

## KEMAMPUAN ALJABAR SISWA DALAM PEMBELAJARAN *TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION* (TAI) DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK

Muhamad Gani Rohman  Mulyono, Nurkaromah Dwidayati

Prodi Pendidikan Matematika, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

### Info Artikel

Sejarah Artikel:  
Diterima 20 Maret 2016  
Disetujui 5 Mei 2016  
Dipublikasikan 2 Juni  
2016 2016

*Keywords:*  
Algebraic Ability;  
Scientific Approach;  
TAI Learning Model

### Abstrak

Kemampuan aljabar diartikan sebagai kemampuan untuk merepresentasikan situasi kuantitatif sehingga hubungan antar variabel menjadi jelas. Kemampuan aljabar menjadi modal untuk memperoleh performa matematika yang baik karena aljabar merupakan bagian penting dalam matematika. Model pembelajaran TAI digunakan sebagai alat untuk meningkatkan pencapaian kemampuan aljabar yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menguji keefektifan pembelajaran TAI terhadap kemampuan aljabar siswa, dan (2) mengetahui kemampuan aljabar siswa. Penelitian ini menggunakan metode *mixed methods* dengan desain *sequential explanatory* dimana penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu penelitian kuantitatif dengan menguji efektifitas pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik dan dilanjutkan dengan analisis kemampuan aljabar siswa. Sampel penelitian kuantitatif adalah siswa kelas XI MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI MIA 2 sebagai kelas kontrol di MAN 2 Kudus sementara pada penelitian kualitatif, subjek penelitian diambil dari tiga siswa yang dipilih dari kelas eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik efektif terhadap kemampuan aljabar siswa. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan valid, siswa yang diajar dengan model pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik mencapai ketuntasan klasikal yang ditentukan yaitu lebih dari atau sama dengan 75% siswa mencapai KKM, kemampuan aljabar siswa yang diajar dengan model pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik lebih baik dari kemampuan aljabar siswa yang diajar dengan model pembelajaran ekspositori.

### Abstract

Algebraic ability defined as the ability to represent the quantitative situation so that the relationship between variables become clear. Algebraic ability is important to obtain good mathematics performance since algebra is an essential part of mathematics. TAI learning model can be used as a tool to increase the achievement of good algebraic ability. This study aims to: (1) to test the effectiveness of TAI learning model on the algebraic ability of students, and (2) to determine the student' algebraic ability. This study uses a mixed methods design with sequential explanatory where research is conducted in two stages, followed by a quantitative research to know the efectivities of TAI learning model and qualitative research to determine the ability of algebra. The samples in quantitative research is the the students in XI MIA 5 as experiement class and the student in XI MIA 2 as control class of MAN 2 Kudus when the subject in qualitative research is three students which had chosen in experiment class. The results showed that the TAI learning model with Scientific approach is effective against the ability of algebra students. Learning tools developed valid, students taught by learning model TAI approach Scientific reaching classical completeness is determined to be greater than or equal to 75% of students reached the KKM, students' algebraic ability taught by TAI learning model with Scientific approach better than students' algebraic ability who are taught by expository learning model.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

 Alamat korespondensi:  
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233  
E-mail: muhamadganirohman@gmail.com

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu alat untuk mengembangkan cara berpikir, bersifat abstrak, penalarannya bersifat deduktif dan berkenaan dengan gagasan terstruktur yang hubungan-hubungannya diatur secara logis (Hudojo, 2003). Aljabar merupakan bagian penting dalam matematika. Aljabar berhubungan erat dengan bilangan dan pola (Ferrini Mundy & Lappan, 1997) dan mempelajari aljabar dapat membantu siswa dalam pemecahan masalah. Kemampuan aljabar merupakan fokus mendunia. Studi perbandingan internasional seperti *TIMSS* dan *PISA* menunjukkan penelitian bagaimana meningkatkan kemampuan aljabar siswa (*National Mathematics Advisory Panel, 2008*). Kemampuan aljabar adalah kemampuan siswa dalam kelancaran prosedur serta pemahaman aljabar (Van Stiphout, 2011). Driscoll (1999) mendefinisikan kemampuan aljabar sebagai kemampuan untuk merepresentasikan situasi kuantitatif sehingga hubungan antar variabel menjadi jelas. Sementara menurut Knuth et al (2005), kemampuan aljabar bergantung pada pemahaman ide kunci yang paling mendasar tentang ekuivalensi dan variabel. Menurut Kieran, ada tiga jenis kemampuan aljabar, yaitu kemampuan generasional, kemampuan transformasional, dan kemampuan meta-global.

