



Penerapan Strategi Abduktif-Deduktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMK

Yosi Adiputra¹⁾, Handayani Eka Putri²⁾

^{1,2)}Akademi Maritim Cirebon, Indonesia

Email : yosiadiputra@gmail.com, handayaniekaputri1990@gmail.com

ABSTRACT

The background of this research is the low mathematical reasoning ability of Vocational High School students. This research aims to determine the differences in the improvement of mathematical reasoning abilities between students of SMK whose learning uses abductive-deductive strategies and students whose learning uses conventional learning methods. This research is a quasi-experimental research with Nonequivalent Pretest Posttest Control Group Design. The population in this study are all students in eleventh grade (XI) of SMK Negeri 3 Kuningan, with the sampling technique using purposive sampling, the research sample consist of two groups, there are class XI TBSM 1 with 29 students as experimental group, and class XI TBSM 2 with 28 students as control group. The instrument used for data collection is a test of mathematical reasoning ability. In analyzing quantitative data, a nonparametric test is used, namely the Mann-Whitney test. The conclusion of this research is the improvement of students' mathematical reasoning abilities who learn using abductive-deductive strategies better than students who learn using conventional methods.

Keywords : Abductive-Deductive, Reasoning, SMK

ABSTRAK

Latar belakang penelitian ini adalah rendahnya kemampuan penalaran matematis pada siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa SMK yang pembelajarannya menggunakan strategi abduktif-deduktif dengan siswa yang pembelajarannya menggunakan metode pembelajaran konvensional. Penelitian ini termasuk penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian *Nonequivalent Pretest Posttest Kontrol Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMK Negeri 3 Kuningan, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling*, diperoleh sampel penelitian sebanyak 2 kelompok yaitu kelas XI TBSM 1 sebanyak 29 siswa yang merupakan kelompok eksperimen, dan kelas XI TBSM 2 sebanyak 28 siswa yang merupakan kelompok kontrol. Instrumen yang digunakan untuk pengambilan data berupa tes kemampuan penalaran matematis. Dalam melakukan analisis data kuantitatif, digunakan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Kesimpulan hasil penelitian ini adalah peningkatan kemampuan penalaran

matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan metode konvensional.

Kata Kunci : Abduktif-Deduktif, Penalaran, SMK

PENDAHULUAN

Pertumbuhan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Indonesia sangatlah cepat. Pemerintah memproyeksikan jumlah SMK negeri mencapai 60%. (Kemendikbud, 2016) melihat data ini, tentu kita harus meneliti bagaimana output yang dihasilkan SMK bisa diserap oleh dunia kerja. Salah satu standar kompetensi lulusan SMK dalam mata pelajaran matematika adalah menalar secara kritis dan mengembangkan aktivitas kreatif dalam memecahkan masalah serta mengkomunikasikan ide (Kemendikbud, 2013). Kompetensi tersebut sangat diperlukan agar siswa di masa depan kelak dapat menggunakannya guna menghadapi persaingan hidup yang semakin kompetitif dan selalu berubah setiap saat.

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki siswa SMK berdasarkan SKL tersebut adalah kemampuan penalaran. Penalaran sangat dibutuhkan bagi siswa untuk mencapai standar proses dalam suatu kompetensi seperti yang disebutkan oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) yang menyatakan bahwa standar proses yang harus dicapai seorang siswa terdiri atas *problem solving* (penyelesaian masalah), *reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian), *communication* (mengkomunikasikan), *connection* (keterkaitan) dan *representations* (menyajikan). Penalaran merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang memuat kemampuan berpikir logis dan sistematis untuk mencapai suatu kesimpulan berdasarkan fakta dan sumber yang mendukung.

Faktanya, beberapa penelitian menyebutkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa SMK termasuk kategori rendah. Dari penelitian Wijaya (Yuliana, 2013) menyimpulkan bahwa pada jenjang SMK, pencapaian indikator penalaran matematis masih kurang, meskipun rata-rata skor *post-test* kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Ia juga menyebutkan bahwa dalam menemukan pola atau hubungan dalam menganalisis suatu situasi matematis untuk kemudian digeneralisasi, siswa masih kesulitan. Selain itu, siswa juga mengalami kesulitan dalam memperkirakan solusi dari masalah yang diberikan. Hasil penelitian Rahayu (2013) menyatakan hal yang tidak jauh berbeda, ia

menambahkan bahwa kurangnya penalaran matematis menyebabkan alasan rendahnya hasil belajar siswa.

