View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Lumbung Pustaka UNY (UNY Repository)

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

P – 75

Hambatan Epistemologi (*Epistemological Obstacles*) Dalam Persamaan Kuadrat Pada Siswa Madrasah Aliyah

Euis Setiawati
Mahasiswa S3 Program Studi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana
Universitas Pendidikan Indonesia

Abstract

Mathematics is basic knowledge for the students. That is need by student, to continue their education to higher levels. The purpose of learning mathematics did not just limit to the knowledge in the calculations, but more importantly, when individuals understand the math, their thinking become more rational and critical. The goal of learning mathematics is to equip student with problem solving ability. Quadratic equation is one of the school mathematics curriculum. Development of concepts and strategies in the quadratic equation illustrate can be developed mathematical communication ability, mathematical connections, mathematical reasoning and mathematical problem-solving. In fact many students have difficulty in understanding the concept of quadratic equations. This study examined the epistemological obstacles that were reviewed from three aspects. The first is aspects of the tendency to rely on deceptive intuitive experiences, this aspect of the tendency to generalise and trend aspects is the obstacles caused by natural language. The method used in this study was a case study, and take the subject of research of 36 students answer in Islamic Senior High School (MAN 2) Bandung who sat in class XII IPA. The study found that 90.56% due to their the tendency to rely on deceptive intuitive experiences, 95.56% due to the tendency to generalise, and 96.67% due to the obstacles caused by natural language.
Key Word: Learning Obstacles, Epistemological Obstacles, Quadratic Equations, problem-solving ability

I. INTRODUCTION

A. Latar Belakang Masalah

Permasalahan yang timbul dalam sistem pendidikan di Indonesia sangat kompleks, termasuk masalah pembelajaran matematika. Mata pelajaran matematika merupakan pengetahuan dasar yang diperlukan oleh siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Sebagai contoh mata pelajaran matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan dalam Ujian Nasional, dan tes kemampuan dasar dalam Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru.

Matematika bukan hanya diperlukan sebagai salah satu syarat untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi saja, bahkan matematika diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak kegiatan matematis yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti perhitungan discount di Supermarket, menghitung kecepatan atau laju kendaran, laju pertambahan penduduk dan masih banyak contoh lain yang dapat ditemukan yang tidak

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

mungkin dapat diuraikan satu persatu.

Manfaat matematika tidak terbatas pada pengetahuan dalam perhitungan, tetapi yang lebih penting, ketika setiap individu dapat menguasai matematika dengan baik, maka pola berpikir mereka lebih rasional dan kritis. Menurut Peraturan Menteri Pendidikan nasional (Permendiknas) No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar sampai tingkat tinggi pada beberapa jurusan terpilih, untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Tujuan pembelajaran matematika adalah menghasilkan siswa yang terampil dalam menyelesaikan masalah, mengembangkan sikap, minat dan motivasi tinggi terhadap matematika. Kemampuan pemecahan masalah ditandai dengan kemampuan siswa dalam menafsirkan masalah, merencanakan strategi sebagai solusi, implementasi strategi dan memeriksa kembali jawaban.

Program for International Student Assessment (PISA) dan *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) merupakan penelitian untuk mengkaji kemampuan matematik siswa dalam mengatur, menarik kesimpulan dari informasi, membuat generalisasi dan memecahkan masalah dari soal-soal yang sifatnya tidak rutin. Hasil penelitian PISA terhadap lebih dari 400.0000 siswa dari 57 negara yang dijadikan tempat penelitian, Indonesia menduduki peringkat ke-49. Kemudian hasil penelitian TIMSS kemampuan matematika siswa di Indonesia menduduki rangking ke 36 dari 48 negara, dengan kemampuan yang diperoleh hampir mendekati skor 0.

TIMSS menggunakan soal-soal untuk mengukur kemampuan siswa pada aspek pengetahuan 38%, aplikasi 41% dan *reasoning* 21%. Soal-soal aplikasi, pengetahuan dan pemahaman konsep matematis siswa, digunakan untuk pemecahan masalah. Kemudian pada aspek *reasoning*, dipergunakan untuk pemecahan masalah yang disajikan dalam situasi yang tidak biasa, dan membuat keterkaitan antar konsep.