Studi pendahuluan yang dilakukan di MAN 2 Kudus menunjukkan bahwa kemampuan aljabar siswa masih tergolong rendah. Ketika diberikan soal yang termasuk dalam ranah kemampuan transformasional, siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Dapat dikatakan bahwa kemampuan aljabar siswa belum mencapai kemampuan transformasional.

Salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat diterapkan pada pembelajaran aljabar adalah model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI). Menurut Slavin (2005), model pembelajaran TAI merupakan model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran kooperatif dan pembelajaran individual. Model pembelajaran *Team Assisted Individualization* (TAI) bercirikan adanya kerja

kelompok akan membuat peserta didik dapat aktif, tidak jenuh dan dapat membantu individu dalam kelompok untuk terus berkembang sehingga diharapkan akan mengembangkan kemampuan aljabar siswa. Pendekatan saintifik disebut juga dengan pendekatan ilmiah. Proses pembelajaran dengan pendekatan saintifik dirancang sedemikian rupa agar siswa secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui lima pengalaman belajar pokok yaitu (1) mengamati, (2) menanya, (3) mengumpulkan informasi, (4) mengasosiasi, dan (5) mengomunikasikan (Kemendikbud, 2013a). Berdasarkan uraian di atas, tujuan penelitian ini yaitu: (1) menguji keefektifan pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik terhadap kemampuan aljabar siswa, dan (2) mengetahui kemampuan aljabar siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah.

## METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah *mixed method* dengan *sequential explanatory design*. Penelitian kuantitatif sebagai metode primer sedangkan penelitian kualitatif sebagai metode sekunder. Terdapat dua tahap penelitian dimana penelitian diawali dengan penelitian kuantitatif dilanjutkan dengan penelitian kualitatif. Penelitian kuantitatif untuk mengetahui keefektifan pembelajaran TAI pendekatan Saintifik terhadap kemampuan aljabar siswa sedangkan penelitian kualitatif untuk mengetahui kemampuan aljabar siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah serta mengetahui kemampuan aljabar ditinjau dari sikap siswa terhadap matematika. Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Kudus pada kelas XI tahun pelajaran 2015/2016. Subjek penelitian pada penelitian kuantitatif adalah kelas eksperimen (XI MIA 5) dan kelas kontrol (XI MIA 2). Pada penelitian kualitatif, subjek penelitian yang digunakan hanya kelas yang memperoleh pembelajaran TAI yaitu kelas eksperimen dimana pemilihan subjek penelitian tersebut menggunakan teknik *purposive sampling*. Subjek penelitian dipilih dari satu siswa

kelompok atas, satu siswa kelompok tengah, dan satu siswa kelompok bawah

Sumber data pada penelitian ini adalah siswa dimana diperoleh dari hasil tes kemampuan aljabar, lembar hasil wawancara kemampuan aljabar siswa dengan guru, dan lembar hasil observasi kemampuan aljabar siswa. Instrumen penelitian terdiri dari instrumen penelitian tes dan non tes. Instrumen penelitian tes yaitu tes kemampuan aljabar. Instrumen penelitian non tes meliputi pedoman wawancara kemampuan aljabar siswa dengan guru. Masing-masing instrumen dilakukan analisis kelayakan dimana instrumen tes dilakukan validitas konstruk, validitas isi dan uji coba. Instrumen pedoman wawancara hanya dilakukan validasi konstruk dan validasi isi. Untuk pengujian kredibilitas data dilakukan triangulasi data. Triangulasi diartikan sebagai pengecekan data dari beberapa sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu (Sugiyono, 2011). Analisis data pada penelitian kuantitatif terdapat dua analisis yaitu analisis asumsi prasyarat dan analisis data akhir. Analisis asumsi prasyarat meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata. Analisis data penelitian meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji ketuntasan, uji perbedaan dua rata-rata satu pihak kanan. Analisis data kualitatif mengikuti konsep yang diberikan Milles & Huberman (2007) yaitu *data reduction* (reduksi data), *data display* (penyajian data), dan *conclusions: drawing/verification*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Keefektifan Model Pembelajaran TAI dengan Pendekatan Saintifik terhadap Kemampuan Aljabar Siswa**

