

ISBN: 978-602-61302-0-4

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN
MATEMATIKA (SEMNASDIKTA II) 2016



Sabtu, 15 Oktober 2016

Reviewer:

Dr. Muniri, M.Pd.

Dr. Abdussakir, M.Pd.

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

Tim Editor:

Nur Cholis, S.Pd.I, M.Pd.

Beni Asyhar, S.Si., M.Pd.

Samsul Bakri, S.Pd.I, M.Pd.

Tema:

**Peran Matematika di Kancah Percaturan
Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**

JURUSAN TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI TULUNGAGUNG
Oktober 2016

PROSIDING SEMINAR NASIONAL
Pendidikan Matematika (Semnasdikta II) 2016
Jurusan Tadris Matematika FTIK IAIN Tulungagung

Artikel-artikel dalam prosiding ini telah dipresentasikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika pada tanggal 15 Oktober 2016 di Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Tulungagung

Reviewer:

1. Dr. Muniri, M.Pd. (IAIN Tulungagung)
2. Dr. Abdussakir, M.Pd. (UIN Maliki Malang)
3. Dr. Suryo Widodo, M.Pd. (UNP Kediri)

Tim Editor:

1. Nur Cholis, S.Pd.I, M.Pd.
2. Beni Asyhar, S.Si., M.Pd.
3. Samsul Bakri, S.Pd.I, M.Pd.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (IAIN Tulungagung) 2016 ini dapat selesai disusun sesuai dengan target waktu yang telah ditentukan oleh panitia. Seluruh makalah yang ada dalam prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah lolos proses seleksi yang dilakukan tim reviewer dan editor telah disajikan dalam kegiatan seminar nasional yang diselenggarakan oleh Jurusan Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Tulungagung pada tanggal 15 Oktober 2016.

Seminar nasional pendidikan matematika (Semnasdikta II tahun 2016) diselenggarakan bersamaan pekan ilmiah matematika yang melaksanakan kegiatan olimpiade matematika tingkat SD/MI, SMP/MTs dan SMA/MA berskala regional bertemakan “Peranan Matematika di Kancah Percaturan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)”. Dalam rangka mengangkat tema tersebut, seminar nasional pendidikan matematika IAIN Tulungagung (Semnasdikta II tahun 2016) menampilkan makalah utama “**Peran Matematika Di Kancah Percaturan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)**” yang disampaikan oleh Dr. H. Abdur Rahman As’ari, M.Pd, M.A. dari Universitas Negeri Malang.

Selain makalah utama juga disampaikan hasil kajian dan penelitian dalam bidang matematika dan pendidikan matematika yang dilakukan oleh para peneliti di universitas atau lembaga pendidikan yang ada di Indonesia. Makalah-makalah yang disampaikan terbagi dalam dua kelompok, yaitu kelompok pendidikan matematika dan kelompok matematika. Semoga prosiding ini berperan dalam penyebarluasan hasil kajian dan hasil penelitian di bidang matematika dan pendidikan matematika sehingga dapat diakses oleh khalayak yang lebih luas dan bermanfaat bagi pembangunan dan peradaban bangsa.

Tulungagung, 15 Oktober 2016

Tim Editor

SAMBUTAN KETUA JURUSAN TADRIS MATEMATIKA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah robbil 'alamin. Segala puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufik, dan hidayah-Nya kepada kita semua berupa kesehatan dan kesempatan untuk saling bertukar ilmu, berdiskusi dan kegiatan seminar nasional pendidikan matematika (Semnasdikta II tahun 2016) di Jurusan tadris Matematika FTIK IAIN Tulungagung.

Kegiatan seminar nasional ini akan dirancang dan dilaksanakan secara periodik sebagai agenda tahunan bersamaan dengan pekan ilmiah hari Santri. Pada kesempatan ini panitia menghadirkan ahli, pakar matematika sebagai pemakalah utama, yakni Dr. H. Abdur Rahman Asy'ari, M.Pd., M.A., atas nama panitia, kami mengucapkan terimakasih kepada beliau atas kesediaannya menjadi pembicara utama dalam Semnasdikta II ini.

