

# **KAJIAN HASIL-HASIL PENELITIAN YANG BERKAITAN DENGAN TRANSISI DARI ARITMETIKA KE ALJABAR**

## **A. Latar Belakang**

Siswa yang berada pada tingkat SMP sudah berada pada tingkat berpikir abstrak, hal ini sejalan dengan Piaget (Oakley,2004), yang menyatakan bahwa usia anak 12 – 16 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini anak sudah berpikir abstrak, namun demikian pada kenyataannya menunjukkan bahwa siswa-siswa SMP masih berada pada tahap berpikir kongkrit.

Pada beberapa negara siswa mulai mempelajari aljabar setelah 6 tahun belajar aritmetika, geometri, dan mungkin beberapa penanganan data, di sekolah dasar. Pada langkah itu, instruksi pergeseran dari bekerja dengan angka, sifat-sifatnya serta operasi hitung mereka ke pengantar dari simbol-simbol secara umum, sifat-sifatnya dan penyelesaian persamaan.

Penelitian tentang transisi dari aritmetika ke aljabar dilakukan oleh beberapa peneliti, pertama penelitian yang dilakukan oleh Elsa Masilani dan Filippo Sahnolo(2009) yang berjudul “*From Arithmetical Thought to Algebraic thought : The Role of the Variabel*”. Dalam hal ini peneliti menganalisa apakah dugaan dari “ tidak diketahui ” ada kaitannya dengan penafsiran dari variabel “ pada hubungan fungsional ” dan macam-macam bahasa yang digunakan oleh siswa dalam pemecahan masalah. Kedua “*The Transition From Arithmetic To Algebra : To Reason, Explain, Argue, Generalize and Justify*” yang dilakukan oleh Trygve Breiteig & Barbro Grevholm(2006), peneliti menyelidiki apakah siswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan, menjelaskan penyelesaian dan membenarkan mengapa masalah umum selalu dapat dipecahkan.

Ketiga penelitian yang berjudul “*Algebrification Of Arithmetic : Developing Algebraic structure Sense In The Context Of Arithmetic*” oleh Dora Livneh and Liora Linchevski (2007), peneliti menyelidiki apakah intervensi langsung dalam konteks numerik tertentu yang akan membawa siswa ke pemahaman aljabar yang lebih baik. Keempat penelitian yang berjudul “*The Duality Zero in the Transition From Arithmetic to Algebra*” yang dilakukan oleh Aurora Gallardo and Abraham Hernandez ( 2005), Penelitian ini berlatar belakang bahwa siswa mengalami kesulitan dalam hal konseptualisasi dan melakukan operasi hitung pada bilangan negatif dalam ruang lingkup aljabar melalui belajar tentang angka nol. Kelima, James A. Middleton(2007) meneliti tentang bagaimana perkembangan penalaran siswa sekolah menengah tentang hasil bagi dalam konteks aritmetika dan aljabar yang dipelajari melalui serangkaian percobaan pengajaran individual dengan judul penelitiannya adalah “*Middle School Children’s Understanding of Algebra Fraction as Quotients*”.

Penelitian tentang transisi dari aritmetika ke aljabar dapat juga dengan memanfaatkan teknologi komputer seperti yang telah dilakukan oleh Michal Tabach, et al, (2008) di The Weizmann Institute of Science. Ia dan teman-temannya mengadakan penelitian tentang “*Transition Among Different Symbolic Generalizations by Algebra Beginners in a Computer Intensive Environment*”, penelitian ini dilakukan dengan cara mengobservasi, menganalisa dan menguraikan proses pembelajaran untuk siswa pemula belajar aljabar dengan menggunakan desain pembelajaran yang khusus yaitu *Computer Intensive Environment (CIE)*. Kedua adalah peneliti Kirsty Wilson and Janet Ainley (2007) dengan judul “*Teachers’ Practices with Spreadsheets and The Development of Algebraic Activity*”, meneliti tentang rentang pengalaman dan strategi pembelajaran yang dilakukan oleh guru dalam membangun pemahaman aljabar siswa . Selanjutnya peneliti ketiga yang memanfaatkan perkembangan teknologi adalah Mariam

Haspekian dari DIDIREM Univesite Paris 7 France dengan judul “*Between Arithmetic and Algebra : A Space for The Spreadsheet Contribution to an instrumental Approach*”, penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi apa yang dimiliki spreadsheet untuk membantu dunia pendidikan matematika, kondisi apa yang diperlukan untuk membantu prestasi siswa, dan bagaimana integrasi spreadsheet untuk mengajar dan belajar aljabar.

