

# **ANALISIS PENGGUNAAN STRATEGI MENERKA LALU MENGUJI KEMBALI DAN MELIHAT DARI SUDUT PANDANG LAIN DALAM MATEMATIKA NON RUTIN UNTUK PENYELESAIAN Mencari Nilai $x$ pada Suatu Persamaan**

**Satya Mardi Ayuningrum<sup>1</sup>, Rubono Setiawan<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
akusatyamardi@gmail.com

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
rubono.matematika@staff.uns.ac.id

## **ABSTRAK**

Terdapat berbagai strategi dalam memecahkan masalah matematika, diantaranya adalah menerka lalu menguji kembali dan melihat dari sudut pandang lain. Penelitian ini akan menjelaskan tentang bagaimana memecahkan suatu permasalahan tentang mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan dengan menggunakan kombinasi dua strategi sekaligus yakni menerka lalu menguji kembali dan melihat dari sudut pandang lain. Permasalahan yang disajikan merupakan soal olimpiade SMA baik tingkat kabupaten, tingkat provinsi maupun tingkat nasional. Metode penelitian menggunakan metode research and development yang berbasis kajian teori. Strategi menerka lalu menguji kembali dan melihat dari sudut pandang lain lebih efektif untuk menyelesaikan permasalahan tentang mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan karena banyak manipulasi aljabar yang bisa dilakukan sehingga soal yang dikerjakan akan lebih mudah untuk diselesaikan. Pelaksanaan pemecahan masalah ini juga harus disesuaikan dengan langkah Polya yang terdiri dari empat tahapan. Langkah Polya dipakai agar cara menjawab permasalahan yang disajikan lebih terstruktur

**Kata Kunci :** melihat dari sudut pandang lain, menerka lalu menguji kembali, langkah polya, aljabar

## PENDAHULUAN

Masalah adalah sebuah kata yang sering terdengar oleh kita. Namun sesuatu akan menjadi masalah tergantung bagaimana seseorang mendapatkan masalah tersebut sesuai dengan kemampuannya. Dalam pendidikan matematika SMA mungkin saja siswa dengan kemampuan rendah menganggap suatu hal merupakan sebuah masalah namun bagi siswa dengan kemampuan tinggi hal tersebut bukan merupakan sebuah masalah. Masalah merupakan suatu konflik yang merupakan hambatan bagi siswa dalam menyelesaikan tugas belajarnya di dalam kelas. Namun suatu masalah harus diselesaikan agar proses berpikir siswa terus berkembang.

Dalam dunia matematika masalah dapat digolongkan menjadi dua, yaitu masalah rutin dan non rutin. Masalah rutin adalah masalah yang dapat diselesaikan dan dikerjakan siswa dengan mudah dimana masalah – masalah tersebut tidak asing bagi siswa sebab masalah tersebut sering diberikan guru saat pembelajaran di sekolah, sedangkan masalah non rutin adalah masalah yang jarang ditemui siswa saat pembelajaran di sekolah dan cenderung memerlukan pemahaman yang lebih agar siswa bisa menyelesaikannya jika siswa tidak memiliki keterampilan memecahkan masalah tersebut maka masalah tersebut akan sulit dikerjakan oleh siswa. Masalah non rutin biasanya diberikan dalam bentuk soal- soal olimpiade

baik tingkat kabupaten, provinsi, ataupun nasional. Tingkat kesulitan soal yang termasuk dalam soal – soal olimpiade memang sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan soal – soal yang biasa diberikan guru saat di dalam kelas sehingga soal olimpiade bisa dikategorikan sebagai masalah non rutin.