Dari paparan tersebut, maka pengembangan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa SMK dianggap perlu agar siswa bisa menghadapi masalah matematika. Pembelajaran tersebut harus dapat memungkinkan tercapainya hasil akhir yang diharapkan dari pengetahuan yang dimiliki siswa. Strategi pembelajaran tersebut dapat memfasilitasi siswa dalam mengidentifikasi data-data yang diberikan serta merumuskan target akhir yang harus dicapai. Dari data yang diberikan diperlukan proses agar target akhir bisa tercapai. Proses tersebut memerlukan kemampuan mengelaborasi data dengan aturan-aturan yang sah. Karakteristik yang disebutkan sesuai dengan karakteristik pada strategi abduktif-deduktif.

Strategi abduktif-deduktif merupakan strategi berpikir dalam menyelesaikan masalah matematika. Didalam pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif memuat 2 proses berpikir. Pertama proses mengolah informasi untuk membuat kesimpulan dengan menggunakan aturan-aturan yang sudah dijamin kebenarannya merupakan proses berpikir secara deduktif (Kusnandi, 2013). Kedua yaitu proses merumuskan suatu kondisi yang paling memungkinkan dengan mengolah informasi yang diberikan sehingga tercapai kesimpulan yang diharapkan dengan menggunakan aturan-aturan yang dapat dijamin kebenarannya merupakan proses berpikir secara abduktif (Kusnandi, 2013).

Pentingnya meningkatkan kemampuan penalaran matematis bagi siswa dapat berdampak terhadap proses penarikan kesimpulan, pembuktian suatu pernyataan, membangun gagasan baru, serta menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika. Maka dari itu, pembiasaan serta pengembangan kemampuan penalaran matematis perlu dilakukan dalam setiap kegiatan pembelajaran matematika. Kegiatan pembiasaan ini diawali dari konsistensi guru dalam mengajar khususnya dalam memberikan soal-soal non-rutin (Sumartini, 2015).

Adapun indikator kemampuan penalaran matematis menurut Sumarmo (2006) dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: (1) Menarik kesimpulan logis. (2) Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan. (3) Memperkirakan jawaban dan proses solusi. (4) Menggunakan pola dan

hubungan untuk menganalisis situasi matematis. (5) Menyusun dan mengkaji konjektur. (6) Merumuskan lawan Mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen. (7) Menyusun argumen yang valid. (8) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung, dan menggunakan induksi matematis

Penelitian Shodikin (2014) menyebutkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa SMA yang mendapatkan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori secara keseluruhan. Sedangkan, berdasarkan penelitian Ariani, dkk (2017) menyarankan bahwa pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif dapat diterapkan di SMK. Penerapan strategi abduktif-deduktif di tingkatan SMK bisa dikatakan masih sedikit. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menerapkan pembelajaran ini dalam meningkatkan kemampuan penalaran siswa SMK.

METODE PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis antara dua kelompok siswa. Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuasi eksperimen. Menurut Sugiyono (2013) penelitian kuasi eksperimen merupakan penelitian yang tidak mengalami pengacakan murni, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya. Dalam penelitian ini, terdapat 2 kelompok yang mendapatkan perlakuan penelitian yang berbeda. Pertama adalah kelompok eksperimen yaitu kelompok yang memperoleh perlakuan pembelajaran dengan menggunakan strategi abduktif-deduktif. Kedua adalah kelompok kontrol yaitu kelompok yang memperoleh perlakuan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional.

Populasi penelitian ini yaitu seluruh kelas XI SMK Negeri 3 Kuningan. Sedangkan untuk teknik pengambilan sampelnya menggunakan sampling purposive yang terdiri dari 2 kelas diantaranya kelas XI TBSM 1 yang berjumlah 29 siswa sebagai kelompok eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif, dan kelas XI TBSM 2 yang berjumlah 28 siswa sebagai kelompok kontrol yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan metode konvensional.