Apabila dilihat dari jenis soal aplikasi dan *reasoning* yang dipergunakan dalam TIMSS, sebanyak 62%. maka hasil penelitian ini menggambarkan bahwa kemampuan *problem solving* pada siswa–siswa di Indonesia sangat jauh dibawah rata-rata, jika dibandingkan dengan negara-negara Asia lainnya seperti Jepang, Hongkong, Korea, Singapura dan Thailand.

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah menggambarkan bahwa pembelajaran matematika di Indonesia belum sampai pada tujuan pembelajaran untuk membentuk kemampuan berpikir matematis. Proses pembelajaran lebih fokus pada belajar hafalan, kurang melibatkan kelompok kerja siswa, guru kurang melibatkan interaksi dan komunikasi, dan dapat juga berasal dari faktor siswanya sendiri, dimana pengetahuan dasar yang dimilikinya sangat lemah.

Penguasaan pengetahuan dasar matematika, sangat penting dalam pengembangan konsep selanjutnya. Tanpa pemahaman yang jelas tentang konsep dasar dan kompetensi yang dipelajari pada tahap awal, akan menghasilkan proses belajar menjadi lebih sulit pada tahap berikutnya. Ini terjadi karena proses pembelajaran dalam matematika dikategorikan sebagai proses pembelajaran hirarkis (Liew & Wan Muhammad, 1991).

Konsep persamaan kuadrat merupakan konsep dasar yang harus dimiliki oleh siswa. Konsep ini memiliki keterkaitan dengan konsep-konsep lain yang dipelajari di tingkat sebelumnya, dan sebagai konsep prasyarat untuk pengembangan konsep lainnya, baik dalam matematika maupun mata pelajaran lain.

Kenyataan siswa mengalami banyak kesulitan dalam memahami konsep persamaan kuadrat. Menurut Zakaria (2010) dalam laporan Dinas Pendidikan Propinsi Jambi menunjukkan bahwa banyak kesalahan yang dilakukan oleh para siswa, terutama dalam memecahkan persoalan persamaan kuadrat dibandingkan dengan topik lain dalam soal Ujian Nasional.

Penelitian ini mengkaji tentang kendala (*obstacles*) siswa dalam memahami konsep persamaan kuadrat, ditinjau dari aspek epistemologi, dengan rumusan masalah ,”Bagaimanakah hambatan epistemologi konsep persamaan kuadrat pada siswa Madrasah Aliyah?”.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan

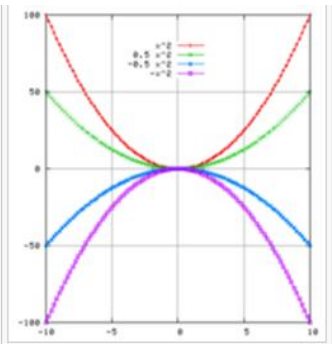
 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

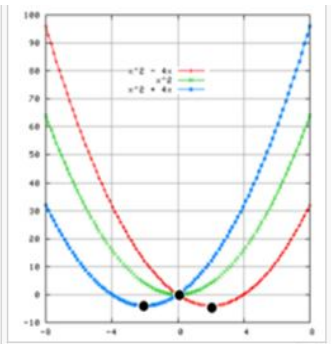
hambatan epistemologi persamaan kuadrat pada siswa Madrasah Aliyah. Adapun manfaatnya adalah agar guru dalam mengembangkan bahan ajar dan rancangan pembelajaran dapat memperhatikan hambatan epistemologi persamaan kuadrat, agar hambatan belajar dapat diminimalisir.

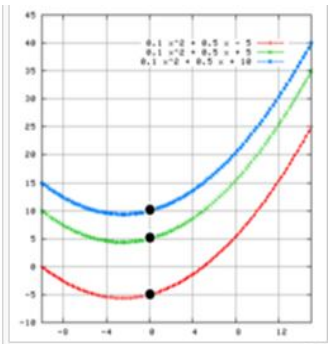
B. Persamaan kuadrat

Persamaan kuadrat adalah suatu persamaan polinomial berorde dua. Bentuk umum persamaan kuadrat adalah $y = ax^2 + bx + c$, dengan $a \neq 0$.