Kemampuan pemecahan masalah sangat penting artinya bagi siswa. Para ahli pembelajaran sependapat bahwa kemampuan pemecahan masalah dapat dibentuk melalui bidang studi dan disiplin ilmu yang diajarkan. S. Nasution (2008:170) menyatakan pemecahan masalah dapat dipandang sebagai proses di mana siswa menemukan kombinasi aturan-aturan yang telah dipelajarinya terlebih dahulu yang digunakannya untuk memecahkan masalah tidak sekedar aturan-aturan yang diketahui, akan tetapi juga menghasilkan pelajaran baru. Pembahasan mengenai pemecahan masalah matematika tidak terlepas dari tokoh utamanya, yaitu George Polya. Menurut Polya (dalam Siswono,2008: 36-37) pemecahan masalah dalam matematika terdiri atas empat langkah pokok, yaitu:

1. Memahami masalah
2. Menyusun rencana penyelesaian
3. Melaksanakan rencana penyelesaian
4. Memeriksa kembali

Dalam memecahkan masalah matematika baik itu soal olimpiade maupun soal yang

rutin diperlukan strategi- strategi tertentu agar siswa dapat memecahkan soal dengan baik. Terdapat berbagai strategi dalam memecahkan masalah matematika, (menurut Yusuf Hartono, 2014:4) diantaranya adalah bekerja mundur, penemuan pola, melihat dari sudut pandang lain, menyederhanakan masalah serupa, mempertimbangkan kasus ekstrim, membuat gambar/ diagram, menebak dengan cerdas dan mengetesnya, memperhitungkan semua kemungkinan, mengorganisasi data, dan bernalar logis. Dari kesepuluh strategi ini, terdapat ciri- ciri khusus soal seperti apa yang mudah dikerjakan dengan salah satu ataupun kombinasi dari strategi yang ada.

Strategi yang sering di gunakan siswa adalah menerka lalu menguji kembali. Terkadang ada beberapa soal yang bisa dikerjakan oleh siswa tanpa harus mengerjakannya dengan menggunakan suatu rumus tertentu dan menghasilkan proses perhitungan yang cukup rumit. Dengan menggunakan strategi menerka lalu menguji kembali tersebut akan lebih mempermudah siswa untuk penyelesaian soal dengan cara yang sederhana dengan menerka jawaban yang kira-kira merupakan jawaban dari permasalahan tersebut. Namun dalam hal ini menerka yang dimaksud tidak menerka secara asal namun didasarkan atas suatu faktor. Selain strategi menerka lalu menguji kembali adapula strategi pemecahan masalah dengan melihat dari sudut pandang lain

banyak digunakan siswa untuk menyelesaikan soal yang berkaitan dengan masalah non rutin. Strategi melihat dari sudut pandang lain sering digunakan untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang melibatkan manipulasi aljabar , jika diketahui suatu bentuk aljabar maka bentuk tersebut dapat dimanipulasi menjadi bentuk aljabar lain yang lebih sederhana sehingga proses penyelesaian soal tersebut akan lebih mudah. Analisa terhadap kesamaan unsur/pola merupakan kunci dari strategi ini. Dalam strategi tersebut siswa tidak hanya mengerjakan soal dengan cara yang formal atau pada umumnya digunakan. Namun bisa dengan mengubah dan melihat soal tersebut dari sudut pandang lain. Pada tulisan ini pembahasan dibatasi mengenai mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan. Hal ini berdasarkan contoh soal yang di temui pada soal Olimpiade Matematika Nasional pada tingkat Kabupaten, Provinsi maupun Nasional yang menggunakan variable  $x$ .

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membahas mengenai kombinasi strategi penyelesaian dalam menyelesaikan masalah aljabar pada Olimpiade Sains Nasional Matematika SMA, dalam tulisan ini akan dibahas mengenai kombinasi strategi menerka lalu menguji kembali dan melihat dari sudut pandang lain. Selain itu, penulis juga akan membahas mengenai penerapan strategi tersebut berdasarkan pada langkah-langkah Polya

untuk penyelesaian masalah aljabar pada Olimpiade Sains Nasional Matematika SMA. Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui bagaimana penggunaan kombinasi strategi menerka lalu menguji kembali dan melihat dari sudut pandang lain untuk menyelesaikan permasalahan terkait aljabar dalam Olimpiade Sains Nasional Matematika SMA dan penerapannya berdasarkan langkah Polya.

#### **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian teoritis yang menggunakan metode *research and development* berbasis kajian teori. Sugiyono (2009: 297) menyampaikan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan metode tersebut. Sementara dalam bidang pendidikan Borg and Gall (1985) dalam Sugiyono (2009: 4) menyatakan bahwa, penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran. Dari kedua pendapat ahli tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa *Research and Development* adalah metode penelitian bertujuan untuk menghasilkan produk-produk tertentu serta

menguji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.

