

# PELEVELAN PENALARAN ALJABAR SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA BERBASIS TAKSONOMI STRUCTURE OF THE OBSERVED LEARNING OUTCOME (SOLO)

**Nailul Authary, Nazariah**  
Universitas Muhammadiyah Aceh  
e-mail: nailul.authary@unmuha.ac.id

## **Abstrak**

Penalaran merupakan kompetensi yang harus dimiliki siswa dan menjadi salah satu tujuan kurikulum pendidikan di Indonesia. Kebutuhan akan kemampuan ini dikembangkan melalui penalaran aljabar. Namun, kemampuan penalaran aljabar belum tepat guna, sehingga sangatlah urgen untuk dilakukan pelevelan penalaran aljabar. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan pelevelan kemampuan penalaran aljabar siswa dalam memecahkan masalah matematika berbasis pada taksonomi SOLO. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Pengambilan data dilakukan dengan melakukan tes masalah matematika dan wawancara subjek penelitian. Ssubjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP di Banda Aceh. Penyelesaian masalah kemudian diidentifikasi dan dikelompokkan sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Hasil penelitian adalah level taksonomi SOLO siswa kemampuan tinggi mampu melakukan generalisasi pola dengan benar dan mampu mencapai level extended abstract. Siswa kemampuan sedang tidak dapat melakukan generalisasi dan hanya mencapai level unistruktural. Hal ini ditandai dengan jawaban siswa yang hanya berhasil menduga hubungan antara bilangan. Siswa kemampuan rendah juga hanya dapat mencapai level unistruktural.

**Kata Kunci:** *Penalaran Aljabar, Masalah Matematika, Taksonomi SOLO*

## **Abstract**

*Reasoning is a competency that students must possess and being one of the goals of the education curriculum in Indonesia. this ability important to developing through algebraic reasoning. However, the ability of algebraic reasoning is not appropriate, so it is urgent to do an algebraic reasoning level. The purpose of this study is to describe the level of students' algebraic reasoning abilities in solving mathematical problems based on the SOLO taxonomy. This research is a qualitative descriptive study. Data retrieval is done by conducting tests of mathematical problems and interviews of research subjects. The subjects of this research are the students eighth grade of Secondary School in Banda Aceh. Problem solving identified and grouped according to predetermined indicators. The results of the research are the level of SOLO taxonomy of high ability students able to generalize patterns correctly and be able to reach the level of extended abstract. Medium ability students cannot generalize and only reach unistruktural levels. This is indicated by the answers of students who only succeeded in guessing the relationship between numbers. Low ability students can only reach the unistruktural level.*

**Keywords:** Algebraic Reasoning, Mathematical Problems, SOLO Taxonomy

## PENDAHULUAN

Matematika dan berhitung sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini menjadikannya sebagai salah satu mata pelajaran yang penting untuk diajarkan secara formal, yaitu di sekolah. Materi matematika sekolah termuat dalam kurikulum disusun untuk ditempuh oleh siswa dalam jangka waktu tertentu. Pada kurikulum 2013, standar kompetensi lulusan untuk Sekolah Menengah Pertama (SMP) menuntut siswa untuk memiliki keterampilan.

Keterampilan tersebut meliputi (melalui mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyaji, menalar dan mencipta) kemampuan pikir dan tindak yang efektif dan kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain sejenis (Kemendikbud, 2013). Pertimbangan selanjutnya, untuk memecahkan suatu permasalahan dalam aljabar diperlukan kemampuan bernalar, baik untuk dapat memahami konsep matematika maupun untuk strategi yang digunakan ketika memecahkan masalah. Pentingnya kemampuan penalaran sehingga menjadi tolak ukur keberhasilan seorang peserta didik dalam memecahkan masalah. Untuk mencapai tujuan itu pendekatan melalui penalaran aljabar dapat dilakukan.

Penalaran aljabar mencakup semua berpikir matematika karena penggunaannya dalam mengeksplorasi struktur matematika. Penalaran aljabar memungkinkan untuk menemukan pola, kemudian membuat generalisasi. *"Algebraic reasoning is important because it*

*pushes student' understanding of mathematics beyond the result of specific calculations and the procedural application formula"* (Ontario, 2013). Sejalan dengan itu penalaran aljabar berarti melakukan operasi pada suatu bilangan yang tidak diketahui sehingga bilangan tersebut dapat diketahui. Walle (2011) menyatakan bahwa *"algebraic thinking or reasoning involves forming generalizations from experiences with number and computations, formalizing these ideas with the use of a meaningful system, and exploring the concepts of pattern and functions"*. Berpikir atau penalaran aljabar meliputi cara memperoleh generalisasi dari pengalaman dengan angka dan perhitungan, membentuk ide tersebut dengan menggunakan sistem yang bermakna dan mengeksplorasi konsep suatu pola dan fungsi.