Huruf-huruf a, b dan c disebut sebagai koefisien. a adalah koefisien dari x^2, koefisien linier b adalah koefisien dari x, dan c adalah koefisien konstan atau disebut juga suku bebas. Secara geometris, koefisien $a, b, dan\ c$ dapat direpresentasikan dalam grafik seperti berikut ini :


Variasi nilai a


Variasi nilai b


Variasi nilai c

Perpotongan persamaan kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ dengan $y = 0$, adalah titik potong antara persamaan $y = ax^2 + bx + c$ dengan sumbu x pada koordinat kartesius. Dengan demikian bentuk persamaan kuadrat $y = ax^2 + bx + c$ adalah suatu bentuk persamaan kuadrat untuk mencari nilai x yang memenuhi pada saat $y = 0$.

Persamaan kuadrat memiliki bentuk dan jenis yang berbeda. Perbedaan ini dilihat dari kelengkapan setiap suku yang ada pada bentuk persamaan yang diberikan. Misalnya contoh bentuk persamaan kuadrat lengkap adalah $3x^2 - 5x - 12 = 0$, dan bentuk persamaan kuadrat tak lengkap adalah $3x^2 - 10 = 0\ dan\ 2x^2 + 5x = 0$.

Bentuk persamaan dapat direpresentasikan sebagai bentuk faktor dua buah bilangan, contohnya adalah sebagai berikut :

> Seorang petani memiliki ladang dengan panjang 4 meter lebihnya dari tiga kali lebarnya. Jika ia akan membersihkan kayu rotan di perbatasan ladangnya, maka panjang ladangnya akan bertambah 20 meter, dan lebarnya bertambah 8 meter. Sehingga dengan demikian petani tersebut akan memiliki luas ladang 1600 m^2 . Dimensi apakah yang dapat digambarkan dari situasi ladang tersebut?

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

	Sebelum	Sesudah dibersihkan
Lebar	x	$x + 8$
Panjang	$3x + 4$	$3x + 24$

Dari situasi di atas maka

	Ditulis	**Pikirkan**
Informasi	$x = lebar$ $3x + 4 = panjang$	Pada kolom pertama
Persamaan	$(x + 8)(3x + 24) = x(3x + 4) + 1600$ $44x = 1408$	Are baru memiliki luas lebihnya 1600 m^2 dari luas semula
Hp	$x = 32$ $3x + 4 = 100$	Dua dimensi yang diperoleh
Cek	Luas awal adalah $32.100 = 3200$ $Luas\ baru\ (32 + 8)(100 + 20) = 4800$ Perbedaan Luas $4800 - 3200 = 1600m^2$	

Uraian di atas menunjukkan bahwa persamaan kuadrat memiliki keragaman dalam berbagai hubungan representasi konsep dan prosedur, contohnya mencari nilai x yang memenuhi pada bentuk persamaan $x^2 - 2x - 3 = 0$, dapat diselesaikan dengan menggunakan prosedur melengkapi bentuk kuadrat sempurna, maupun menggunakan rumus kuadrat. Hubungan antar topik matematik, contohnya bentuk perasamaan kuadrat dengan tafsiran geometris pada diagram cartesius. Aplikasi persamaan kuadrat dapat ditemukan pula pada pengembangan konsep matematik, dan dalam kehidupan sehar-hari, seperti contoh

> Seorang siswa mengamati setiap menit air yang keluar dari pipa yang bocor dan memasukannya ke dalam gelas ukuran, pada menit pertama ia mengukur air yang diperoleh 6 ml, menit ke-dua setinggi 12 ml, menit ke-tiga setinggi 22ml, menit ke 4 setinggi 36 ml, menit ke 5 setinggi 54 ml dan menit ke 6 setinggi 76 ml. Berapa tinggi air setelah satu jam berikutnya.

Memahami representasi ekuivalen suatu konsep, misalnya $x^2 - 2x - 3 = 0$, ekuivalen diperlihatkan untuk dua buah kuantitas yang terdapat pada ruas kiri

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

dan ruas kanan. Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, contoh mengubah bentuk persamaan kuadrat $x^2 - 2x + 1 = 0$ menjadi bentuk $(x - 1)^2 = 0$. Menerapkan hubungan antar topik dalam matematika dan dengan topik di luar matematika, seperti mencari laju perubahan dalam fisika, ekonomi, kimia dan lain-lain.