Untuk mendapatkan permasalahan yang diangkat pada penelitian ini, penulis melakukan survey dengan melihat dan mengumpulkan referensi soal matematika non rutin pada Olimpiade SMA yang diselenggarakan baik pada tingkat Kabupaten, tingkat Provinsi maupun tingkat Nasional. Dan diperoleh hasil soal pada ranah aljabar dikeluarkan paling sedikit satu soal pada setiap tahunnya. Dengan pertimbangan tersebut penulis melakukan analisis bagaimana cara mengerjakan soal pada ranah aljabar dengan cara yang mudah dan efektif sehingga siswa lebih mudah untuk mengerjakan soal tersebut tanpa perlu menggunakan rumus umum dimana rumus umum tersebut berisi tentang perhitungan atau penjabaran yang cukup panjang. Oleh karena itu penulis memilih untuk menggunakan penelitian *research and development* sebab dalam penelitian ini penulis mencoba untuk mengembangkan cara penyelesaian soal dengan strategi yang lebih efektif namun tidak mengurangi makna dalam soal yang disajikan. Sehingga akan menambah wawasan bagi siswa bahwa dalam menyelesaikan suatu soal tidak melulu menggunakan rumus umum namun juga bisa menggunakan strategi lain yang lebih efektif.

Pada tahap perencanaan penulis melakukan perencanaan yakni dengan mengumpulkan soal-soal olimpiade SMA

baik tingkat Kabupaten, tingkat Provinsi maupun tingkat Nasional pada ranah aljabar. Pada penelitian ini penulis memilih tipe soal mengenai mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan baik persamaan kuadrat maupun persamaan berderajat tinggi. Setelah dilakukan pengumpulan soal, selanjutnya penulis melakukan analisis untuk menyelesaikan soal tersebut menggunakan kombinasi strategi melihat dari sudut pandang lain dan menerka lalu menguji kembali. Dalam pelaksanaannya penulis juga menggunakan langkah polya dalam menganalisis permasalahan matematika yang disajikan dengan tujuan agar analisis yang dilakukan lebih terstruktur dan mudah dipahami.

Pada pelaksanaannya penulis mencoba untuk menyelesaikan suatu soal pada ranah aljabar tentang mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan dengan menggunakan kombinasi strategi melihat dari sudut pandang lain dan menerka lalu menguji kembali. Hasilnya soal pada ranah aljabar tentang mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan dapat diselesaikan dengan menggunakan kombinasi dua strategi tersebut. Sebab pada soal dapat dikerjakan dengan manipulasi bentuk aljabar yang terkandung didalam strategi melihat dari sudut pandang lain.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Soal tentang mencari nilai  $x$  dalam suatu persamaan baik persamaan kuadrat

maupun soal yang berderajat tinggi merupakan soal yang termasuk ke dalam ranah aljabar. Soal – soal matematika bertipe mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan merupakan soal non rutin yang mendorong siswa berpikir logis dan melatih siswa untuk memecahkan masalah dengan mempertimbangkan strategi mana yang sesuai dengan karakteristik soal tersebut. Selain itu soal non rutin tentang mencari nilai  $x$  dalam suatu persamaan ini membuat siswa lebih memahami konsep soal. Biasanya soal dengan tipe tersebut disajikan dalam bentuk suatu persamaan dimana maksud dari soal tersebut siswa diminta untuk mencari nilai  $x$  atau himpunan dari nilai  $x$  jika nilai  $x$  nya lebih dari satu.

Soal Olimpiade Sains Nasional Matematika SMA terkait dengan mencari nilai  $x$  dalam suatu persamaan, tidak selalu muncul dalam setiap tingkatan seleksi dan setiap tahun penyelenggaraan. Soal tipe tersebut mungkin hanya dimunculkan pada seleksi tingkat kabupaten/kota saja, adapula yang dimunculkan hanya pada tingkat provinsi maupun tingkat nasional saja. Adapun soal yang terkait mencari nilai  $x$  dalam suatu persamaan ini tidak banyak dimunculkan dalam bentuk pilihan ganda namun lebih cenderung dalam bentuk essay. Menurut analisa penulis, soal terkait mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan muncul merata diberbagai tingkat seleksi baik seleksi tingkat kabupaten maupun seleksi tingkat provinsi

dan bahkan soal tipe ini pernah menjadi salah satu soal tingkat internasional pada tahun 1992. Untuk dapat menyelesaikan soal bertipe mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan, kita dapat mengkombinasikan antara 2 strategi yaitu strategi melihat dari sudut pandang lain dan strategi menerka lalu menguji kembali.