Magiera (2012) menyimpulkan dari Burton (1984), Haverty et al., (2000) dan Canadas and Castro's (2007, 2009) empat proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan yang bersifat umum berdasarkan hal khusus yaitu: (1) *Specializing* adalah aktivitas mengumpulkan, mengamati dan mengelompokkan informasi, (2) *Conjecturing* adalah aktivitas mengidentifikasi masalah, (3) *Generalizing* adalah aktivitas menerapkan informasi baru, dan (4) *Justifying*.

Aljabar merupakan salah satu bahasa komunikasi matematika. Ada dua hal yang harus menjadi fokus guru guna meningkatkan pemahaman siswa terhadap aljabar. Pertama, siswa harus mendapatkan keterampilan manipulasi aljabar yang didukung oleh pemahaman konseptual. Kedua, siswa

mampu menggunakan bahasa aljabar untuk menggeneralisasi pola, siswa mampu menggunakan bahasa aljabar sebagai alat pemecahan masalah, menggunakan pemodelan matematika untuk memecahkan masalah sehari-hari.

Lebih lanjut, aljabar merupakan salah satu cabang matematika yang diibaratkan seperti pohon besar tempat bertumpunya materi lain seperti geometri, kombinatorika, dan teori bilangan. Kegagalan pada pemberian pendekatan pembelajaran akan berakibat pada materi lain. Har (2008) mengungkapkan sebagian besar siswa masih mengalami kesulitan dalam mempelajari materi aljabar, diantaranya: (1) siswa tidak terbiasa dengan langkah-langkah aljabar, (2) siswa bingung dengan perbedaan penggunaan huruf pada aljabar, dan (3) siswa menemukan aljabar terlalu abstrak.

Berdasarkan latar belakang di atas maka sangat urgen dilakukan penelitian untuk mendapatkan pendekatan yang sesuai untuk penalaran aljabar melalui pemecahan masalah. Upaya yang dapat dilakukan adalah melakukan pelevelan penalaran aljabar peserta didik dalam memecahkan masalah. Pelevelan yang digunakan berbasis taksonomi SOLO yang merupakan singkatan dari (Structure of the observed Learning). Taksonomi SOLO terdiri dari 5 level yaitu prastruktural, unistruktural, multistruktural, relasional, dan extended abstract. Menurut Safitri (2016) menyatakan bahwa dengan adanya kriteria tingkat taksonomi

SOLO dalam soal tes dapat membantu guru untuk mengetahui bagaimana siswa dalam memecahkan masalah matematika an guru dapat mengetahui tingkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Tujuan khusus yang menjadi titik incar pada penelitian ini adalah melakukan pelevelan aljabar pada siswa. Pelevelan dilakukan berbasis taksonomi SOLO dalam memecahkan masalah matematika agar memudahkan pendidik dalam memberikan dan memilih pendekatan pembelajaran matematika yang sesuai.

#### ***METODE PENELITIAN***

Penelitian ini adalah deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek Penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP satu Banda Aceh sebanyak 3 siswa. Langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian adalah (1) membuat instrumen berupa lembar tugas aljabar serta pedoman wawancara, (2) pengumpulan data dilakukan dengan melakukan tes untuk mengungkapkan gambaran respons siswa terhadap penyelesaian soal yang diberikan , dan (3) Analisis data, pada langkah ini respons yang berupa penyelesaian tersebut dianalisis kemudian siswa diwawancarai berdasarkan hasil pekerjaannya. Selanjutnya dilakukan triangulasi untuk memperoleh data yang valid. Metode triangulasi yang digunakan adalah metode wawancara. Melalui metode wawancara sehingga memperdalam analisis pada setiap level.