Semnasdikta II kali ini diikuti oleh kalangan mahasiswa, guru, dosen, praktisi dan pemerhati pendidikan, khususnya matematika yang berasal dari berbagai lembaga pendidikan di Indonesia. Disamping makalah utama, terdapat makalah-makalah pendamping yang disajikan pada sesi paralel yang terbagi dalam dua bagian, yaitu makalah matematika dan makalah pendidikan matematika. Pada kesempatan ini, kami atas nama panitia menyampaikan rasa terimakasih yang tak hingga kepada Rektor IAIN Tulungagung Bapak Dr. Maftukhin, M.Ag atas dukungan fasilitas yang disediakan, serta kepada bapak Dekan FTIK Bapak Dr. H. Abd. Asiz, M.Pd.I atas dorongan dan dukungannya. Selain itu, rasa terima kasih juga kami sampaikan pula kepada donatur dan sponsor yang ikut menyukseskan dan meramaikan kegiatan ilmiah mahasiswa ini. Tak lupa, sebagai ketua jurusan tadris Matematika, saya memberikan penghargaan yang tinggi kepada segenap panitia (para mahasiswa) yang telah bekerja keras secara ikhlas demi kelancaran dan kesuksesan pelaksanaan seminar nasional ini.

Selanjutnya, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya bilamana dalam kami menyambut, memberikan layanan masih terdapat hal-hal yang kurang berkenan, baik pada waktu pendaftaran, pelaksanaan, maupun pelayanan pasca Semnasdikta II tahun 2016. Akhir kata, kami berharap semoga semnasdikta ini memberikan sumbangan yang signifikan bagi kemajuan lembaga pendidikan, bagi IAIN Tulungagung dan bagi kemajuan bangsa Indonesia. Terutama bagi kemajuan matematika dan pendidikan matematika di tanah air tercinta ini. Dan mohon kepada Bapak Rektor Berkenan memberikan sambutan sekaligus membuka acara Seminar Nasional Pendidikan matematika tahun 2016 (Semnasdikta II tahun 2016). Selamat Berseminar!

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Tulungagung, 15 Oktober 2016
Ketua Jurusan TMT

Dr. Muniri, M.Pd

DAFTAR ISI

Makalah Utama

No	Penulis	Judul	Hal.
1.	Abdur Rahman As'ari	Mencetak Guru Matematika Yang Sesuai Tuntutan Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)	1-7

Makalah Sesi Paralel

No	Penulis	Judul	Hal.
1.	Muniri	Peranan Matematika Dalam Konteks Fiqih	8-16
2.	Ummu Sholihah	Efektivitas Penggunaan Multimedia Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep <i>Minimum Spanning Tree</i> Pada Mahasiswa Jurusan Tadris Matematika IAIN Tulungagung	17-22
3.	Syaiful Hadi	Interpretasi Siswa Terhadap Simbol Huruf Dalam Aljabar	23-27
4.	Maryono & Nur Cholis	Pemecahan Masalah Berstandar PISA (<i>Programme For International Student Assessment</i>)	28-34
5.	Ahmad Qolfathiriyus Firdaus & Beni Asyhar	Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Informasi Menggunakan Borland C++ Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Terhadap Materi Matriks Di SMK Sore Tulungagung Kelas XII	35-50
6.	Musrikah	Pengaruh HOTS (<i>High Order Thinking Skills</i>) Terhadap Prestasi Akademik Matematika Mahasiswa PGMI IAIN Tulungagung	51-60
7.	Mei Rina Hadi & Qoniatul Fuadiyah	Analisis Proses dan Kesalahan Translasi Matematis Antar Representasi Fungsi kuadrat	61-70
8.	Mar'atus Sholihah	Diagnosis Kesulitan Siswa Kelas XI SMA dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear dan <i>Scaffoldingnya</i>	71-82
9.	Darmadi	Profil Berpikir Visual Mahasiswa Calon Guru Matematika Dengan Gaya Belajar Kinestetik Dalam Menyelesaikan Masalah Trigonometri	83-92
10.	Eka Kurniawan	Profil Tingkat Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi	93-100