Pengembangan konsep dan strategi persamaan kuadrat menggambarkan bahwa melalui persamaan kuadrat dapat dikembangkan kemampuan komunikasi, koneksi, penalaran dan pemecahan masalah. Menurut Goldin & Kaput (1996) munculnya strategi dan pemilihan strategi yang diperlukan dalam mencapai solusi dari permasalahan merupakan gambaran heuristik seseorang, dengan demikian melalui persamaan kuadrat dapat juga dikembangkan pula kemampuan heuristik. Wong (2008) menjelaskan bahwa kemampuan *problem solving* tergantung pada koordinasi beberapa jenis pengetahuan dan proses matematika, khususnya heuristik, dengan demikian melalui konsep persamaan kuadrat dapat dikembangkan pula kemampuan pemecahan masalah.

Salah satu aspek dalam pemecahan masalah adalah kemampuan memahami masalah dari situasi yang diberikan, Runco (1993) menjelaskan bahwa dalam memahami masalah diperlukan cara berfikir yang konvergen. Cara berfikir konvergen, mengekspresikan diri, motivasi, sikap bertanya, dan kepercayaan diri menurut Haylock (1987) merupakan gambaran kreativitas seorang individu. Dengan demikian melalui persamaan kuadrat dapat dikembangkan pula kemampuan berpikir kreatif.

Berdasarkan paparan tentang konsep persamaan kuadrat dan hubungan dengan pengembangan kemampuan berpikir tersebut, maka kemampuan berpikir kreatif matematis, kemampuan heuristik, penalaran, komunikasi, koneksi, dan pemecahan masalah, merupakan kemampuan yang dapat dikembangkannya.

Menurut Sumarmo (2010), selama pembelajaran matematika pengembangan kemampuan dan disposisi matematik dilaksanakan secara integral/tidak parsial/tidak terpisah-pisah sehingga pengembangan ranah yang satu

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

mendukung pengembangan ranah lainnya. Dengan demikian selain kemampuan berpikir yang dapat dikembangkan secara terus menerus dan berkelanjutan, melalui konsep persamaan kuadrat, dapat dikembangkan pula sikap dan perilaku positif, serta pembentukan kebiasaan berpikir pada diri seseorang (*Habits of Mind)*

C. *Learning Obstacles* (Hambatan Belajar) Persamaan Kuadrat

Tujuan proses pembelajaran adalah untuk memperoleh suatu pengetahuan baru. Dalam proses perkembangan pengetahuan, seorang individu seringkali mengalami kendala, atau hambatan. Cornu (1991) membedakan antara empat jenis hambatan (*obstacles)*, yaitu : hambatan kognitif (*cognitive obstacles)*, hambatan genetis dan psikologis, hambatan didaktis dan hambatan epistemologi.

Menurut Cornu, hambatan kognitif terjadi ketika siswa mengalami kesulitan dalam proses belajar. Hambatan genetis dan psikologis terjadi sebagai akibat dari perkembangan pribadi siswa. Hambatan didaktis terjadi karena sifat pengajaran dari guru, dan hambatan epistemologi terjadi karena sifat konsep matematika sendiri.

Penjelasan kendala atau obstacles menurut Cornu tampaknya memberikan kesan bahwa ada perbedaan yang jelas antara berbagai kendala tersebut. Namun demikian pada dasarnya dalam pembentukan sebuah pengetahuan terjadi sangat kompleks, melalui sistem interaksi. Salah satu subsistem tersebut terdiri dari guru, siswa, dan sistem pengetahuan (Brousseau, 1997). Ketika seorang pelajar menemukan kendala dalam pengalaman belajarnya, dapat dimungkinkan penyebabnya adalah sistem interaksi, proses belajar yang terjadi, sifat pengajaran dari guru, sifat materi pelajaran, faktor genetik dan pengembangan pribadi. Hal ini menunjukkan bahwa ada tumpang tindih antara berbagai kendala, karena sifat kompleksnya pembangunan pengetahuan tersebut.