Data dianalisis untuk dikelompokkan berdasarkan indikator yang telah ditetapkan sebelumnya. Soal pemecahan masalah dan indikator taksonomi SOLO yang menjadi acuan dalam penelitian ini sebagai berikut:

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen yang digunakan untuk pemilihan subjek adalah tes kemampuan matematika yang ditinjau

dari hasil pretest. Hasil tes tersebut kemudian dianalisis untuk mengelompokkan subjek berkemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah. Subjek penelitian dipilih sebanyak 3 peserta didik yang diberikan tes pemecahan masalah matematika yang kemudian diklasifikasi berbasis pada taksonomi SOLO. Adapun ketiga subjek tersebut adalah

Tabel 1. Subjek Penelitian

| Inisial | Kategori | Nilai Pretest |
|---------|----------|---------------|
| NI      | Tinggi   | 100           |
| CDN     | Sedang   | 75            |
| NA      | Rendah   | 50            |

### ANALISIS SUBJEK KEMAMPUAN TINGGI

Perwakilan subjek berkemampuan matematika tinggi yaitu subjek berinisial NI. Subjek NI merupakan siswa perempuan yang memiliki karakter pendiam dan teliti.

Berdasarkan tugas pemecahan masalah yang diberikan dan hasil wawancara yang telah dilakukan maka diperoleh hasil seperti pada tabel 2 dan gambar 2 berikut:

spidol merah :  $x$       spidol biru :  $y$   
 kotak ke-1 :  $2x + 4y$   
 $2 = 3x + 8y$   
 $3 = 4x + 12y$   
 $4 = 5x + 16y$   
 $5 = 6x + 20y$   
 $n = (n+1)x + (n \times 4)y$

Gambar 2

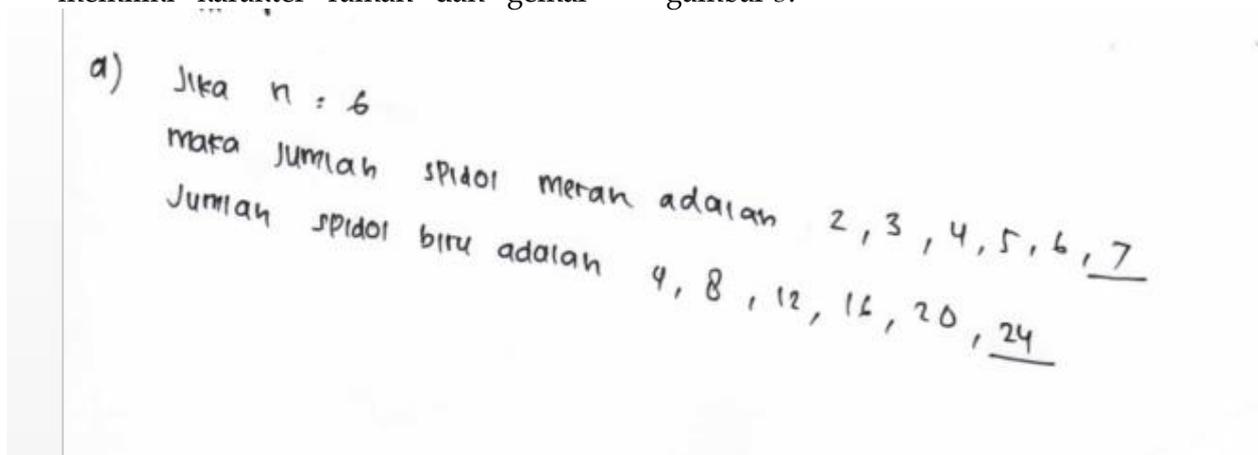
Tabel 2. Hasil Analisis Subjek kemampuan Matematika Tinggi

| Level Taksonomi SOLO | Indikator Taksonomi SOLO  | Aktivitas Penalaran Aljabar |
|----------------------|---|-----------------------------|
| Pra struktural       | Subjek NI menggunakan data yang diketahui menjelaskan masalah khusus yang terdapat pada masalah dengan bahasa sendiri | <i>specializing</i>         |
| Unistruktural        | Subjek NI dapat menentukan pola hubungan antar bilangan   | <i>conjecturing</i>         |
| Multistruktural      | Subjek NI dapat menuliskan simbol sebagai variabel dan menjelaskan variabel yang dituliskan                           | <i>generalizing</i>         |
| Relasional           | Subjek NI dapat menuliskan persamaan berdasarkan pada   | <i>generalizing</i>         |
| Extended abstract    | Subjek NI dapat menggeneralisasi pola baru dan dapat diterapkan secara umum   | <i>generalizing</i>         |

### ANALISIS SUBJEK KEMAMPUAN MATEMATIKA SEDANG

Perwakilan subjek berkemampuan matematika sedang yaitu subjek berinisial CDN. Subjek CDN merupakan siswa perempuan yang memiliki karakter ramah dan gemar

bertanya. Berdasarkan tugas pemecahan masalah yang diberikan dan hasil wawancara yang telah dilakukan maka diperoleh hasil seperti pada tabel 3 dan gambar 3.