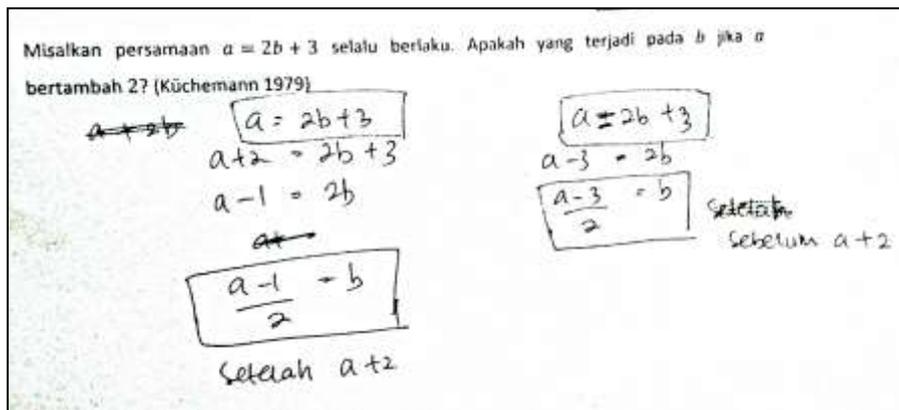
Berdasarkan hasil analisis asumsi prasyarat diperoleh bahwa kedua kelompok

sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal, mempunyai varians homogen, dan tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal. Hal ini berarti bahwa sampel berasal dari keadaan atau kondisi yang sama.

Berdasarkan hasil pengujian ketuntasan belajar, kelompok siswa dengan pembelajaran TAI telah mencapai ketuntasan. Sebanyak 92% siswa mencapai ketuntasan belajar individual sedangkan berdasarkan uji ketuntasan menunjukkan bahwa kelompok siswa dengan pembelajaran TAI mencapai ketuntasan klasikal. Pembelajaran TAI telah mengantarkan kemampuan aljabar masalah siswa untuk mencapai ketuntasan belajar. Proporsi ketuntasan pada kelas yang diajar dengan model pembelajaran TAI pendekatan Saintifik mencapai lebih dari 75%. Kemampuan aljabar siswa pada pembelajaran TAI lebih tinggi dari kemampuan aljabar siswa pada pembelajaran ekspositori. Rata-rata skor kemampuan aljabar siswa yang diajar dengan model TAI pendekatan Saintifik lebih baik secara statistik dari rata-rata skor kemampuan aljabar siswa yang diajar dengan model pembelajaran ekspositori. Respon siswa terkait dengan pembelajaran TAI yang diterapkan positif.

### **Kemampuan Aljabar Siswa Kelompok Atas, Kelompok Tengah, dan Kelompok Bawah**

Sebelum diberikan pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik, dilakukan analisis awal terkait kemampuan aljabar siswa. Diberikan soal untuk mengukur seberapa jauh siswa menguasai kemampuan aljabar. Selanjutnya dilakukan analisis terkait kemampuan aljabar siswa berdasarkan hasil pengerjaan soal tes kemampuan aljabar pada siswa kelas eksperimen sebagai berikut.



