

Penerapan Pemodelan Tabel dan Diagram untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SD

Vira Pratiwi¹, Nunuy Nurkaeti², Faradiba Catur Putri³, Dariyanto⁴

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

*Corresponding author: vira.pratiwi@dsn.ubharajaya.ac.id¹, nunuy.nurkaeti@dsn.ubharajaya.ac.id²,
faradiba.caturputri@dsn.ubharajaya.ac.id³, dariyanto@dsn.ubharajaya.ac.id⁴

Diterima 22 Juli 2019; Direview 28 Juli 2019; Diterima 27 Agustus 2019

Diterbitkan online 20 Desember 2019

Abstract

This research is based on the importance of algebraic thinking skills that must be mastered by elementary school students. Algebraic thinking facilitates students to solving the problems with their own strategies. The ability to think algebraically can be accustomed since early elementary school's age even though students have not received algebra formally. The habituation can be done by sorting out elementary school material that has the potential to be used as learning which is an algebraic prerequisite for the next level. Thus the need for a learning that can improve the algebraic thinking ability of elementary school students. This research is a continuation of didactical design research on algebraic thinking. This study uses an experimental method with a quasi type. The population selected was fourth grade of elementary school students in Bekasi City. The sample used was a group of Fourth grade in SD Negeri Teluk Pucung 1 students, namely class A and class D as many as 40 students who had certain similar characteristics. Researchers will apply the learning design modeling tables and diagrams in learning. The design was designed with regard to students' learning obstacles that were discovered and analyzed and traced through interviews. In addition, learning design is also designed with regard to learning trajectory of material and diagrams from concrete to abstract concepts. The learning design is implemented and seen its influence in improving students' algebraic thinking skills.

Keywords: Algebraic thinking; Didactic Design; Diagram; Elementary School Students; Table.

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi pentingnya kemampuan berpikir aljabar yang harus dikuasai siswa sekolah dasar. Berpikir aljabar menjembatani siswa untuk melakukan pemecahan masalah dengan strateginya sendiri. Kemampuan berpikir aljabar dapat dibiasakan sejak usia sekolah dasar meskipun siswa belum menerima pembelajaran aljabar formal. Pembiasaan tersebut dapat dilakukan dengan memilih materi sekolah dasar yang berpotensi untuk dijadikan pembelajaran yang menjadi prasyarat aljabar dijenjang selanjutnya. Dengan demikian perlu adanya sebuah pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa sekolah dasar. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian desain didaktis berpikir aljabar. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan jenis kuasi. Populasi yang dipilih adalah siswa sekolah dasar kelas IV di Kota Bekasi. Sampel yang digunakan adalah kelompok siswa kelas IV SD Negeri Teluk Pucung 1 yakni kelas A dan Kelas D sebanyak 40 Siswa yang memiliki kemiripan karakteristik tertentu. Peneliti akan menerapkan desain pembelajaran pemodelan tabel dan diagram dalam pembelajaran. Desain pembelajaran yang dieksperimentasikan merupakan hasil penelitian pengembangan desain didaktis yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa sekolah dasar. Desain dirancang dengan memperhatikan *learning obstacles* siswa yang ditemukan dan dilakukan analisis serta ditelusuri dengan wawancara. Selain itu, desain pembelajaran juga dirancang dengan memperhatikan *learning trajectory* materi tabel dan diagram dari konsep konkret sampai konsep yang semi abstrak. Desain pembelajaran tersebut diimplementasikan dan dilihat pengaruhnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa.

Kata Kunci: Berpikir Aljabar; Desain Didaktis; Diagram; Siswa Sekolah Dasar; Tabel.