Hercovics (1989) menjelaskan bahwa pekembangan pengetahuan ilmiah seorang individu banyak mengalami kendala epistemilogis, dimana *schemata* konseptual pada diri pelajar mengalami kendala kognitif. Herscovics lebih suka

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

menggunakan istilah kendala kognitif dalam proses pembelajaran dan istilah kendala epistemologi ketika merujuk ke masa lalu.

Kendala atau hambatan epistemologi memiliki keterkaitan dengan hambatan kognitif, hambatan didactis dan hambatan ontogenetis. Hambatan epistemological pertama kali diperkenalkan dalam konteks pengembangan pengetahuan ilmiah oleh Bachelard (Herscovics, 1989; Cornu, 1991; Brousseau, 1997). Pengembangan pengetahuan ilmiah terjadi pada situasi didaktis, dan melalui konsep lompatan informasi (Brousseau, 1997, hal 98).

Lompatan informasi merupakan akusisi pengetahuan yang tidak terasa. Apabila lompatan informasi mengalami hambatan maka terjadilah kendala epistemologi. Hambatan epistemologi dapat menyebabkan stagnasi pengetahuan ilmiah, dan bahkan penurunan pengetahuan seseorang.

Menurut Hercovics yang diidentifikasi dari karya Bachelard hambatan epistemologi terdiri dari kecenderungan untuk bergantung pada tipuan pengalaman intuitif, kecenderungan untuk menggeneralisasi, dan disebabkan oleh pemakaian bahasa alamiah.

Contoh kecenderungan yang bergantung pada tipuan intuitif menurut Moru (2010) ketika sebuah jawaban untuk pertanyaan yang diajukan “Apakah 0,999 ... kurang dari atau sama dengan satu?". Sebuah jawaban berdasarkan intuisi kemungkinan menjawab bahwa 0,999 ... kurang dari satu. Karena pengulangan angka 9 ridak akan pernah mencapai 1.

Tapi kita tahu bahwa 0,333 ... sama dengan $\frac{1}{3}$, dan 0,333 ... x 3 sama dengan 0,999 .... Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa 0,999 ... sama dengan satu. Hal ini karena 0,333 ... x 3 = $\frac{1}{3} \times 3 = 1$. Dalam hal kecenderungan tipuan intuisi memilih jawaban yang pertama.

Kecenderungan dalam menggeneralisasi sebagai kendala epistemologi menurut Cornu (2010) dapat dijelaskan melalui contoh yang diberikan oleh Tall, ketika menemukan batas urutan barisan bilangan seperti: 0,9, 0,99, 0,999, 0,9999,

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

..., yang memiliki semua persyaratan kurang dari satu. Para siswa dapat membuat generalisasi bahwa jika ketentuan urutan bilangan tersebut adalah kurang dari satu, maka nilai batas juga harus kurang dari satu.

Kecenderungan karena beberapa konteks bahasa alamiah, misalnya dalam mengambil arti kata ‘batas’ yang dipergunakan dalam konsep limit. Pelajar mungkin mengambil arti berbeda dengan yang dimaksudkan. Sebagai contoh, dalam kehidupan sehari-hari kata 'batas' digunakan mungkin merujuk kepada "batas", "titik akhir", atau "paling akhir", (Cornu, 1991, hal 155), tetapi dalam konteks matematika kata ini digunakan dengan arti yang unik.

Penelitian ini mengkaji hambatan epistemologi pada persamaan kuadrat dilihat dari tiga aspek, yang diadopsi dari pendekatan yang dilakukan oleh Cornu. Ke-tiga aspek tersebut adalah kecenderungan pada tipuan pengalaman intuitif, membuat generalisasi, dan penggunaan bahasa atau istilah alamiah.

