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif difasilitasi pada fase menggeneralisasi temuan-temuan yang diperoleh. Pada fase ini siswa diarahkan oleh guru untuk menggeneralisasi temuan-temuan yang diperoleh dengan kata-katanya sendiri dan dilengkapi dengan penyimpulan dengan kata-kata yang lebih operasional, sehingga siswa terbiasa menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal dan menggunakan matematika secara bermakna. Pada pembelajaran ekspositori sebenarnya indikator ini juga difasilitasi, dimana guru bertanya dan siswa menjawab sesuai dengan bahan yang dipelajari atau disuruh menyatakan kembali dengan kata-kata sendiri (resitasi) tentang pokok-pokok masalah yang telah dipelajari baik lisan maupun tulisan. Kemungkinan indikator ini pada kedua

pendekatan pembelajaran memiliki kemampuan yang seimbang.

Pembahasan selanjutnya terkait interaksi antara pembelajaran dan KAM menunjukkan bahwa interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan ini sama halnya dengan hasil penelitian Ditasona (2013) yang menunjukkan adanya interaksi antara pembelajaran (*differentiated instruction*) dengan KAM terhadap peningkatan kemampuan penalaran, tetapi terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah tidak ada interaksi yang signifikan. Secara rinci lebih untuk masing-masing faktor yakni faktor pembelajaran (pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan faktor KAM (atas, tengah, bawah) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Temuan tersebut didukung oleh perolehan skor rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif maupun pembelajaran ekspositori yang ditampilkan pada gambar 3. Dimana telah dijelaskan diatas bahwa diperoleh hubungan bahwa semakin atas tingkat KAM, maka semakin besar pula peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Uraian di atas secara umum telah menunjukkan bahwa pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa daripada dengan pembelajaran ekspositori. Namun dalam pencapaiannya menunjukkan bahwa untuk mencapai kemampuan pemecahan masalah yang diinginkan, pencapaiannya masih belum optimal. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menumbuhkan proses berpikir matematik tingkat tinggi pada pembelajaran matematika, bukan suatu pekerjaan yang mudah. Akan tetapi tidak dapat dipungkiri bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif mampu menunjukkan peningkatan yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori. Hal ini mengindikasikan bahwa jika pembe-

ajaran dengan strategi abduktif-deduktif diterapkan secara konsisten tidak menutup kemungkinan kemampuan pemecahan masalah siswa dapat ditingkatkan secara optimal.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat dikemukakan kesimpulan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori secara keseluruhan. Dilihat lebih rinci berdasar kategori KAM, hanya pada kategori KAM tengah yang menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang lebih baik. Sedangkan pada kategori KAM atas dan bawah, kedua jenis pembelajaran tidak menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang berbeda secara signifikan. Sedangkan interaksi antara pembelajaran (dengan strategi abduktif-deduktif dan ekspositori) dan KAM terhadap peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis tidak menunjukkan pengaruh signifikan.

Berdasarkan simpulan di atas, dalam pembelajaran matematika kemampuan awal matematis (KAM) siswa perlu dipertimbangkan. Peneliti merekomendasikan kepada guru untuk menggunakan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif untuk materi-materi dengan karakteristik abduktif-deduktif untuk meningkatkan kemampuan matematis khususnya kemampuan pemecahan masalah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk pengembangan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif pada materi lain yang sesuai dengan karakteristik abduktif-deduktif seperti program linier, logaritma, dan trigonometri. Perlu juga penerapannya diperluas pada tingkatan sekolah seperti SMK dan SMP. Perluasan kajian dan penelitian untuk peningkatan kemampuan matematis lain dengan menggunakan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif juga bisa dilakukan. Sebagai pembandingan dirasa perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan dengan strategi induktif, deduktif, induktif-deduktif atau perluasan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliseda, A. (2007). Abductive Reasoning: Challenges Ahead. *Theoria*, 60, 261-270.
- Arends, R.I. (2008). *Learning to Teach, Belajar untuk Mengajar (Edisi Ketujuh Buku Satu)*. Penerjemah: Prajitno, H. & Soetjipto, S.M. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Azhar, E. (2013). *Peningkatan Kemampuan Pemahaman, Penalaran, dan Komunikasi Matematis Siswa Madrasah Aliyah dengan Pendekatan RME*. Tesis SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Baig, S., & Halai, A. (2006). Learning mathematical rules with reasoning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 15-39.
- Darhim. (2004). *Pengaruh Pembelajaran Matematika Kontekstual terhadap Hasil Belajar Matematika Sekolah Dasar*. Disertasi SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ditasona, C. (2013). *Penerapan Pendekatan Differentiated Instruction dalam Peningkatan Pemecahan Masalah dan Penalaran Matematis Siswa SMA*. Tesis SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ibrahim. (2011). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Pemecahan Masalah Matematis serta Kecerdasan Emosional Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah pada Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- John, G.A., & Thornton, C.A. (1993). Vygotsky Revisited: Nurturing Young Children's Understanding of Number. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 15, 18-28.
- Kusnandi. (2008). *Pembelajaran Matematika dengan Strategi Abduktif-Deduktif untuk Menumbuhkan Kemampuan Membuktikan pada Mahasiswa*. Disertasi SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ormrod, E.J. (2008). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Erlangga.
- Saragih, S. (2011). *Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik dan Kelompok Kecil untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan, Berpikir Logis dan Sikap Positif terhadap Matematika Kelas VIII*. Disertasi SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Shodikin, A. (2013). Abductive-Deductive Strategy: How To Apply It In Improving Student Mathematics Literacy In Junior High School?. *International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education*, Bandung tanggal 19 Oktober 2013. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Shodikin, A. (2014). *Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Strategi Abduktif-Deduktif terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran, Problem Solving dan Disposisi Matematis Siswa SMA*. Tesis SPs Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sun, Z., Finnie, G. & Weber, K. 2005. Abductive Case Based Reasoning. *International Journal of Intelligent Systems*, 20(9), 957-983.
- Wahidmurni; Mustikawan, A., & Ridho, A. (2010). *Evaluasi Pembelajaran: Kompetensi dan Praktik*. Yogyakarta: Nuha Litera.