PENDAHULUAN

Berpikir Aljabar diartikan sebagai kemampuan untuk menggambarkan situasi dengan menggunakan bahasa yang tepat, model-model yang konkret dan simbol-simbol, serta mulai menggunakan *balance*

strategy untuk menemukan yang tidak diketahui atau *unknowns* (Waren, dkk, 2009, hlm. 10). *Balance strategy* dalam matematika lebih dikenal dengan kesamaan yang biasa disimbolkan dengan “=” (sama dengan). Simbol yang menjadi penyetera antara ruas

kiri dan kanan secara kuantitatif. Kemampuan memaknai *balance strategy* merupakan dasar untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar yang lebih kompleks. Berawal dari menguraikan definisi aljabar, kita dapat menarik arti lainnya tentang berpikir aljabar. Definisi aljabar menurut Lew (2004) adalah suatu cara berpikir, yang meliputi enam kemampuan berpikir matematis yang terdiri dari generalisasi, abstraksi, berpikir analitis, berpikir dinamis, pemodelan, organisasi. Salah satu kemampuan berpikir matematis dalam aljabar yakni pemodelan. Aktivitas pemodelan dalam matematika erat kaitannya dengan menggunakan simbol-simbol. Dengan demikian, keberhasilan siswa dalam aktivitas pemodelan matematika juga mengindikasikan bahwa siswa sudah mampu berpikir aljabar. Penelitian sebelumnya telah menemukan bahwa siswa mengalami hambatan dalam berpikir aljabar. Pengembangan berpikir aljabar yang dilakukan oleh Dewan Nasional Guru Matematika (NCTM) melakukan sebuah riset untuk menemukan cara menggali penalaran aljabar di tingkat pra sekolah sampai K-12 (NCTM, 2000, hlm. 37). Riset tersebut menghasilkan indikator berpikir aljabar yang harus dikuasai siswa dalam belajar matematika mulai dari pra sekolah sampai K-12. Kemudian indikator tersebut diturunkan ke dalam butir soal. Butir soal tersebut diujicobakan kepada siswa sekolah dasar dan menghasilkan beberapa temuan. Terdapat beberapa hambatan dalam berpikir aljabar pada siswa sekolah dasar yaitu *ontogenical obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacle* (Brousseau, 2002).

Ontogenical obstacle yang ditemukan disebabkan karena siswa tidak memahami konsep tabel atau disebut dengan istilah *ontogenical obstacle* konseptual. *Ontogenical obstacle* lainnya yang ditemukan adalah kurang teliti dalam menjumlahkan dan tidak memahami penggunaan koma pada soal.

Kesalahan tersebut dikategorikan sebagai *epistemological obstacle* instrumental. Selain itu, terdapat *epistemological obstacle* seperti yang terjadi pada siswa dalam membuat diagram gambar. Siswa memahami konsep diagram gambar, namun ketika mendapatkan situasi cerita baru tidak data

membuat diagram gambar dengan benar dan terbatas pada konsep diagram batang, sehingga ketika harus membuat diagram lainnya siswa kebingungan. Kekeliruan siswa tersebut termasuk jenis *epistemological* konseptual. Sedangkan, *didactical obstacle* terjadi pada siswa karena tidak mengalami pembelajaran untuk menyederhanakan keterangan pada garis vertikal dan horizontal pada diagram batang. Selain itu, siswa minim pengalaman dalam melakukan pemecahan masalah. Hal tersebut terlihat dari buku ajar yang digunakan tidak memfasilitasi siswa untuk melakukan hal tersebut dan hampir seluruh siswa cenderung melakukan yang sama (Pratiwi, dkk. 2017, hlm. 183).

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh Pratiwi, dkk (2018, hlm. 118) berupa *lesson design* yang dirancang dengan memperhatikan proses pemodelan yang paling kongkrit ke abstrak. Pemodelan tersebut diawali dengan proses mengubah situasi matematis atau permasalahan matematika menggunakan tabel, lalu menggunakan diagram gambar, diagram batang hingga diagram garis. Desain tersebut dirancang dengan mempertimbangkan *learning obstacles* berpikir aljabar siswa dan melalui serangkaian proses validasi ahli dibidang matematika sekolah dasar. Desain pembelajaran inilah yang akan diterapkan kepada siswa yang kemudian akan dianalisis apakah terjadi peningkatan berpikir aljabar pada siswa yang telah diberi intervensi dan siswa yang mengalami pembelajaran secara konvensional. Maka dilakukan penelitian eksperimen dengan judul “Penerapan Pemodelan Tabel dan Diagram untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Sekolah Dasar.”