**Hasil yang diperoleh secara umum dari penelitian-penelitian adalah sebagai berikut:**

Penelitian yang dilakukan oleh Michal Tabach, et al, (2008) menghasilkan bahwa pada awal tahun ajaran jenis generalisasi yang digunakan oleh sebagian kecil siswa adalah secara numerik, sedangkan sebagian besar siswa menggunakan multi variabel. Penggunaan generalisasi eksplisit relatif tinggi dibandingkan dengan generalisasi rekursif, hal ini dikarenakan dalam pemilihan strategi yang diterapkan dalam penelitian ini memperhatikan ketersediaan komputer dan kebebasan yang ditangani oleh CIE, sedangkan pada akhir tahun ajaran siswa menggunakan suatu strategi yang lebih sempurna dibanding pada waktu awal pembelajaran dan diperoleh bahwa strategi numerik atau multi variabel semakin tidak digunakan, sementara itu penggunaan generalisasi rekursif semakin meningkat. M. Haspekian (2003) dalam penelitian menghasilkan instrume, sedangkan penelitian dari Kirsty Wilson dan Janet Ainley menunjukkan bahwa spreadsheet dapat mendukung pembelajaran dan pengajaran aljabar. Spreadsheet juga memiliki fasilitas untuk mengisi ke sebuah formula melalui berbagai sel; maka kolom juga dapat dilihat sebagai mewakili sebuah variabel.

Hasil yang diperoleh adalah Mereka membentuk kerangka penafsiran, yang terutama didasarkan pada data, tetapi juga hubungan dengan ide-ide kunci dalam kerangka teoritis diuraikan sebelumnya di kertas; 'instrumental orkestrasi' (Trouche, 2004) dan peran guru dalam

mengembangkan 'instrumen mediasi semiotik' (Mariotti, 2002). Mengingat tujuan yang lebih luas dari studi dan jangkauan yang lebih luas data yang dikumpulkan, yang kategorisasi digunakan dalam analisis murid 'berkembang makna untuk aljabar. Lebih spesifik, hubungan antara guru dan murid praktek 'makna yang ragu-ragu dieksplorasi. Kemungkinan bahwa sejumlah faktor jalinan dengan pola-pola yang diamati pada tingkat kelas, paling tidak yang merupakan tingkat pencapaian set. Berbutir yang lebih baik tingkat analisis ini berusaha untuk merangkul kompleksitas dengan menelusuri murid 'berkembang makna melalui rantai episode (Cobb dan Whitenack, 1996) dan mengembangkan studi kasus pasang murid. Dalam ini, data berkaitan dengan guru praktek adalah fokus khusus analisis. Masing-masing dari lima praktek terlihat untuk mengarahkan dan warna murid 'makna. Aspek murid aktivitas, seperti mengklik pada sel spreadsheet atau membuat kesalahan, yang diidentifikasi sebagai pemicu untuk memobilisasi makna tertentu. Kategorisasi yang diuraikan dalam makalah ini adalah didasarkan pada kaya, longitudinal data. Itu lima tema yang muncul menawarkan kerangka kerja untuk guru characterising dan membandingkan praktek. Ini menawarkan beberapa informasi tentang panduan guru konstruksi sosial makna dalam konteks spreadsheet. Dalam studi ini, tema yang digunakan dalam analisis longitudinal murid 'berkembang makna untuk aljabar. Depan laporan evolusi makna akan menarik pada kategorisasi yang diuraikan di sini., sedangkan penelitian dora menghasilkan Penelitian pada tahun pertama ini dilakukan oleh peneliti yang dibantu oleh tiga asisten yang terlebih dahulu dilatih untuk tugas ini., sedangkan pada tahun kedua dilakukan oleh guru sekolah selama sekali atau dua kali dalam seminggu. Di awal tahun ajaran dilakukan posttes, sedangkan di akhir tahun dilakukan posttes untuk semua siswa kelas 7, baik untuk kelompok SAR maupun kelompok SNR. Posttes berisi tiga jenis item,