11.	Eny Suryowati	PLSV Berdasarkan Tahapan Polya <i>Concept Image</i> Siswa SD Tentang Pecahan Pada Garis Bilangan	101-108
12.	Evy Ramadina	Peran IKAHIMATIKA Indonesia untuk Pengembangan CalonTenaga Pendidik Matematika Menghadapi Masyarakat EkonomiASEAN	109-116
13.	Fathin Marua& Erika Suciani	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Course ReviewHoray</i> (CRH) terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa padaMateri Relasi dan Fungsi Kelas VIII SMPN 2 Sumbergempol	117-126
14.	IndahsariHimatulR ohmah& Farid Imroatus Sholihah	Tulungagung Tahun Ajaran 2015/2016 Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Suku BanyakBerdasarkan Gender Pada siswa kelas XI IPA 1 MAN KunirBlitar Tahun Ajaran 2015/2016	127-132
15.	Indrie Maharani &Dewi Asmarani	Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Numbered HeadsTogether</i> (NHT) dengan Penilaian Portofolio Terhadap HasilBelajar Matematika Siswa Kelas X di MAN Trenggalek TahunAjaran 2015/2016	133-141
16.	Januariani	Peningkatan <i>Softskill</i> Siswa Ci Bi Melalui Metode PermainanMatematika Di MAN 1 Tulungagung Tahun Pelajaran 2016/2017	142-149
17.	Lina Rihatul Hima	Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning UntukMengembangkan <i>Reasoning Habit</i> Dan Kemampuan KomunikasiMatematika	150-157
18.	Mohammad Akbar	Profil Siswa <i>Field Independent</i> dalam Memecahkan MasalahMatematika pada Materi Aljabar	158-166
19.	Priyo Suroso	Diagnosis Kesulitan Belajar Operasi Pecahan Aljabar Dan <i>Scaffoldingnya</i> Dengan Menggunakan <i>Mathematical Mapping</i>	167-175
20.	Soleman Saidi	Dominasi Model Berpikir Siswa DalamMenyelesaikanPemasalahan MatematikaBerdasarkan <i>Dual Procces Theory</i>	176-182
21.	M.Zainuddin.MZ	Mengembangkan Kemampuan Penalaran Siswa Melalui Aljabar	183-192
22.	Sutopo	Mathematical Disposition	193-200
23.	Imam Hanafi	Pemanfaatan Korek Api Sebagai Media Plus Dalam PembelajaranMatematatika Pokok Bahasan Barisan dan Deret (Aritmatika & Geometri)	201-215
24.	Fransisca Dwi	Pengaruh Model Pembelajaran <i>Vak</i>	216-222

	Sinta&Samsul Bakri	(<i>Visualization, Auditory, Kinesthetic</i>) Berbantuan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Himpunan	
25.	Dian Septi Nur Afifah, Dwi Juniati& Tatag Yuli Eko Siswono	Analisis Tugas Siswa Dalam Memecahkan Masalah Statistika Dengan Pendekatan Onto-Semiotik	223-233
26.	Nisa'ul Karimah	Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Pada Materi Garis Dan Sudut Kelas VII SMPN 1 Ngunut Tulungagung Semester GenapTahun Ajaran 2015/2016	234-241
27.	Muhammad Nasir&Amalia Itsna Yunita	Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Berdasarkan Motivasi Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri	242-249
28.	Khabibur Rohman	Matematika Dan Pembentukan Karakter(Pembelajaran Matematika yang Humanis)	250-257
29.	Fadilah Hapsari, Cholis Sa'dijah& Abd. Qohar	Kreativitas Berpikir Siswa Kelas X SMAN 1 Dampit Dalam Mengajukan Masalah	258-263
30.	Nurin Putriana Dewi, Tjang Daniel Candra& Erry Hidayanto	Analisis Interaksi Guru Dan Siswa Dalam Pembelajaran Di Kelas X MA KH. Moh. Said Kepanjen Malang	264-270

Interpretasi Siswa Terhadap Simbol Huruf Dalam Aljabar

Syaiful Hadi

IAIN Tulungagung, Jalan Mayor Sujadi Timur 46, Tulungagung; syaifulhadi08@gmail.com

ABSTRAK

Konsep variabel mulai dipelajari ketika ada perubahan dari aritmatika ke aljabar. Secara matematis variabel biasanya diwakili oleh simbol huruf-huruf dari alfabet, yang bisa terdiri dari nilai bilangan atau obyek aljabar lainnya. Oleh karena itu cara siswa dalam menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf sebagai obyek matematika sangat penting untuk diketahui untuk belajar lebih lanjut tentang aljabar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan interpretasi siswa dalam menggunakan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif dan masuk ke dalam jenis penelitian deskriptif. Sumber data penelitian adalah siswa kelas VII dengan mengerjakan tes materi aljabar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa cenderung untuk menginterpretasikan simbol huruf hanya sebagai bilangan asli.