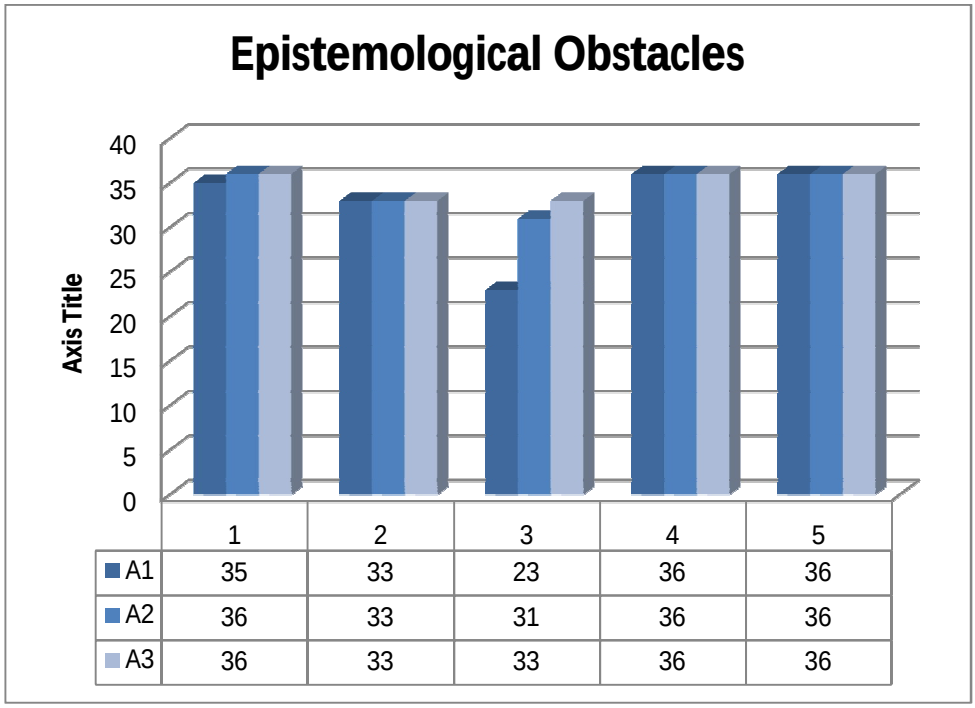
II. RESEARCH METHOD

Metode penelitian yang digunakan adalah studi kasus, dengan subyek penelitian 36 siswa kelas XII Madrasah Aliyah Negeri 2 Kota Bandung. Pada 36 siswa diberikan 5 soal permasalahan persamaan kuadrat. Hasil pekerjaan siswa dianalisis berdasarkan jenis kesalahan yang digambarkan. Kemudian diklasisifikasikan dan dideskripsikan berdasarkan tiga aspek hambatan epistemologi, yaitu tipuan pengalaman intuitif, membuat generalisasi, dan penggunaan bahasa atau istilah alamiah.

III. RESULT

Hasil penelitian dari 36 pekerjaan siswa dalam menyelesaikan permasalahan dalam persamaan kuadrat, ditinjau dari hambatan epistemologi dapat terlihat pada grafik berikut ini :

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0



Kecenderungan siswa dalam tipuan pengalaman intuisi (A1) untuk soal no 1 sebanyak 35 siswa. Sedangkan pada soal no. 2 sejumlah 33 orang, soal no. 3 sebanyak 23, soal no 4 sebanyak 36 orang dan soal no. 5 sebanyak 36 orang.

Kendala 36 siswa disebabkan kecenderungan mereka dalam generalisasi (A2) untuk soal no 1 sebanyak 36 siswa. Sedangkan pada soal no. 2 sejumlah 33 orang, soal no. 3 sebanyak 31, soal no 4 sebanyak 36 orang dan soal no. 5 sebanyak 36 orang.

Kendala 36 siswa, disebabkan kecenderungan mereka dalam penggunaan bahasa alamiah (A3) untuk soal no 1 sebanyak 36 siswa. Sedangkan pada soal no. 2 sejumlah 33 orang, soal no. 3 sebanyak 33, soal no 4 sebanyak 36 orang dan soal no. 5 sebanyak 36 orang.

IV. DISCUSSION

1. Kecenderungan pada Kebergantungan Tipuan Pengalaman Intusi

Pekerjaan siswa yang tergolong kecenderungan untuk bergantung pada tipuan pengalaman intuisi, ketika menterjemahkan informasi yang diberikan menjadi bentuk persamaan $ax^2 - bx + c = 0$.

Sebagai contoh kecenderungan untuk menarik informasi “ruang rapat terdapat 72 kursi yang sudah ditata dengan rapi” menjadi bentuk persamaan

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

$xy = 72$, tidak sampai. Kecenderungan menterjemahkan 72 menjadi perkalian dua buah bilangan yang tidak diketahui mengalami hambatan epistemologi. Siswa menilai bahwa 72 adalah sebuah bilangan yang sudah diketahui, sehingga informasi di atas tidak dapat dibentuk menjadi suatu bentuk persamaan yang dimaksud.