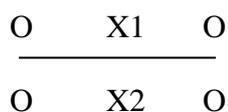
METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimen. Metode penelitian eksperimen digunakan untuk melihat seberapa besar peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang belajar menggunakan pemodelan tabel dan diagram, dan pendekatan konvensional. Sebagaimana yang dikemukakan Creswell (2012) bahwa metode eksperimen dilakukan

untuk melihat kemungkinan sebab dan akibat di antara variabel bebas dan variabel terikat, dimana dapat dikatakan variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen karena ingin melihat peningkatan kemampuan-kemampuan berpikir aljabar siswa yang belajar menggunakan pemodelan tabel dan diagram, dan pendekatan konvensional.

Penelitian berjenis desain kuasi eksperimen kelompok kontrol *pretest-posttest* grup desain. Kuasi eksperimen terlihat dari kelompok subjek yang dipilih berdasarkan *purposive sampling* dengan memilih kelompok yang kemampuannya serupa. Pada saat pelaksanaannya terdapat dua perlakuan berbeda terhadap kedua kelompok subjek. Kelompok subjek yang pertama diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran pemodelan tabel dan diagram. Kelompok subjek kedua diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran konvensional.

Bentuk desain penelitiannya adalah *pretest and posttest design* yang disadur dari desain penelitian menurut Creswell (2012) adalah seperti gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Desain Eksperimen Kuasi

Keterangan:

- X1: perlakuan dengan menggunakan pembelajaran pemodelan tabel dan diagram
 X2: perlakuan dengan menggunakan pembelajaran konvensional
 O: pretest dan posttest.

Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa sekolah dasar kelas V di Kota Bekasi. Sampel yang dipilih adalah kelompok siswa kelas V dengan rata-rata kemampuan matematika yang sama. Kelas V SDN Teluk Pucung 1 sebanyak 41 orang yang terdiri dari kelas VA dan VD. Kelas VA terdiri dari 21 orang akan diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Kelas VD terdiri dari 20 orang yang akan diberi perlakuan

pembelajaran pemodelan tabel dan diagram. Kedua kelas tersebut akan diukur kemampuan pemahaman dan berpikir aljabarnya.

Pemilihan sampel siswa kelas V berdasarkan hasil analisis kurikulum matematika sekolah dasar, yang mana pembelajaran tentang materi tabel dan diagram dipelajari dari kelas IV sampai kelas VI. Pemilihan sekolah berdasarkan pada karakter sekolah yang sama dimana kemampuannya sama, telah menggunakan kurikulum 2013 secara penuh.

Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan terdiri dari instrumen tes dan nontes. Instrumen tes bertujuan untuk mengukur kemampuan pemahaman dan berpikir aljabar siswa. Instrumen nontes bertujuan untuk mengidentifikasi apakah proses pembelajaran dilaksanakan sesuai tahapan dan rencana yang telah dirumuskan, dan untuk mengidentifikasi kegiatan pembelajaran sesuai tidaknya dengan tujuan yang diharapkan. Instrumen tes yang dibuat, diuji terlebih dahulu validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.