Kata kunci: simbol huruf, aljabar

1. Pendahuluan

Konsep variabel muncul ketika ada perubahan dari bekerja dengan aritmatika ke aljabar. Aljabar dan aritmatika merupakan inti materi yang dipelajari pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP). Dalam aritmatika lebih banyak dibahas tentang sifat-sifat bilangan, sedangkan pada aljabar tidak hanya masih menggunakan bilangan tetapi juga sudah banyak menggunakan simbol yang tidak langsung berupa bilangan. Wu (2009) mengatakan terdapat kesenjangan yang amat lebar ketika siswa belajar dari bilangan ke variabel [16]. Secara matematis variabel biasanya diwakili oleh simbol huruf (huruf-huruf dari alfabet dari a sampai dengan z) yang bisa memuat nilai bilangan atau obyek aljabar lainnya. Ketika variabel terdiri dari bilangan yang tidak diketahui, sebagai kuantitas yang berubah, atau sebagai bilangan umum yang mengacu pada sebarang bilangan. Simbol huruf sebagai objek aljabar, misalnya objek aljabar “ $-x$ ” dan “ $8x$ ” mengandung simbol huruf “ x ” serta simbol-simbol lainnya seperti tanda negatif atau angka 8.

Peran simbol huruf yang sangat penting sebagai titik perubahan perlu mendapatkan perhatian yang lebih dari para guru dan peneliti dalam bidang pendidikan matematika. Dalam belajar aljabar, siswa harus memiliki pemahaman konseptual tentang penggunaan simbol-simbol dan konteks dimana simbol-simbol tersebut digunakan [6]. Lebih lanjut Mashooque mengemukakan bahwa simbol-simbol huruf memiliki makna dan interpretasi yang berbeda-beda tergantung pada situasi permasalahannya [6]. Pemahaman siswa terhadap simbol-simbol yang tepat dapat membantu siswa dalam mempelajari aljabar dengan lebih mudah. Menurut Alibali (2005) dasar untuk memahami aljabar adalah siswa harus mampu menggunakan simbol-simbol aljabar [1].

Banyak penelitian yang mengungkapkan cara siswa menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf sebagai obyek matematika. Beberapa penelitian diantaranya adalah yang dikemukakan oleh Mashooque (2010) bahwa siswa memiliki miskonsepsi tentang semua huruf yang digunakan dalam aljabar, karena siswa menganggap bahwa simbol huruf dalam aljabar mewakili suatu angka atau nilai tertentu [6]. Hasil penelitian Mollie & Kaye (2012) menemukan bahwa mayoritas siswa SMP belum mampu menginterpretasikan simbol huruf aljabar sebagai suatu generalisasi angka bahkan suatu huruf yang tidak diketahui nilainya. Siswa kesulitan untuk memahami pengertian simbol huruf

dalam aljabar yang berakibat banyak siswa yang mengganti simbol huruf dari suatu persamaan aljabar dengan nilai tertentu. Sedangkan hasil penelitian Stacey dan MacGregor (1997) [8]; Sutherland (2002) mengatakan bahwa perbedaan makna simbol huruf sangat tergantung pada pengetahuan, pengalaman mereka sebelumnya dan serta pada konteks dan aplikasi penerapannya [10].

Simbol huruf yang akan diteliti pada penelitian ini adalah huruf yang digunakan pada aljabar. Menurut Kuchemann (1981) interpretasi huruf pada aljabar dapat diklasifikasikan dalam enam kategori, diantaranya adalah sebagai berikut: (1). simbol huruf sebagai sesuatu yang dievaluasi; (2). huruf sebagai sesuatu yang tidak digunakan (3). huruf digunakan sebagai objek (4). huruf digunakan sebagai sesuatu yang tidak diketahui spesifik nilainya e (bilangan euler). (5). huruf digunakan sebagai generalisasi angka (6). huruf digunakan sebagai variabel [5].