### 1. STRATEGI MENERKA LALU MENGUJI KEMBALI

Strategi menerka lalu menguji kembali merupakan salah satu strategi yang digunakan untuk menyelesaikan soal matematika. Dalam strategi ini tidak terlepas dengan kemampuan kita untuk memperkirakan tebakan kita supaya sesuai dengan persyaratan dalam soal. Akan tetapi, perlu dibedakan antara asal menerka dengan menerka dengan pertimbangan. Jika hanya sekedar menerka maka akan membutuhkan banyak sekali pengetesan sehingga tidak efektif. Oleh sebab itu strategi ini kita gunakan dengan mempertimbangkan intelegensi dalam menerka sehingga lebih efektif dan tidak berkali – kali melakukan pengetesan. Hubungannya dengan soal yang memiliki tipe mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan, strategi ini dapat digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Langkah awal yang dilakukan yakni dengan melihat konstanta yang ada di suatu persamaan. Setelah itu kita menerka bilangan berapa yang menjadi faktor dari konstanta tersebut. Seperti yang kita tahu bahwa rumus umum

dari persamaan kuadrat yaitu  $ax^2 + bx + c = 0$ . Dengan  $a, b, c$  merupakan koefisien dan  $x$  adalah variabel dari persamaan tersebut. Jika kita faktorkan maka akan didapat bentuk  $(ax + c_1)(x + c_1)$ . Dari pemfaktoran tersebut dapat dilihat bahwa nilai  $c$  didapat dari hasil perkalian dari 2 bilangan yang merupakan salah satu dari faktor  $c$ . Misal sebagai contoh kita memiliki persamaan  $x^2 + 2x - 3 = 0$ . Jika persamaan tersebut difaktorkan maka akan didapatkan hasil  $(x + 3)(x - 1)$ . Dari pemfaktoran tersebut jika bilangan 3 kita kalikan dengan 1 akan dihasilkan bilangan 3 yang sesuai dengan konstanta yang ada pada persamaan awal, selain itu dari perkalian tersebut akan didapatkan hasil bahwa koefisien dari  $a$  dan  $b$  sesuai dengan persamaan yang dimiliki sebelumnya.. Alasan pemilihan bilangan 1 dan 3 karena bilangan tersebut merupakan faktor dari 3. Oleh karena pertimbangan tersebut penulis memilih menerka konstanta dan faktor dari konstanta tersebut sebagai acuan untuk menerka nilai  $x$ . Karena jika misal kita memilih bilangan yang bukan merupakan faktor dari 3 yakni  $(x - 6)$  dan  $(x + \frac{1}{2})$ . Memang benar jika kedua bilangan tersebut dikalikan akan menghasilkan bilangan 3, namun masalah lain yang muncul adalah jika dilakukan perkalian maka hasil kali dari kali dari pemfaktoran tersebut tidak menghasilkan koefisien  $b$  yang sama dengan persamaan yang dimiliki sebelumnya. Hal

tersebut juga berlaku pada persamaan berderajat tinggi, namun sebelumnya dapat dilakukan penyederhanaan bentuk menjadi persamaan kuadrat untuk menerapkan konsep tersebut. Langkah berikutnya yang dilakukan yakni dengan mengetes bilangan yang kita tebak menjadi salah satu faktor konstanta tersebut, jika jawabannya benar maka faktor tersebut merupakan salah satu nilai  $x$  yang memenuhi.