Kemudian 72 hanya dipandang sebagai bentuk perkalian dari faktor-faktornya seperti $(1 \times 72), (2 \times 36), (3 \times 24), (4 \times 18), (6 \times 12)$, dan (8×9).

Hambatan berlanjut jika dikaitkan dengan informasi selanjutnya "jika posisi kursi tersebut akan ditata kembali dengan menambahkan 3 buah kursi pada setiap baris, maka banyaknya baris akan berkurang 2". Siswa menjawab *trial and error* sebagai berikut :

$a \times b = 72$

$9 \times 8 = 72$

$(9 + 3) \times (8 - 2) = 72$

$(12 \times 6) = 72$

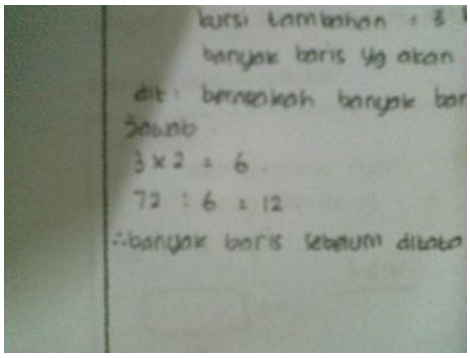
Bentuk pekerjaan siswa yang lain adalah sebagai berikut :

$$\frac{72}{8} = 9$$

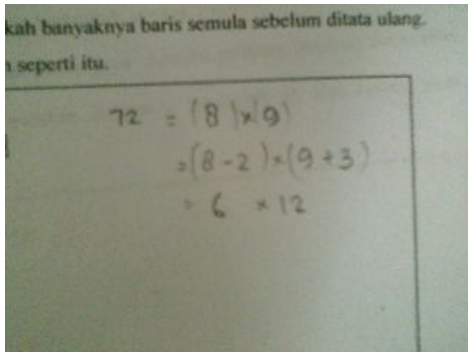
$9 + 3 = 12$

$$\frac{72}{12} = 6 \text{ baris setelah ditata kembali.}$$

Contoh pekerjaan siswa seperti terlihat pada gambar 1 dan gambar 2



gambar 1



gambar 2

Temuan ini menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan untuk sampai pada pemahaman bentuk aljabar yang melibatkan bentuk bilangan yang tidak

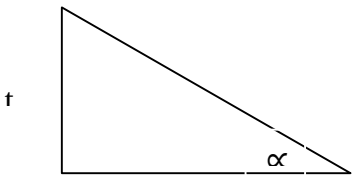
 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

diketahui atau bentuk variabel. Kecenderungan kebergantungan intuisi siswa, selalu pada bentuk aritmetika bilangan sebagai bentuk bilangan yang diketahui.

2. Kecenderungan Membuat Generalisasi

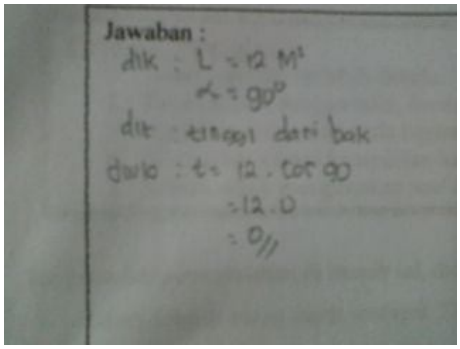
Hambatan epistemologi yang menyebabkan siswa tidak dapat memahami masalah pada terapan persamaan kuadrat dilihat dari kecenderungan siswa membuat generalisasi, hasil pekerjaan siswa untuk soal di bawah ini adalah :

> Sebuah talang penampungan air akan dibuat dari selembar alumunium berbentuk persegi panjang yang lebarnya 12 m, dengan cara menekuk ke dua ujungnya 90°. Tentukanlah tinggi dari bak tersebut agar dapat menampung air secara maksimum