Dalam penelitian ini, menggunakan pendekatan perubahan konseptual sebagai pendekatan untuk kesulitan siswa dalam memahami penggunaan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Pendekatan perubahan konseptual memposisikan miskonsepsi siswa dalam penafsiran konsep sebagai langkah awal untuk mendapatkan penafsiran baru yang lebih tepat terkait konsep yang dipelajari. Perubahan konseptual memfasilitasi siswa untuk mengkomunikasikan kemampuan mereka dalam menafsirkan suatu konsep. Hasil pendekatan perubahan konseptual untuk belajar matematika telah banyak dilakukan penelitian. Vosniadou dan Verschaffel (2004) [12] dan Vosniadou, Vamvakoussi dan Christou (2005) [13] berpendapat bahwa kerangka perubahan konseptual dapat digunakan sebagai panduan untuk mengidentifikasi konsep-konsep dalam matematika yang dikarenakan siswa mengalami kesulitan, untuk memprediksi dan menjelaskan kesalahan sistematis siswa dan kesalahpahaman, dan untuk memberikan penjelasan yang berpusat pada siswa dari kontra-intuitif konsep-konsep matematika. Menurut teori perubahan konseptual yang dikembangkan oleh Vosniadou (1999), awalnya pengetahuan naif anak-anak dari dunia fisik diatur dalam 'kerangka teori' yang terdiri dari keyakinan ontologis dan epistemologis tertentu yang membatasi anak-anak cara memahami penjelasan ilmiah dari fenomena fisik [15].

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa anak-anak usia dasar mengembangkan konsep bilangan hanya sebagai bilangan asli saja. Hal ini dapat menjadi sumber kesulitan ketika bilangan selain selain bilangan asli diperkenalkan dalam kurikulum matematika. Sebagai contoh, banyak *errors* dan kesalahpahaman yang disebabkan oleh kecenderungan siswa untuk menerapkan sifat-sifat bilangan asli pada bilangan pecahan ([2], [4], [9]); bilangan asli pada bilangan rasional ([7], [11]); bilangan asli pada bilangan negatif ([3], [12]).

2. Metode

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa SMP kelas VII sebanyak 38 siswa. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah catatan tugas di sekolah dan di rumah tentang aljabar, hasil tes, dan hasil wawancara. Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri yang dipandu dengan instrumen tes dan pedoman wawancara.

Adapun lembar tes yang diberikan ke siswa diberi petunjuk berikut: "Dalam aljabar, kita menggunakan simbol-simbol huruf (misal a , b , x , y , dll) untuk mewakili bilangan dan hubungan antara bilangan. Dalam lembar tes ini kita menggunakan huruf-huruf tersebut. Baca keenam pertanyaan berikut dengan seksama dan tuliskan nilai-nilai numerik yang menurut anda dapat diberikan ke P1: x , P2: $-y$, P3: $8a$, P4: $a + b$ dan P5: $\frac{a}{b}$

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam P1 dan P2, para siswa diminta untuk menuliskan nilai-nilai numeric yang menurut mereka dapat diberikan untuk simbol huruf x dan y . Tabel 1 menunjukkan kategori dari respon yang diberikan siswa.

Tabel 1. Persentase Respon Siswa pada P1 dan P2

Kategori respon siswa	P1 : x	P2 : -y
Tidak menjawab	-	-
Bilangan bulat positif (bilangan asli)	63% (+B/+A)	5% (-B/+A)
Bilangan bulat negatif	5% (-B/+A)	68% (+B/+A)
Bilangan positif (bukan bilangan asli)	11% (+B/-A)	3% (-B/-A)
Bilangan negatif (bukan bilangan bulat)	0% (-B/-A)	11% (+B/-A)
Ilmiah (semua bilangan dapat diberikan)	21%	13%

Untuk menandai respon siswa yang mempertahankan bentuk objek aljabar sebagai “+B“ dan jika tidak sama sebagai “-B”, jika siswa mengganti simbol huruf hanya dengan bilangan asli ditandai sebagai “+A” dan jika tidak sebagai “-A”.