a. Himpunan semua nilai  $x$  yang memenuhi

$$(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$$

*(Olimpiade Sains Tingkat Provinsi Tahun 2010).*

Soal ini bisa kita selesaikan dengan strategi menerka lalu menguji kembali. Langkah awal yang dilakukan yakni dengan melihat bentuk  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2$ . Dari bentuk tersebut kita bisa melihat konstanta pada persamaan tersebut adalah 1 pada bentuk  $(x - 1)^3$  dan 2 pada bentuk  $(x - 2)^2$ . Kemudian setelah mengetahui konstanta yang ada pada persamaan tersebut, langkah yang dilakukan adalah menerka faktor dari konstanta. Oleh sebab itu kita dapat menerka bahwa  $\pm 1$  dan  $\pm 1, \pm 2$  merupakan faktor dari masing-masing konstanta yang ada. Selanjutnya langkah yang dilakukan yakni menguji kembali apakah faktor yang kita terka sebelumnya merupakan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut.

b. Jika  $x^2 = |2x - 8|$  maka nilai  $x$  yang tepat adalah ...

*(Olimpiade Sains Nasional Tingkat Kabupaten 2004)*

Untuk menyelesaikan soal ini dengan strategi menerka lalu menguji kembali. Langkah yang dilakukan yakni sama seperti pada langkah untuk menyelesaikan soal sebelumnya. Coba perhatikan bentuk  $|2x - 8|$  jika dilihat dari bentuk tersebut kita dapat simpulkan bahwa konstantanya adalah 8. Dari pernyataan tersebut maka dapat kita terka faktor dari 8 adalah  $\pm 1, \pm 2, \pm 4$ , dan  $\pm 8$ . Selanjutnya langkah yang dilakukan yakni menguji kembali apakah faktor yang kita terka sebelumnya merupakan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut.

c. Tentukan semua nilai  $x$  yang memenuhi

$$\text{persamaan } x^2 + 3x = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$$

*(Olimpiade Sains Nasional Matematika)*

Dari persamaan tersebut bisa dilihat konstantanya adalah 8. Kemudian langkah selanjutnya adalah menganalisis faktor dari 8 yakni  $\pm 1, \pm 2, \pm 4, \pm 8$ . Kemudian faktor tersebut diujikan kembali pada persamaan yang didapat. Jika didapatkan hasil yang sama maka bilangan tersebut merupakan nilai  $x$  yang tepat.

## 2. STRATEGI MELIHAT DARI SUDUT PANDANG LAIN

Strategi melihat dari sudut pandang lain dapat digunakan untuk menyelesaikan soal mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan. Dalam

soal – soal non rutin soal yang memiliki tipe mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan disajikan dengan persamaan kuadrat maupun berderajat tinggi. Bukan suatu masalah apabila soal tersebut memuat suatu persamaan kuadrat, namun yang menjadi masalah adalah jika persamaan yang disajikan merupakan soal persamaan berderajat tinggi tentu akan membuat siswa merasa kesulitan dalam melakukan operasi pengurangan atau penjumlahan sebab setelah dilakukan penguraian akan dihasilkan angka yang cukup panjang yang memerlukan ketelitian agar tidak salah dalam menghitungnya.

Oleh karena itu strategi melihat dari sudut pandang lain digunakan untuk menyelesaikan soal yang memiliki tipe mencari nilai  $x$  dari suatu persamaan yakni dengan menganalisa apakah persamaan tersebut dapat diubah menjadi bentuk lain atau dengan kata lain mencari ekuivalensi dari suatu bentuk. Seperti yang kita tahu  $a^2 - b^2$  merupakan rumus yang kita kenal dengan rumus selisih kuadrat dimana rumus tersebut memiliki bentuk lain yaitu  $(a - b)(a + b)$ . Sehingga jika kita menemukan soal yang merupakan suatu persamaan kuadrat dengan bentuk  $a^2 - b^2$  dapat kita manipulasi menjadi bentuk  $(a - b)(a + b)$ . Begitu pula jika kita menemukan persamaan berderajat tinggi seperti misal  $(a - b)^3$ , bisa dimanipulasi menjadi bentuk  $(a - b)^2(a -$

b). Misalkan untuk mencari nilai  $x$  pada soal berikut ini :

a. Himpunan semua nilai  $x$  yang memenuhi  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$

*(Olimpiade Sains Tingkat Provinsi Tahun 2010).*

Soal tersebut dapat diselesaikan dengan menggunakan strategi melihat dari sudut pandang lain dengan memanipulasi persamaan kuadrat dan persamaan berderajat tiga. Biasanya siswa akan menguraikan kedua persamaan tersebut dan menjumlahkannya. Cara tersebut akan memakan waktu yang lama sebab diperlukan ketelitian karena dari hasil penguraian tersebut akan dihasilkan suatu persamaan yang panjang dan memiliki variabel dengan pangkat yang berbeda – beda.