$t = 12cos90°$
$t = 12.0$
$t = 0$

Siswa tidak sampai pada penarikan informasi menjadi sebuah bentuk persamaan, disebabkan kecenderungannya pada generalisasi bahwa cosinus sudut digunakan untuk mencari sisi-sisi sebuah segitiga. Untuk lebih jelas apat dilihat pada gambar 3



gambar 3

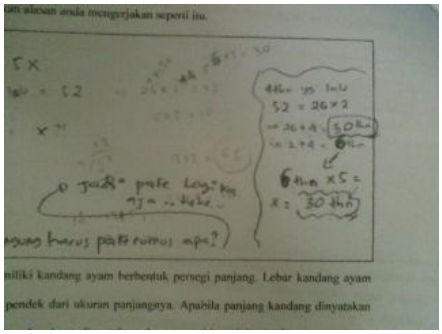
3. Kecenderungan pada Konteks Bahasa Alamiah

Kecenderungan pada pemakaian konteks bahasa alamiah, sebagai contoh "Dalam sebuah ruang rapat terdapat 72 kursi yang sudah ditata dengan rapi"., dan informasi "Jika posisi kursi tersebut akan *ditata* kembali dengan menambahkan 3 buah kursi pada setiap baris, maka banyaknya baris akan berkurang 2". Pemakaian konteks "**ditata"** atau "**disusun"** dimengerti sebagai bentuk kumpulan kursi yang disusun sedemikian rupa tanpa interpretasi ke dalam

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

susunan berapa baris dan berapa kolom. Untuk sampai pada bentuk persamaan $(y + 3)(x - 2) = 72$, tidak terjadi.

Contoh lain dalam konteks "Empat tahun yang lalu, hasil kali usia keduanya 52 tahun**",** kata **<u>lalu</u>**, pada konteks tersebut memiliki arti biasa sebagai hal yang sudah tidak terjadi. Dengan demikian bentuk $(x - 4)(y - 4) = 52$, tidak ditemukan dalam pekerjaan siswa. Masih banyak lagi contoh penggunaan bahasa alamiah menjadi kendala pada siswa. (gambar 4)



gambar 4

V. CONCLUSION AND SUGGESTION

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah, dalam pembelajaran matematika untuk konsep persamaan kuadrat siswa mengalami hambatan epistemologi sebagai berikut ;

1. Kecenderungan pada tipuan pengalaman intuitif
2. Kecenderungan membuat generalisasi
3. Kecenderungan penggunaan konteks bahasa alamiah

B. Saran

Sara berdasarkan pada hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Guru dalam menyusun bahan ajar persamaan kuadrat, agar dapat memperhatikan kendala atau hambatan yang mungkin terjadi, dalam hal ini adalah hambatan epistemologi.
2. Guru dalam menyusun design pembelajaran harus memperhitungkan pula hambatan yang mungkin muncul berdasarkan epitemologi, sehingga hambatan didakstis dapat diminimalisir.
3. Perlu penelitian lebih jauh terhadap berbagai hambatan yang mungkin muncul

 ISBN : 978 – 979 – 16353 – 7 – 0

dalam persamaan kuadrat untuk perbaikan pembelajaran matematika di masa yang akan datang.

VI. BIBLIOGRAPHY

Cornu, B. (1991). *Limit In* 30/05/2012.O. Tall (Ed), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 153-166). Dordrecht : Kluwer Academic Publisher

Ervynck, G. (1991). *Mathematical Creativity* D.O. Tall (Ed), *Advanced Mathematical Thinking* (pp. 42-53). Dordrecht : Kluwer Academic Publisher

Moru, E.K. (2006). *Epistemological Obstacles in Coming to Understand yhe Limit Concept at Undergraduated Level* : A Case of The National University of Leshoto. University of The Western Cape

Mullkilin, A.M. (1960). *Al Gebra and Its Use*. American Book Company New York Cincinnati Chicago Atlanta Dallas San Fransisco.

Sumarmo (2010). *Pendidikan Karakter, Berpikir dan Disposisi Matematik Kesulitan Guru dan Siswa Serta Alternati Solusinya*. Makalah yang diseminarkan di Universitas Syiah Kuala Banda Aceh: Tidak dipublikasikan

Zakaria, E. (2010) *Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations.* Department of Educational Methodology and Practice Faculty of Education, Universiti Kebangsaan Malaysia 43650 Bangi, Selangor, Malaysia