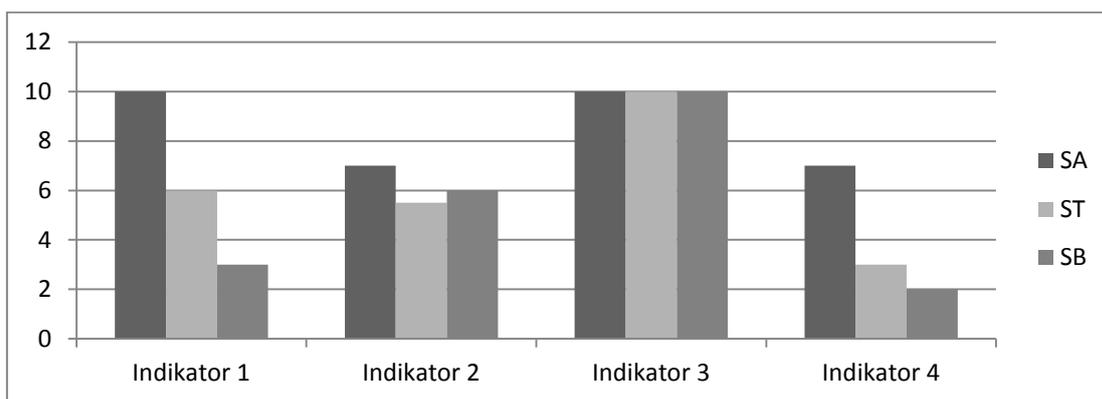
Gambar 1. Contoh pengerjaan soal kemampuan aljabar awal oleh siswa

Dari pengerjaan soal penelitian pendahuluan tersebut, nampak bahwa siswa tidak memahami permasalahan yang diberikan. Siswa tidak menggunakan informasi yang ada pada soal yang diberikan untuk menyelesaikan permasalahan. Hasilnya siswa tidak mampu menentukan persamaan yang ekuivalen dari permasalahan yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum menguasai kemampuan transformasional berdasarkan klasifikasi kemampuan aljabar dari Kieran (2004).

Setelah diberikan pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik, kemudian

dilakukan TKA pada akhir pembelajaran yang hasilnya digunakan sebagai dasar analisis kemampuan aljabar siswa. Hasil penelitian kualitatif menunjukkan bahwa kemampuan aljabar siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah menunjukkan tingkatan yang berbeda-beda. Kelompok atas cenderung memiliki kemampuan yang lebih baik dari kelompok tengah dan kelompok bawah.

Kemampuan aljabar subjek siswa kelompok atas (SA), kelompok tengah (ST), dan kelompok bawah (SB) yang ditunjukkan dalam pengerjaan Tes Kemampuan Aljabar (TKA) disajikan dalam gambar di bawah ini.



Grafik 1. Capaian skor SA, ST, dan SB dalam TKA

Berdasarkan Grafik 1 menunjukkan bahwa siswa dengan orientasi tujuan penguasaan dapat mencapai indikator pemecahan masalah lebih baik daripada siswa dengan orientasi tujuan performa sedangkan Berdasarkan gambar 1(b) menunjukkan bahwa siswa dengan orientasi tujuan penguasaan

(*mastery*) lebih baik dalam menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya untuk memecahkan masalah dibandingkan siswa dengan orientasi tujuan performa (*performance*). Berdasarkan grafik tersebut ditunjukkan bahwa kedua kelompok siswa memiliki kelemahan dalam langkah memeriksa kembali. Pada

tahapan memeriksa kembali, sangat penting dilakukan karena melalui tahapan tersebut siswa akan melakukan pengecekan terhadap strategi pemecahan masalah, perhitungan yang dilakukan dan tahapan-tahapan proses

pengerjaannya sehingga dapat meminimalisasi kesalahan untuk menemukan solusi yang tepat. Berikut disajikan grafik persentase skor metakognisi siswa pada tiap aspek metakognisi yang tercantum pada Grafik 2.



**Grafik 2.** Grafik persentase skor metakognisi siswa pada tiap aspek metakognisi berdasarkan orientasi tujuan siswa

Berdasarkan grafik pada Grafik 2 menunjukkan bahwa tiap-tiap aspek metakognisi pada siswa dengan orientasi tujuan penguasaan lebih tinggi dibandingkan siswa dengan orientasi tujuan performa. Aspek pengetahuan kondisional adalah aspek pengetahuan kognisi yang paling rendah sedangkan pada aspek *monitoring* adalah aspek regulasi kognisi yang paling rendah. Pengetahuan kondisional berkaitan dengan pengetahuan tentang kapan dan mengapa suatu strategi digunakan. Pada data metakognisi tersebut, rendahnya pengetahuan kondisional juga berkaitan dengan rendahnya siswa dalam menerapkan dan menyesuaikan berbagai macam strategi pemecahan masalah. Siswa yang memiliki pengetahuan kondisional yang baik akan mampu menentukan strategi/informasi/ pengetahuan pemecahan masalah dengan tepat dan mengetahui alasan menggunakan strategi dikaitkan dengan hasil wawancara dengan guru terkait kemampuan aljabar SA, ST, dan SB serta hasil observasi terkait kemampuan aljabar SA, ST, dan SB selama pengerjaan TKA yang disebut sebagai triangulasi dengan tujuan memperoleh deskripsi kemampuan aljabar SA, ST, dan SB. Wawancara terkait kemampuan