Instrumen tes yang dipakai adalah tes kemampuan penalaran matematis berupa soal uraian yang terdiri dari 4 butir soal dimana sebelumnya sudah diuji terlebih dahulu validitas dan reliabilitasnya kepada kelas XII dengan hasil 4 butir soal termasuk kategori tinggi, begitu pula reliabilitasnya memiliki kriteria tinggi. Instrumen tes diberikan sebelum dimulainya kegiatan pembelajaran (*pretest*) dan setelah diberikan perlakuan yang berbeda untuk setiap kelompok (*post-test*). Dari kedua tes ini akan dicari nilai *N-Gain* sebagai data untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan pada awal bulan Agustus sampai dengan pertengahan bulan September tahun 2021. Peneliti memberikan perlakuan menggunakan strategi abduktif-deduktif pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Materi yang diajarkan berupa fungsi komposisi dan fungsi invers.

Kemampuan penalaran matematis dapat diketahui dari hasil *pretest* dan *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan peningkatan kemampuan penalaran matematis sebagai akibat diberikannya perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat dari nilai *N-Gain*. Berikut adalah statistika deskriptif dari nilai *pretest*, *post-test* dan *N-Gain*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif *Pretest*, *Post-Test*, dan *N-Gain*

Data	Kelompok	n	Mean	Min	Max	SD
<i>Pre-test</i>	Eksperimen	29	0,9	0	6	1,739
	Kontrol	28	0,93	0	5	1,538
<i>Post-test</i>	Eksperimen	29	7,66	2	15	3,578
	Kontrol	28	5,64	2	14	2,778
<i>N-Gain</i>	Eksperimen	29	0,45	0,13	0,92	0,22
	Kontrol	28	0,31	0,07	0,85	0,195

Skor Maksimum Ideal = 16

Dapat dilihat dari Tabel 1, untuk hasil *pretest*, rata-rata kelas eksperimen adalah 0,9 sedangkan rata-rata kelas kontrol adalah 0,93. Akan dilakukan analisis secara statistik untuk menentukan apakah rata-rata *pretest* kedua kelas tersebut

berbeda atau tidak. Uji yang dilakukan adalah uji *Mann-Whitney* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Skor *Pretest*

<i>Mann-Whitney Sig. (2 tailed)</i>	Kesimpulan
0,657	H ₀ diterima

Dari hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,657 yang lebih besar dari α (0,05) maka hipotesis nol diterima artinya skor *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda.

Sedangkan untuk rata-rata hasil *post-test* dari kelas eksperimen sebesar 7,66 dan kelas kontrol sebesar 5,64. Disini dapat dilihat bahwa rata-rata *post-test* kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Untuk membuktikan apakah rata-rata kelas kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda atau tidak, akan dilakukan uji nonparametrik yaitu uji *Mann-Whitney*

Tabel 3. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Skor *Post-Test*

<i>Mann-Whitney Sig. (2 tailed)</i>	Kesimpulan
0,021	H ₀ ditolak

Hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,021. Karena nilai sig (0,021) < α (0,05) maka kesimpulannya adalah H₀ ditolak artinya terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Jadi kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Untuk mengukur peningkatan kemampuan penalaran matematis dapat dilihat dari skor *N-Gain*. Dari tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,45 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,31. Akan dilakukan uji *Mann-Whitney* untuk menentukan apakah rata-rata kedua kelas itu berbeda atau tidak.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Dua Rata-rata Nilai *N-Gain*

<i>Mann-Whitney Sig. (2 tailed)</i>	Kesimpulan
0,009	H ₀ ditolak

Dari tabel 4 diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,009 < \alpha$ (0,05), kesimpulannya H₀ ditolak, artinya peningkatan kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan strategi abduktif-

deduktif lebih baik dibandingkan kelas kontrol yang mendapat perlakuan dengan model pembelajaran konvensional.