yaitu tugas aljabar kompatibel (COM-Aljabar-kompatibel aljabar) dengan tugas-tugas numerik, tugas-tugas aljabar yang tidak kompatibel (ADVANCED-Aljabar), serta masalah aljabar. Instrumen yang digunakan selain posttes adalah wawancara perorangan, Hasil yang diperoleh bahwa siswa SAR lemah dalam aljabar (COM-Aljabar) berada pada kisaran 31% sampai 51%, sedangkan pada siswa SNR berada pada kisaran 63% sampai 74%. Sedangkan Auriro menghasilkan Penelitian ini berlandaskan pada teori belajar dari Piaget dan pembelajaran yang dilakukan menggunakan aljabar Blok Model (MB), yaitu blok yang berwarna hitam untuk menyatakan bilangan positif, sedangkan blok yang tidak berwarna untuk menyatakan bilangan negatif. Sebelum membahas mengenai aljabar, peneliti melakukan pembelajaran dengan membahas mengenai operasi pada bilangan bulat. Permasalahan yang diberikan kepada siswa terbagi dalam 4 kasus dan selama siswa mengerjakan permasalahan-permasalahan tersebut diberikan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan jawaban siswa sambil memperhatikan ekspresi yang diberikan siswa, terutama kepada seorang siswa.

Pembelajaran dengan menggunakan aljabar Blok Model dan dengan perluasan bilangan asli, dapat membantu kesulitan siswa untuk memahami operasi aljabar dengan koefisien-koefisiennya yang berupa bilangan negatif. Artikel dalam proceeding ini tidak melaporkan berapa persen siswa yang memahaminya. Sedangkan Cumali menghasilkan Kesulitan aljabar tidak hanya datang dari alam tetapi juga dari domain yang terkait. Itu ketergantungan belajar aljabar belajar ilmu hitung secara eksplisit ditunjukkan oleh banyak peneliti seperti Carpenter dan Lewi (2000); Kaput (2000); Kieran dan Chalouh (1993), Martinez (2002); dan Vance (1998). Untuk memahami kerumitan ini, masing-masing yang menonjol dan terkait subtopics temuan penelitian perlu dipertimbangkan. Siswa harus kembali ke konseptualisasi mereka domain dan topik terkait. Ketika mempertimbangkan kompleksitas isu,

jelas bahwa untuk suatu mahasiswa untuk mengkoordinasikan semua konsep-konsep ini dengan arti mereka tidak mudah diterapkan. Dalam kompleksitas, beberapa strategi, yang berfokus pada instruksi bermakna dari titik konstruktivis tampilan selain tradisional pendekatan berbasis aturan, akan membantu untuk mengatasi kemungkinan kesalahpahaman. Perspektif pembagian, dengan cara ini muncul salah satu masuk akal pendekatan yang dapat digunakan sebagai dasar instruksional. Penelitian yang dilakukan Kayley(2008) menyatakan bahwa hanya beberapa aspek dari transisi dari aritmetika berpikir untuk aljabar berpikir. Ada banyak yang dapat dikatakan tentang masalah ini, terutama karena penelitian pendidikan matematika komunitas telah melakukan banyak upaya ke dalam mengidentifikasi jenis-jenis kegiatan dan mencirikan pola berpikir aljabar dan aritmatika. Dihadapkan dengan kesulitan-kesulitan yang mahasiswa di seluruh dunia telah dengan aljabar, ada banyak eksperimen dengan pendekatan yang berbeda untuk memberi lebih banyak makna aljabar, dengan pendekatan untuk memperkuat siswa kemampuan transformasi dengan simbol, dan dengan teknologi baru capitalising baik untuk melakukan matematika dan untuk belajar matematika (Stacey, Chick & Kendal, 2004). Guru perlu mencari cara untuk membuat sebuah gateway aljabar matematika yang lebih tinggi, bukan dinding yang menghalangi siswa 'jalan. Dalam makalah ini, saya pertama kali transisi menunjukkan bahwa siswa perlu membuat untuk pindah dari cara mendekati aritmatika masalah cara aljabar melalui memecahkan persamaan. Ada vey perubahan substansial, terkait dengan apa yang tidak diketahui adalah, apa yang dioperasikan atas (nomor atau suatu persamaan), yang logis hubungan antara tangga. Meskipun akan selalu menjadi kasus bahwa terdapat kesenjangan kognitif utama yang perlu menyeberang ketika belajar aljabar, juga semakin diakui bahwa ajaran aljabar tidak boleh berpikir mulai ketika siswa mulai belajar aljabar dalam cara formal. Sebaliknya, guru dapat memiliki orientasi pemeriksaan terhadap ide-ide kunci yang mendasari