tersebut. Rendahnya aspek *monitoring* pada regulasi kognisi juga berkaitan dengan rendahnya persentase siswa dalam menggunakan langkah memeriksa kembali. Hal ini menunjukkan bahwa pada tahapan memeriksa kembali, siswa melakukan proses *monitoring* pada hasil pekerjaannya dan pada proses berpikirnya. Young (2010) menunjukkan bahwa siswa yang memiliki kemampuan metakognisi tinggi dalam proses pemecahan masalah menunjukkan kinerja yang lebih baik dibandingkan siswa dengan kemampuan metakognisi yang rendah.

#### Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah siswa dengan orientasi tujuan penguasaan memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik dibandingkan Capaian kemampuan aljabar SA, ST, dan SB dari hasil TKA kemudian aljabar SA, ST, dan SB yang dilakukan terhadap guru matematika yang mengampu sebatas pada kemampuan aljabar secara umum menurut pandangan sang guru.

Hasil wawancara dengan guru terkait kemampuan aljabar SA, ST, dan SB disajikan dalam tabel di bawah ini.

**Tabel 1.** Hasil Wawancara dengan Guru terkait Kemampuan Aljabar SA, ST, dan SB

Kemampuan Aljabar	Subjek Analisis		
	SA	ST	SB
Generasional: melibatkan bentuk dan persamaan aljabar, termasuk aturan dasar dalam aljabar.	Menguasai	Menguasai	Menguasai
Transformasional: pemfaktoran, substitusi, penyederhanaan, dan persamaan ekuivalen.	Menguasai, tapi kadang kurang teliti	Menguasai dan sering tidak teliti	Memahami, tetapi terhambat pada kemampuan matematika yang cukup rendah.
Meta-global: melakukan pemecahan masalah aljabar, pemodelan matematika.	Seringkali menguasai kemampuan ini walaupun terkadang kurang teliti dalam menjawab.	Mampu mencapai tahap kemampuan ini namun jarang bisa menyelesaikan secara tuntas.	Belum mencapai tahap kemampuan ini.

Berdasarkan observasi yang dilakukan selama SA, ST, dan SB selama pengerjaan TKA, juga diperoleh gambaran mengenai kemampuan aljabar SA, ST, dan SB. Hasil observasi terkait kemampuan aljabar yang ditunjukkan selama pengerjaan TKA menjadi salah satu acuan untuk memperoleh gambaran kemampuan aljabar SA, ST, dan SB. Berikut adalah hasil observasi kemampuan aljabar SA, ST, dan SB.

**Kemampuan Generasional:**

SA, ST, dan SB mampu menunjukkan performa yang baik dalam menyelesaikan permasalahan terkait aturan dasar turunan. Tidak ada kesulitan yang dialami oleh SA dan ST sementara SB sempat mengalami masalah, namun pada akhirnya juga mampu menyelesaikan permasalahan dengan baik.

**Kemampuan Transformasional:**

SA belum mengalami masalah dalam menyatakan persamaan aljabar dalam bentuk yang ekuivalen. Selain itu, SA juga mampu melakukan operasi substitusi guna menentukan daerah penerimaan dan penolakan fungsi aljabar. ST sempat mengalami kendala dalam menyatakan persamaan dalam bentuk yang ekuivalen, namun pada akhirnya berhasil menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sementara SB mengalami masalah dan tidak mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan baik.

**Kemampuan Meta-global:**

Pada permasalahan aljabar bernuansa pemecahan masalah, SA mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan baik kendati sempat mengalami kendala. ST mampu membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan, namun pada akhirnya belum mampu menyelesaikan permasalahan dengan tepat. Sementara SB sudah mengalami kesulitan dalam membuat model matematika dari permasalahan yang diberikan dan tidak berhasil menyelesaikan permasalahan.