Secara umum, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan kelas kontrol disebabkan karena proses berpikir yang dilakukan pada kelas eksperimen itu sendiri. Hal ini sesuai dengan kerangka kerja strategi abduktif-deduktif menurut Kusnandi (2008) yang terbagi menjadi 3 proses. Proses pertama yaitu aksi untuk memperoleh target antara dari data yang diberikan, proses ini disebut proses deduktif. Sedangkan proses kedua adalah aksi menganalisis target akhir yang diharapkan, dan merumuskan suatu target antara sehingga berdasarkan suatu aturan tertentu (definisi atau teorema) akan tiba pada target akhir itu. Proses mengkondisikan target antara dari target akhir merupakan proses abduktif didalam kegiatan ini. Tahapan proses ketiga adalah melakukan aksi-aksi mental sehingga dapat menjembatani target antara hasil proses deduktif dengan target antara hasil proses abduktif. Karena proses ini sangat menentukan keberhasilan dalam pemecahan masalah matematis, maka proses ini disebut proses kunci.

Ketiga proses dalam strategi abduktif-deduktif merupakan proses berpikir siswa dalam menentukan langkah-langkah penyelesaian terhadap suatu masalah yang diberikan. Pembiasaan melakukan proses ini sangat menentukan dalam menyelesaikan soal penalaran matematis. Hal ini sesuai dengan pendapat Turmudi (2008) yang mengatakan bahwa kemampuan penalaran matematis merupakan suatu kebiasaan otak seperti halnya kebiasaan lain yang harus dikembangkan secara konsisten menggunakan berbagai macam konteks, mengenal penalaran dan pembuktian merupakan aspek-aspek fundamental dalam matematika. Dengan penalaran matematis, siswa dapat mengajukan dugaan kemudian menyusun bukti dan melakukan manipulasi terhadap permasalahan matematika serta menarik kesimpulan dengan benar dan tepat.

SIMPULAN

Berdasarkan kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan mengenai penerapan strategi abduktif-deduktif untuk meningkatkan kemampuan penalaran

matematis siswa di SMK Negeri 3 Kuningan, dihasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil *post-test* kelas eksperimen pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol. Maka, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang pembelajarannya menggunakan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional
2. Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dilihat dari skor *N-Gain*. Melalui uji *Mann-Whitney* dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan strategi abduktif-deduktif lebih baik dibandingkan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

REFERENSI

- Ariani, S., Haryono, Y., & Hiltrimatrin, C. 2017. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Pembelajaran Matematika Menggunakan Strategi Abduktif-Deduktif Di SMA Negeri 1 Indralaya Utara. *Jurnal Elemen*. Vol 3, No 1, 25-34.
- Kemendikbud. 2013. *Handout Pelatihan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud
- _____. 2016. Kemdikbud Tingkatkan Persentase SMK Negeri Hingga 60 Persen. <https://tirto.id/kemdikbud-tingkatkan-persentase-smk-negerihingga-60-persen-bn7V> . [online] diakses tanggal 28 Oktober 2020.
- Kusnandi. 2008. *Pembelajaran Matematika dengan Strategi Abduktif-Deduktif untuk Menumbuhkembangkan Kemampuan Membuktikan pada Mahasiswa* Disertasi pada SPs UPI Bandung : Tidak Diterbitkan.
- _____, 2013. *Handout Mata Kuliah Proses Berpikir Matematis*. Bandung : Tidak Diterbitkan.
- National Council Teacher of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for school Mathematics*. USA : NCTM.
- Rahayu, S.H. (2013). Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dengan Penguatan E-Learning Berbasis Aplikasi Moodle. Tesis. Bandung: Universitas Pendidikan.

- Shodikin, Ali. 2014. Strategi Abduktif-Deduktif Pada Pembelajaran Matematika Dalam Peningkatan Kemampuan Penalaran Siswa SMA. *Edusentris, Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran*, Vol. 1 No. 2. 103-116.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sumarmo, U. (2006). Berpikir Dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana Dikembangkan Pada Peserta Didik. Bandung: Makalah FPMIPA UPI.
- Sumartini, T.S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika Volume 5, Nomor 1*.
- Turmudi. (2008). *Landasan Filsafat dan Teori Pembelajaran Matematika: Berparadigma Eksploratif dan Investigatif*. Jakarta: Leuser Cipta Pustaka.
- Yuliana, N. (2013). *Pengaruh Pendekatan Differentiated Instruction (DI) terhadap Kecemasan Matematika (Math Anxiety), Peningkatan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Siswa SMK*. Tesis Pasca Sarjana UPI Bandung: Tidak diterbitkan.