aljabar, seperti umum dan penalaran tentang struktur, dalam pengajaran aritmatika dari tahap-tahap awal. Dengan cara ini, proses-proses dasar pemikiran aljabar dapat memperkaya semua pengajaran matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Mariam Haspekian menghasilkan

1) masalah Dibesarkan Seperti yang terlihat dalam teori, kegiatan membawa beberapa unsur implisit: dianggap kemampuan dan pengetahuan tentang fungsi-fungsi dari spreadsheet, tempat di sebuah kemajuan dengan menghormati baik ke spreadsheet dan isi matematika, didactical kontrak "Murid-guru" yang dibentuk dalam instrumen dari spreadsheet. Asal pertanyaan ini mungkin terletak, untuk sebagian, dalam alam itu sendiri yang disarankan sumber: kegiatan yang tersebar secara lokal mendiskusikan satu item dari program, kesulitan untuk mengusulkan suatu karya, yang terletak dalam jangka panjang maupun eksplisit kemajuan.

2) Disparitas / kekayaan dari kegiatan Kegiatan kategori yang sama bisa, meskipun yang signifikan poin Common set (umum variabel), menyajikan sebuah variasi besar mengenai matematika murid bekerja. Beberapa dari mereka, adalah instruksi successions tertutup (eksekutif bekerja, "tombol tekan" bekerja, murni pertimbangan formal), yang lain sangat kaya.

Kaya ini sering disebabkan oleh:

- adanya interaksi antara lingkungan instrumental (spreadsheet, paperpencil atau sensitif dunia)
- adanya manajemen kelembagaan unsur: eksplisit menyebutkan tempat dalam perkembangan matematika, dalam perkembangan spreadsheet, dll

3) Seorang bergeser menuju sekolah menengah Bebera, mereka "Bergerak" di sini ke sekolah menengah di mana sebuah resolusi yang dimungkinkan oleh spreadsheet dan "percobaan dan

perbaikan" diidentifikasi metode sebelumnya. Di sini lagi, dengan fungsionalitas yang ditawarkan oleh spreadsheet sangat penting.

**Daftar Pustaka:**

Aurora Gallardo and Abraham Hernandez, (2005), Proceeding of the 29<sup>th</sup> Conference of the International Group for the psychology of Mathematics Education Vol 3 Tahun 2005

Cumali Oksuz dan James A. Middleton, (2007), Journal Science Mathematica Education Volume 7 Tahun 2007

Dora Livneh and Liora Linchevski, (2007), Proceeding of the 3<sup>st</sup> Coneference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Tahun 2007 Vol 3

Elsa Masilani dan Filippo Sahnolo, (2009), journal Education Study Mathematics 2009 Volume 71 number., 19-41

Kirsty Wilson dan Janet Ainley, (2007), CERME Journal Tahun 2007 Volume 5

Mariam Haspekian, (2006), CRME Journal Tahun 2006 Volume 6

Michal Tabach, Abraham Arcavi, dan Rina Hershkowitz ,(2009), CRMSE Journal Review 2008 Vol. 17 number 5, 53 – 71

Trygve Breiteig & barbro Grevholm (2006), Proceeding 30th Coneference of the International Group for the Psychology of mathematics education, Tahun 2006 Vol 2 number 2