Hasil analisis kemampuan aljabar SA, ST, dan SB kemudian dikaitkan dengan domain kemampuan aljabar yang telah dirumuskan oleh CCSSM tahun 2010, gambaran kemampuan aljabar siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah sebagai berikut

1. Melihat Struktur dalam Pernyataan :

Siswa kelompok atas telah mampu menyajikan suatu persamaan ke dalam bentuk lain yang ekuivalen. Selanjutnya siswa kelompok atas berhasil menyelesaikan persamaan tersebut.

Siswa kelompok tengah mampu menyajikan persamaan ke dalam bentuk lain yang ekuivalen, namun belum mampu menyelesaikan persamaan tersebut.

Siswa kelompok bawah baru sampai pada tingkatan menggunakan aturan dasar perhitungan. Cenderung mengalami

kesulitan dalam menentukan dan menyelesaikan persamaan yang ekuivalen.

2. Membuat persamaan :

Siswa kelompok atas telah mampu menyajikan suatu permasalahan kontekstual ke dalam persamaan matematika dengan baik.

Siswa kelompok tengah telah mampu menyajikan suatu permasalahan kontekstual ke dalam persamaan matematika dengan baik.

Siswa kelompok bawah belum mampu memahami permasalahan dengan baik sehingga mengalami kesulitan dalam menyajikan suatu permasalahan kontekstual ke dalam persamaan matematika.

3. Penalaran dengan persamaan dan pertidaksamaan :

Siswa kelompok atas telah mampu menggunakan aturan-aturan matematika dalam menyelesaikan suatu persamaan. Selain itu, siswa kelompok atas juga mampu menyajikan persamaan fungsi aljabar ke dalam grafik.

Siswa kelompok tengah telah mampu menggunakan aturan-aturan matematika dalam menyelesaikan suatu persamaan. Siswa kelompok tengah mulai mampu menyajikan persamaan fungsi aljabar ke dalam grafik.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pembahasan diperoleh simpulan sebagai berikut: (1) pembelajaran TAI dengan pendekatan Saintifik efektif dalam kaitannya dengan kemampuan aljabar siswa; dan (2) analisis kemampuan aljabar siswa kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah menunjukkan perbedaan yang cukup terlihat. Siswa kelompok atas mampu menggunakan aljabar sebagai alat pemecahan masalah, siswa kelompok tengah sudah mampu membuat persamaan fungsi

aljabar berdasarkan permasalahan yang diberikan dan mampu membuat serta menyelesaikan persamaan aljabar yang ekuivalen, sementara siswa kelompok bawah telah mampu menggunakan aturan dasar aljabar dengan baik namun belum mampu menyajikan persamaan dalam bentuk yang ekuivalen untuk kemudian menyelesaikannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- CCSSM. 2010. About the standards: Key points in mathematics. Diunduh di <http://www.corestandards.org/about-the-standards/key-points-in-mathematics> tanggal 10 November 2015
- Driscoll, M. 1999. *Fostering Algebraic Thinking: A Guide for Teacher Grade 6-10*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Ferrini Mundy, J. and Lappan, G. 1997. "Experiences with Patterning". *Teaching Children Mathematics*, 3(6): 282-288.
- Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Kieran, C. 2004. "Algebraic Thinking in the Early Grades: What is it?" *The Mathematics Educator*. 8(1), 139-151.
- Knut, J. E., Alibali, M. W., McNeil, N. M., Weinberg, A., Stephens A. C. 2005. Middle School Students' Understanding of Core Algebraic Concepts: Equivalence & Variable. *ZDM*. 37(1), 68-76.
- Milles, M. B., & Huberman, A. M. 2007. *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: UI-Press.
- National Mathematics Advisory Panel. 2008. *Report of the Task Group on Conceptual Skills and Knowledge*. Washington, DC: U.S. Department of Education.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi*. Bandung: Alfabeta.
- Slavin, R. E. 2005. *Cooperatif Learning: Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.

- Tapia, M. 1996. The Attitudes toward Mathematics Instrument. Maryland: ERIC.
- Van Stiphout, I. M. 2011. "The Development of Algebraic Proficiency". International Electronic Journal of Mathematics Education. 8: 2-3.