Sehingga untuk mempersingkat cara mengerjakan maka bentuk  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$  bisa kita ubah menjadi bentuk  $(x - 1)^3 = 1 - (x - 2)^2$ . Dan bentuk  $(x - 1)^3$  bisa kita ubah menjadi bentuk  $((x - 1)(x - 1)^2)$ . Sehingga dengan begitu dari persamaan awal berubah menjadi persamaan baru dimana persamaan yang baru hanya memuat variabel yang berderajat tertinggi 2.

b. Jika  $x^2 = |2x - 8|$  maka nilai  $x$  yang tepat adalah ...

*(Olimpiade Sains Nasional Tingkat Kabupaten 2004)*



Begitu juga dengan soal nomor dua memiliki karakteristik yang sama dengan contoh soal nomor satu. Soal nomor dua ini juga bisa diselesaikan dengan strategi melihat dari sudut pandang lain. Agar tidak kesulitan dalam mengerjakannya kita bisa memanipulasi bentuk mutlak tersebut ke bentuk lain yang lebih sederhana dan mudah untuk dikerjakan atau dengan kata lain mencari ekuivalensi bentuk dari mutlak. Dari soal tersebut maka bentuk dari  $|2x-8|$  dapat diubah menjadi bentuk  $\sqrt{(2x-8)^2}$ . Dengan memanipulasi soal tersebut ke bentuk lain tanpa mengubah maksud soal maka sama saja kita mengerjakan soal tersebut dengan cara melihat dari sudut pandang lain yang lebih memudahkan kita untuk menyelesaikan masalah. Sehingga bisa dikatakan dengan menggunakan strategi tersebut lebih efisien dan efektif dalam mengerjakan soal tipe tersebut.

c. Tentukan semua nilai  $x$  yang memenuhi

$$\text{persamaan } x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$$

***(Olimpiade Sains Nasional Matematika)***

Dalam soal ini juga bisa kita lakukan manipulasi dengan menggunakan strategi melihat dari sudut pandang lain. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan mengubah bentuk  $x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$  menjadi bentuk  $\frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x-2}{8}$  yang merupakan ekuivalensi bentuk. Kemudian langkah selanjutnya mengubah bentuk  $\frac{1}{x^2+3x}$

$= \frac{x^2+3x-2}{8}$  menjadi bentuk lain yakni  $(\frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x}{8} - \frac{2}{8}) \cdot (x^2 + 3x)$ . Selanjutnya dilakukan pemfaktoran seperti persamaan kuadrat dengan memisalkan  $x^2 + 3x = a$ .

### **3. Kombinasi Strategi Menerka lalu Menguji Kembali dan Strategi Melihat Sudut Pandang Lain dalam Penyelesaian Masalah Matematika Non Rutin Bertipe Mencari Nilai $x$ dari Suatu Persamaan.**

Dalam menyelesaikan suatu masalah matematika telah disajikan sepuluh macam strategi yang ditawarkan untuk menyelesaikan permasalahan matematika, sehingga kita dapat memilih suatu strategi untuk menyelesaikan masalah namun kita juga dapat mengkombinasikan lebih dari satu strategi untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Penggunaan lebih dari satu strategi diharapkan mempermudah penyelesaian permasalahan yang diberikan sehingga proses yang dilakukan lebih efisien. Oleh karena itu perencanaan dalam menyelesaikan suatu masalah perlu dibuat. Perencanaan dikatakan sebagai proyeksi apa yang diperlukan. Yang diproyeksikan bisa berbentuk ide atas gagasan setelah melakukan verifikasi yaitu mana ide yang diperlukan dan mana yang tidak. Perencanaan dalam maksud lain adanya tujuan yang ingin dicapainya, artinya tidak

ada perencanaan tanpa tujuan dari perencanaan itu. Ketika kita mempunyai masalah, misalnya soal himpunan penyelesaian dari suatu persamaan kuadrat untuk mencari faktor-faktornya, maka kita sudah ada pada rencana ke arah itu, dengan menuliskan proses pemecahan masalah yang sistematis dan mempunyai langkah-langkahnya.