Respon kategori ilmiah menunjukkan bahwa semua jenis nilai dapat diberikan untuk setiap objek aljabar. Sebagai contoh, dalam “x” atau “-y” kita menganggap respon ilmiah adalah "semua jenis nilai dapat diberikannya untuk setiap objek aljabar". Kurang dari sepertiga dari siswa (30% di P1 dan 16% di P2) memberikan respon ilmiah. Dapat dikatakan bahwa dalam lembar tes tidak mungkin ada respon secara matematis yang salah karena semua nilai dapat diberikan ke setiap objek aljabar, (bilangan negatif, pecahan, dll).

Kategori respon non-ilmiah menunjukkan interpretasi terhadap simbol huruf “x” sebagai simbol huruf yang mewakili bilangan asli (bilangan bulat positif 66% pada P1) dan “-y” sebagai simbol yang merupakan lawan dari bilangan asli (bilangan bulat negatif 72% pada P2).

Para siswa yang merespon nilai-nilai positif untuk simbol huruf “x” dan memberikan respon nilai-nilai negatif untuk “-y” yang artinya bahwa ketika objek aljabar diubah bentuknya, seperti tandanya, maka mempengaruhi interpretasi siswa dan membuat perubahan yang mirip dengan nilai - nilai yang diberikan pada simbol huruf. perubahan ini adalah merupakan perubahan bentuk obyek aljabar, dan bukan bilangan itu sendiri. Pada saat yang sama para siswa terus menggantikan simbol huruf (“y” dalam objek aljabar menjadi “-y”) hanya dengan bilangan asli.

Siswa dipengaruhi oleh dua hal ketika ketika memberikan nilai objek aljabar yang memuat simbol huruf: 1) bentuk objek aljabar (yaitu, karakteristik dasar dari objek aljabar seperti tanda negatif atau keberadaan bilangan lain seperti 8 pada 8a), dan b) interpretasi mereka terhadap simbol huruf hanya dengan bilangan asli.

Seperti terlihat pada Tabel 1, sebagian besar siswa cenderung tetap menggunakan bentuk obyek aljabar dan mengganti simbol-simbol huruf hanya dengan bilangan asli (+B/ +A), baik pada P1 dan P2.

Tabel 2. Persentase kategori respon siswa di untuk P3 sampai P5

Pertanyaan	Kategori					
	Tidak menjawab	+B/+A	-B/+A	+B/-A	-B/-A	Ilmiah
P3 : 8a	0%	53%	16%	16%	5%	11%
P4 : a + b	5%	47%	26%	0%	5%	16%
P5 : $\frac{a}{b}$	11%	63%	3%	0%	13%	11%
Rata-rata	5%	54%	15%	5%	8%	12%

Tabel 2 menunjukkan persentase kategori respon siswa dalam pertanyaan P2 sampai dengan P5. Dalam kategorisasi ini dibedakan respon siswa yang memperhatikan bentuk objek aljabar ($\pm B$) dengan bilangan asli ($\pm A$). Misalnya, respon siswa 8a sebagai 8.1, atau 8.2, ditulis dengan "+B /+A".

Mayoritas siswa yang memberi respon non ilmiah untuk memberikan nilai ke objek aljabar yang mempertahankan bentuk objek aljabar dan interpretasi simbol huruf dengan bilangan asli yaitu sebesar 54% dari berbagai jenis-jenis respon siswa. Temuan penting dari Tabel 2 adalah pada P3 dan P4 bahwa kategori "+B/ -A" adalah 0%, artinya tidak ada satu kasus siswa yang mengganti bilangan asli tanpa mengalami perubahan bentuk aljabar, meskipun dapat dikatakan bahwa beberapa bilangan

(misalnya ganda fraksi) sangat jarang dan tidak umum digunakan dalam kegiatan sehari-hari matematika.