Data kuantitatif dianalisis berdasarkan uji hipotesis yang dilakukan menggunakan *software* SPSS 20. Untuk menjawab rumusan masalah tersebut dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan data *posttest* semua kelas (eksperimen dan kontrol), dilakukan uji perbedaan rata-rata. Sebelumnya diuji terlebih dahulu apakah datanya normal dan homogen atau tidak. Jika datanya normal dan homogen dilakukan uji statistik uji-t, namun jika datanya tidak normal dan tidak homogen atau salah satunya tidak normal maupun tidak homogen maka dilakukan uji statistik uji-U. Sedangkan peningkatan kemampuan berpikir aljabar dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan data gain ternormalisasi semua kelas (eksperimen dan kontrol). Setelah dihitung nilai gain ternormalisasinya untuk semua kelas, selanjutnya data gain ternormalisasi tersebut diuji normalitas dan homogenitasnya. Jika datanya normal dan homogen maka dilakukan uji statistik uji-t, namun jika datanya tidak normal dan tidak homogen maka dilakukan uji statistik uji-U (*Mann Whitney*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menguji desain didakti berpikir aljabar peserta didik sekolah dasar kelas V SD Negeri Teluk Pucung 1. Tahap awal yang dilakukan sebelum penelitian yaitu menyusun instrumen. Instrumen yang digunakan berupa soal tes yang mengukur tingkat kemampuan berpikir aljabar siswa sekolah dasar. Soal tes terdiri dari lima soal yang mencakup materi matematika mengenai tabel, diagram batang, dan diagram garis. Soal tes yang digunakan merupakan soal yang sudah dilakukan uji instrumen dan teruji tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukarannya.

Penelitian diawali dengan melakukan pretes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Selanjutnya dilakukan pembelajaran menggunakan desain didaktis berpikir aljabar pada kelas eksperimen dan pembelajaran menggunakan cara konvensional pada kelas kontrol. Setelah itu, penelitian diakhiri dengan memberikan soal postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Secara keseluruhan penelitian berjalan dengan baik dan tidak menemukan hambatan yang berarti.

Analisis data dilakukan menggunakan SPSS 20 berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat. Untuk melihat pencapaian kemampuan berpikir aljabar siswa, analisis data yang dilakukan dengan membandingkan nilai postes kelas kontrol dan kelas eksperimen. Terlebih dahulu data postes diuji normalitas dan homogenitas sebagai uji asumsi untuk menentukan uji perbedaan rata-rata selanjutnya. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa data postes kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi tidak normal dengan nilai Sig.=0.000 dimana nilai tersebut $< \alpha=0.05$ maka H_0 ditolak. Data yang diperoleh tidak normal maka tidak dilakukan uji homogenitas. Selanjutnya analisis dilakukan dengan melakukan uji *MannWhitney* hasilnya tercantum seperti pada Table 1. di bawah ini:

Tabel 1.

Uji Pencapaian Kemampuan Berpikir Aljabar

| | Nilai_Postes |
|------------------------|--------------|
| Mann-Whitney U | 108.500 |
| Wilcoxon W | 339.500 |
| Z | -2.703 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .007 |

Berdasarkan table 1 di atas, diketahui bahwa nilai sig. 0,007 dimana $> 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian kemampuan berpikir aljabar siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Rata-rata nilai postes pada kelas kontrol adalah 50,59 dan rata-rata pada kelas eksperimen adalah 58,50. Perbedaan rata-rata tersebut menunjukkan bahwa data dapat diterima secara statistik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pencapaian kemampuan berpikir aljabar siswa yang belajar dengan menggunakan pemodelan diagram dan tabel lebih baik daripada siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional.

Analisis data yang dilakukan untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir aljabar dilakukan dengan membandingkan nilai N-Gain pada kelas kontrol dan nilai N-Gain pada kelas eksperimen. Terlebih dahulu data postes diuji normalitas dan homogenitas sebagai uji asumsi untuk menentukan uji perbedaan rata-rata selanjutnya. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa data postes kelas kontrol dan eksperimen berdistribusi tidak normal dimana nilai Sig.= 0.000 dimana nilai tersebut $< \alpha = 0.05$ maka H_0 ditolak. Data yang diperoleh tidak normal maka tidak dilakukan uji homogenitas. Selanjutnya analisis dilakukan dengan menggunakan uji non parametrik menggunakan *Mann Whitney*, hasilnya tercantum seperti pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2.
Uji Peningkatan Kemampuan Berpikir
Aljabar Siswa

| | Nilai_N_Gain |
|------------------------|--------------|
| Mann-Whitney U | 91.000 |
| Wilcoxon W | 322.000 |
| Z | -3.132 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .002 |

Berdasarkan tabel 2 di atas diperoleh nilai sig. $0,002 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak artinya terdapat perbedaan rata-rata peningkatan kemampuan berpikir aljabar antara siswa kelas eksperimen dan kontrol peningkatan kemampuan berpikir aljabar siswa yang belajar dengan menggunakan pemodelan diagram dan tabel lebih baik daripada siswa yang belajar menggunakan pendekatan konvensional.