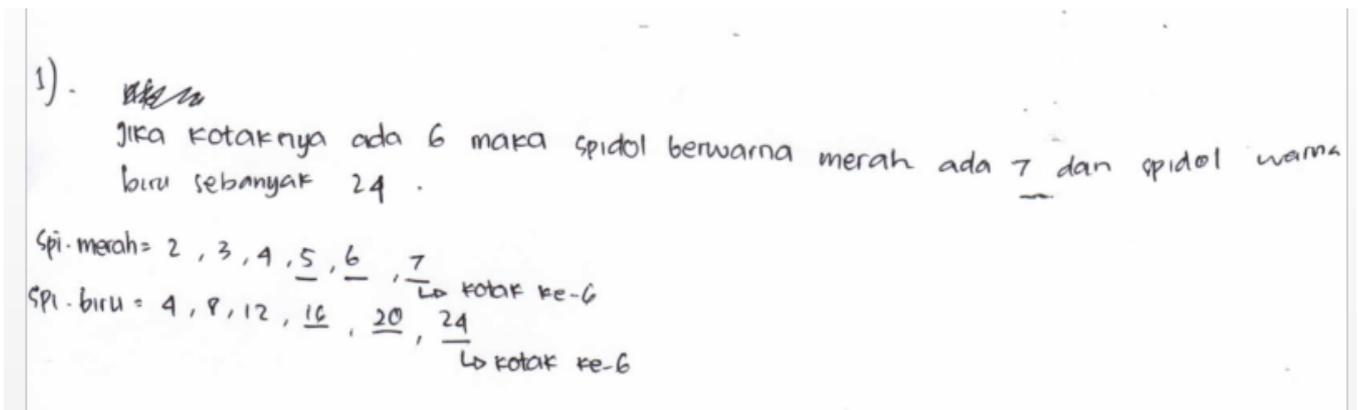
Tabel 3. Hasil Analisis Subjek kemampuan Matematika Sedang

| Level Taksonomi SOLO | Indikator Taksonomi SOLO   | Aktivitas Penalaran Aljabar |
|----------------------|--|-----------------------------|
| Pra struktural       | Subjek CDA menggunakan data yang diketahui menjelaskan masalah khusus yang terdapat pada masalah dengan bahasa sendiri | <i>specializing</i>         |
| Unistruktural        | Subjek CDA dapat menentukan pola hubungan antar bilangan dengan melihat kotak ke-6                                     | <i>conjecturing</i>         |

### ANALISIS SUBJEK KEMAMPUAN MATEMATIKA RENDAH

Perwakilan subjek berkemampuan matematika tinggi yaitu subjek berinisial NA. Subjek NA merupakan siswa perempuan yang memiliki karakter ramah.

Berdasarkan tugas pemecahan masalah yang diberikan dan hasil wawancara yang telah dilakukan maka diperoleh hasil seperti pada tabel 4 dan gambar 4 berikut:



Gambar 4

**Tabel 4. Hasil Analisis Subjek kemampuan Matematika Rendah**

| Level Taksonomi SOLO | Indikator Taksonomi SOLO  | Aktivitas Penalaran Aljabar |
|----------------------|---|-----------------------------|
| Pra struktural       | Subjek NA menggunakan data yang diketahui menjelaskan masalah khusus yang terdapat pada masalah dengan bahasa sendiri | <i>specializing</i>         |
| Unistruktural        | Subjek NA dapat menentukan pola hubungan antar bilangan dengan melakukan pengandaian pada kotak ke-6                  | <i>conjecturing</i>         |

Level pertama pada taksonomi SOLO adalah level prastruktural. Pada level ini, siswa tidak menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan tugas, atau tidak menggunakan data yang tidak terkait yang diberikan secara lengkap. Ketiga subjek dengan kemampuan matematika berbeda mampu mencapai level prastruktural, hal ini dibuktikan dengan ketiga subjek menggunakan data yang diketahui menjelaskan masalah khusus yang terdapat pada masalah dengan bahasa sendiri

Level kedua pada taksonomi SOLO adalah level unistruktural. Pada level ini siswa dapat menggunakan satu penggalinformasi dalam merespon suatu tugas. Ketiga subjek dengan kemampuan matematika berbeda juga mampu memenuhi level unistruktural. Hal ini terbukti dengan masing-masing subjek mampu menentukan pola hubungan antar bilangan dengan melihat kotak ke-6.