Hasil penelitian ini mendukung pendekatan perubahan konseptual dalam matematika dan menunjukkan bahwa ada kecenderungan kuat pada siswa untuk menafsirkan semua bilangan sebagai bilangan asli. Kecenderungan ini dapat menghambat perkembangan pemikiran matematika tingkat tinggi. Hasil dari penelitian ini konsisten dengan temuan lain dalam pengembangan konsep bilangan ([4], [7], [9], Vamvakoussi dan Vosniadou, 2004a). Kerangka perubahan konseptual dapat membantu sistematisasi hasil dari penelitian sebelumnya dan memberikan penjelasan yang lebih baik dari beberapa kesulitan siswa dalam menginterpretasikan penggunaan simbol-simbol huruf dalam aljabar. Ini adalah sangat penting bagi siswa untuk memahami sifat umum dari simbol huruf dalam matematika. Selama pembelajaran matematika siswa akan berurusan dengan konsep-konsep baru seperti fungsi, nilai mutlak dari bilangan, limit fungsi dan banyak lagi yang lainnya, di mana simbol huruf digunakan untuk mengekspresikan hubungan antara bilangan. Untuk memahami konsep ini, akan dijelaskan kepada mereka bahwa simbol huruf dalam matematika dapat diganti dengan semua jenis bilangan dan tidak hanya bilangan asli.

4. Daftar Rujukan

- [1] Alibali, M. 2005. *Understanding of Symbols at the Transition from Arithmetic to Algebra: the Equal Sign and Letters as Variables*. Washington DC: Bookings Institution, Falk Auditorium.
- [2] Durkin, K., Rittle-Johnson, Bethany. 2015. Diagnosing misconceptions: Revealing changing decimal fraction knowledge. *Leraning and Instruction*, 37:21-29
- [3] Gallardo, A. 2002, The Extension of the natural number domain to the integers in the transition from arithmetic to algebra, *Educational Studies in Mathematics* 49: 171–192.
- [4] Gelman, R., (2000). The Epigenesis of mathematical Thinking. *Journal of Applied Developmental Psychology* 21, 27–37.
- [5] Kucheman, D. (1981). Algebra. In K. M. Hart, (Ed.), *Children's Understanding of mathematics: 11-16* (pp. 102-119). London: John Murray.
- [6] Mashooque, Ali Samo. 2010. *Students' Perceptions About The Symbols, Letters And Signs In Algebra And How Do These Affect Their Learning Of Algebra: A Case Study In A Government Girls Secondary School Karachi*. USA :<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/samo.pdf>. Diakses 24 September 2016
- [7] Resnick, L.B., Nesher, P., Leonard, F., Magone, M., Omanson, S. and Peled, I., (1989). Conceptual bases of arithmetic errors: The case of decimal fractions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20, 8–27.
- [8] Stacey, K. & MacGregor, M. 1997. Ideas about symbolism that students bring to algebra. *The Mathematics Teacher*, 90(2), 110.
- [9] Stafylidou, S., & Vosniadou, S. 2004. Students' understanding of the numerical value of fractions: A conceptual change approach. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), 503-518.
- [10] Sutherland, R. T. dkk. 2002. *Perspectives On School Algebra*. London : Kluwer Academic Publishers.
- [11] Vamvakoussi, X. & Vosniadou, S. 2004. Understanding the structure of the set of rational numbers: A conceptual change approach. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of learning and instruction, 14(5), 453-467.
- [12] Vlassis, J 2004. Making sense of the minus sign or becoming flexible in 'negativity'. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), 469-484
- [13] Vosniadou, S., Vamavakoussi, X. & Christou K. P. 2005. What can we gain from a conceptual change approach to the learning and teaching of mathematics? *Proceedings of the 4th Mediterranean Conference on Mathematics Education*.
- [14] Vosniadou, S., Verschaffel, L. 2004 Extending the conceptual change approach to mathematics learning and teaching. In S. Vosniadou & L. Verschaffel, *The conceptual change approach to*

- mathematics learning and teaching*, Special Issue of Learning and Instruction, 14(5), pp. 445-451.
- [15] Vosniadou, S.. 1999. Conceptual change research: State of the art and future directions. In Schnotz, W., Vosniadou, S. & Carretero, M. (Eds.) *New perspectives on conceptual change*, (pp. 3-13). Elsevier Sciences Ltd.
- [16] Wu, H. 2009. *From Arithmetic to Algebra*. Slightly edited version of a presentation at the University of Oregon, Eugene, OR, February.