Penyelesaian soal-soal olimpiade matematika untuk mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan, dapat digunakan kombinasi dua strategi pemecahan masalah yang tepat dan efektif, yaitu dengan strategi menerka lalu menguji kembali dan strategi melihat dari sudut pandang lain. Langkah pertama yang dilakukan adalah dengan menentukan konstanta yang ada dalam persamaan. Setelah itu menganalisis faktor dari konstanta tersebut dengan menebak bilangan yang merupakan faktor dari konstanta. Langkah selanjutnya yakni dengan menguji kembali faktor yang di terka apakah benar merupakan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut. Untuk strategi melihat dari sudut pandang lain pada soal yang ada dengan melihat apakah soal tersebut dapat diubah ke bentuk yang lain sehingga menjadi lebih sederhana dan lebih mudah untuk diselesaikan atau dengan kata lain mencari ekuivalensi dari suatu bentuk. Setelah dilakukan strategi melihat sudut pandang lain akan didapatkan hasil pengerjaan yang lebih sederhana dalam bentuk suatu persamaan

baru. Untuk menjawab permasalahan atau persoalan operasi mencari nilai  $x$  pada suatu persamaan, langkah selanjutnya dapat dikerjakan menggunakan langkah Polya, agar pengerjaannya dapat terarah dan lebih terorganisir dengan baik. Karena telah diketahui langkah pengerjaan dengan polya terdapat empat langkah pengerjaan, yaitu: memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali. Menggunakan langkah Polya bertujuan agar pengerjaan dapat terorganisasi dengan baik dan kita lebih memahami persoalan yang ditanyakan

### **Penerapan Masalah**

#### **(OSP MATEMATIKA TAHUN 2010)**

1. Himpunan semua nilai  $x$  yang memenuhi  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$

a. Memahami masalah

Diketahui

- Terdapat bentuk persamaan sebagai berikut  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$

Ditanya

- Tentukan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut
- b. Menyusun suatu strategi

Untuk menyelesaikan masalah tersebut akan digunakan 2 strategi, yaitu :

- 1). Menerka lalu menguji kembali
- 2). Melihat dari sudut pandang lain

Akan dilakukan penyelesaian masalah matematika tersebut dengan menggunakan strategi yang dipilih sebagai berikut :

### 1). Menerka lalu Menguji Kembali

Dari persamaan  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$ . Dari bentuk  $(x - 1)^3$  kita simpulkan konstantanya adalah 1 dimana faktor dari 1 yakni  $\pm 1$ . Selanjutnya dari bentuk  $(x - 2)^2$  kita simpulkan bahwa konstantanya adalah 2 dimana faktor dari 2 yakni  $\pm 1$  dan  $\pm 2$ . Selanjutnya proses yang dilakukan adalah dengan menguji kembali apakah bilangan yang kita terka sebagai faktor dari konstanta merupakan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut. Proses menguji kembali dapat dilihat dalam uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

### 2). Melihat sudut pandang lain

Ingat bahwa suatu persamaan baik kuadrat dan berderajat tinggi dapat diubah ke bentuk lain sebagai berikut :

$$\begin{aligned}x^2 - y^2 &= (x + y)(x - y) \\(x - y)^3 &= (x - y)(x - y)^2\end{aligned}$$