Level ketiga pada taksonomi SOLO adalah level multistruktural. Pada level multistruktural siswa dapat menggunakan beberapa penggal informasi tetapi tidak dapat menghubungkannya secara bersamaan-sama. Subjek dengan kemampuan matematika tinggi yang

mampu memenuhi level ini. Hal ini dibuktikan dengan subjek mampu menuliskan simbol sebagai variabel pada masalah yang diberikan.

Level keempat pada taksonomi SOLO adalah level relasional. Pada level relasional siswa dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas. Hanya subjek berkemampuan tinggi yang dapat menyelesaikan dengan benar dan tepat. hal ini dibuktikan dengan siswa mampu membuat persamaan dari permasalahan yang diberikan.

Level kelima pada taksonomi SOLO adalah level extended abstract. Pada level ini siswa dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru. Hanya siswa kemampuan tinggi yang mampu mencapai level ini. Hal ini dibuktikan dengan subjek dapat menggeneralisasi pola baru.

Temuan ini dikutkan dengan hasil penelitian Rian Tika Pesona (2018) yang menemukan bahwa siswa berkemampuan tinggi mencapai level extended abstract, siswa berkemampuan sedang mencapai level multistruktural dan siswa

berkemampuan rendah mencapai level multistruktural.

#### ***SIMPULAN DAN SARAN***

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa level taksonomi SOLO siswa kemampuan tinggi mampu melakukan generalisasi pola dengan benar dan mampu mencapai level extended abstract. Siswa kemampuan sedang tidak dapat melakukan generalisasi dan hanya mencapai level unistruktural. Hal ini ditandai dengan jawaban siswa yang hanya berhasil menduga hubungan

antara bilangan. Siswa kemampuan rendah juga hanya dapat mencapai level unistruktural.

Dari pembahasan dan kesimpulan maka disarankan untuk mengembangkan kemampuan generalisasi, hal ini disebabkan masih kurangnya kemampuan generalisasi sebagai salah satu indikator penalaran aljabar. Untuk peneliti yang akan melakukan penelitian sejenisnya agar dapat mengembangkan soal pemecahan masalah aljabar yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Biggs, J. a. 2007. *Teaching For Quality Learning at University*. New York: The McGraw Hill Companies
- Filda Febrinita. 2015. Pelevelan Penalaran Aljabar siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal Disertasi dan Tesis Program Pascasarjana UM*.
- Har, Yeap Ban. 2008. *Teacing on Algebra*. Dalam *Teaching Secondary School Mathematics; A Resouse Book (Second Edition)*: Mc Graw Hill Company.
- Kemendikbud. 2013. *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/ Madrasah Tsanawiyah (MTs)*.
- Klurik, S., Rudnick, J dan Milou, E. 2003. *Teaching Mathematics in Middle School A Practical Guide*. Printed in The United States of America.
- Magiera, Marta., 2012. *K-8 Preservice Teacher' Inductive Reasoning in The Problem-Solving Contexts*. Canada: Marquette University
- Mulbar, Usman, et.all. 2017. *Analysis of the Ability in Mathematical Problem Solving Based on SOLO Taxonomy and Cognitive Styje*. *Jurnal World Transactions on Engineering and Technology Education*. Vol. 15 No.1
- Ontario Ministry Resources. 2013. *Paying Attention to Algebraic Reasoning K-12*. Toronto, ON: Queen's Printer for Ontario.
- Pesona, Rian Eka dan Hasti, Tri Nova. 2018. Deskripsi Kemampuan Matematika Siswa dalam Memecahkan Masalah Persamaan Linier Dua Variabel Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal Genta Mulia*. Volume IX No.1, Januari 2018, pp: 99-109
- Safitri, E.,& Masduki, S.S (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO (Doctoral Dissertasion, Universitas Muhammadiyah Surakarta)
- Walle, J. A. 2011. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching developmentaly*.