Pengembangan desain pembelajaran ini mengambil salah satu indikator berpikir aljabar yang dikemukakan oleh NCTM (2000) yaitu memodelkan situasi masalah dengan objek dan menggunakan representasi, seperti grafik, tabel, dan persamaan untuk menarik kesimpulan. Adapun alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir aljabar siswa dapat dilakukan dengan cara pembelajaran yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah matematika. Cakupan berpikir aljabar di sekolah dasar meliputi generalisasi berdasarkan pola, fakta, fenomena atau data yang ada, memecahkan masalah dan mengomunikasikan gagasan melalui simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah (Alghtani & Abdulhamied, 2010).

Desain berpikir aljabar dengan pemodelan sebuah situasi matematika menggunakan tabel dan diagram merupakan tahap awal siswa mengenal berpikir aljabar. Pemodelan sederhana diawali dengan mengubah situasi masalah yang terdapat dalam bentuk uraian ke dalam bentuk tabel. Proses pemodelan tersebut diharapkan dapat memberikan pengalaman mengubah suatu bentuk situasi menjadi lebih efektif untuk dibaca atau ditampilkan. Setelah itu, diharapkan siswa

dapat memodelkan menggunakan diagram gambar. Pemodelan menggunakan diagram setingkat lebih tinggi cara berpikirnya dibandingkan menggunakan tabel. Pemodelan situasi matematika menggunakan diagram diawali dengan diagram gambar, diagram batang hingga diagram garis. Sebagaimana yang dikemukakan Creswell (2012) bahwa metode eksperimen dilakukan untuk melihat kemungkinan sebab dan akibat di antara variabel bebas dan variabel terikat, dimana dapat dikatakan variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat. Penelitian ini termasuk penelitian eksperimen karena ingin melihat peningkatan kemampuan kemampuan berpikir aljabar siswa yang belajar menggunakan pemodelan tabel dan diagram, dan pendekatan konvensional.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan peneliti, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada peserta didik kelas IV yang menggunakan desain didaktis berpikir aljabar materi tabel dan diagram dan model konvensional. Penggunaan desain didaktis tersebut efektif dapat meningkatkan kemampuan berpikir aljabar peserta didik kelas IV SD Negeri 1 Teluk Pucung Kota Bekasi. Berdasarkan hasil perhitungan, nilai hasil belajar peserta didik di kelas eksperimen lebih baik daripada hasil belajar di kelas kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

- Alghtani, O.A. & Abdulhamied, N.A. (2010). The effectiveness of geometric representative approach in developing algebraic thinking of fourth grade students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8 (5), 256–263. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.035>
- Brousseau, G. (2002). Epistemological Obstacles, Problems, and Didactical Engineering . *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique Des Mathematiques, 1970-1990* , (1 983), 79–117.

- Brousseau, G. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique Des Mathematiques, 1970-1990*. New York: Kluwer Academic Publisher
- Creswell. (2012). *Educational research*. University of Nebraska-Lincoln: Pearson
- Lew, H. C. (2004). *Developing Algebraic Thinking in Early Grades: Case Study of Korean Elementary School Mathematics*. *The Mathematics Educator*. Vol. 8 No. 1. 88-106.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, V.A: NCTM.
- Pratiwi, V., dkk. (2017). *Upper Elementary Grades Students' Algebraic Thinking Ability in Indonesia*. *IJAEDU-International E-Journal of Advances in Education* 3 9 p 705
- Warren, E., Mollinson, A & Oestrich, K. (2009). *Equivalence and Equations in Early Years Classroom*. *APMC* 14 (1).