Melihat sudut pandang lain dari soal  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$  dengan cara menguraikan persamaan tersebut menjadi bentuk pemfaktoran  $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$  yakni sebagai berikut :

$$\begin{aligned}(x - 1)^3 + (x - 2)^2 &= 1 \\(x - 1)^3 &= 1 - (x - 2)^2 \\(x - 1)^3 &= (1 - (x - 2))(1 + (x - 2)) \\(x - 1)^3 &= (-x + 3)(x - 1) \\(x - 1)^3 - (-x + 3)(x - 1) &= 0 \\(x - 1)((x - 1)^2 + (x - 3)) &= 0 \\(x - 1)(x^2 - 2x + 1 + x - 3) &= 0 \\(x - 1)(x^2 - x - 2) &= 0\end{aligned}$$

$$(x - 1)(x - 2)(x + 1) = 0$$

Maka diperoleh nilai  $x$  yakni :

$$(x - 1) = 0 \text{ sehingga } x = 1$$

$$(x - 2) = 0 \text{ sehingga } x = 2$$

$$(x + 1) = 0 \text{ sehingga } x = -1$$

maka nilai  $x$  yang memenuhi adalah 1, -1 dan 2

### 3). Meneliti lagi pekerjaan yang telah dilakukan

Hasil yang telah diperoleh akan diteliti kembali dengan menguraikan soal yang memiliki bentuk:  $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$  dan  $(x - y)^3 = (x - y)(x - y)^2$ .

Kemudian dilakukan penjabaran  $(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$  sehingga diperoleh penjabaran sebagai berikut :

Cara 1 :

$$(x - 1)^3 + (x - 2)^2 = 1$$

- Dari bentuk  $(x - 1)^3$  kita menentukan bahwa konstantanya adalah 1. Kemudian dari hasil tersebut kita menerka bahwa faktor 1 adalah  $\pm 1$ .

- Dari bentuk  $(x - 2)^2$  kita menentukan bahwa konstantanya adalah 2. Kemudian dari hasil tersebut kita menerka bahwa faktor 2 adalah  $\pm 1$  dan  $\pm 2$ .

Selanjutnya pada proses menguji kembali dapat dilihat dari uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

Cara 2 :

$$\begin{aligned} (x - 1)^3 + (x - 2)^2 &= 1 \\ (x - 1)^3 &= 1 - (x - 2)^2 \\ (x - 1)^3 &= (1 - (x - 2))(1 + (x - 2)) \\ (x - 1)^3 &= (-x + 3)(x - 1) \\ (x - 1)^3 - (-x + 3)(x - 1) &= 0 \\ (x - 1)((x - 1)^2 + (x - 3)) &= 0 \\ (x - 1)(x^2 - 2x + 1 + x - 3) &= 0 \\ (x - 1)(x^2 - x - 2) &= 0 \\ (x - 1)(x - 2)(x + 1) &= 0 \end{aligned}$$

Maka diperoleh nilai x yakni :

$$\begin{aligned} (x - 1) &= 0 \text{ sehingga } x = 1 \\ (x - 2) &= 0 \text{ sehingga } x = 2 \\ (x + 1) &= 0 \text{ sehingga } x = -1 \end{aligned}$$

maka nilai x yang memenuhi adalah 1, -1 dan 2

**(OSK MATEMATIKA TAHUN 2004)**

2. Jika  $x^2 = |2x - 8|$  maka nilai x yang tepat adalah

a. Memahami masalah

Diketahui

- Terdapat bentuk persamaan sebagai berikut  $x^2 = |2x - 8|$

Ditanya

- Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan tersebut

b. Menyusun suatu strategi

Untuk menyelesaikan masalah tersebut akan digunakan 2 strategi, yaitu :

- 1). Menerka lalu menguji kembali
- 2). Melihat dari sudut pandang lain

Akan dilakukan penyelesaian masalah matematika tersebut dengan menggunakan strategi yang dipilih sebagai berikut :

1). Menerka lalu Menguji Kembali

Dari persamaan  $x^2 = |2x - 8|$ . Dari bentuk  $|2x - 8|$  kita simpulkan konstantanya adalah 8 dimana faktor dari 8 yakni  $\pm 1$ ,  $\pm 2$ ,  $\pm 4$  dan  $\pm 8$ . Selanjutnya proses yang dilakukan adalah dengan menguji kembali apakah bilangan yang kita terka sebagai faktor dari konstanta merupakan nilai x yang memenuhi persamaan tersebut. Proses menguji kembali dapat dilihat dalam uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

2). Melihat dari sudut pandang lain.

Memperhatikan persoalan diatas, dengan menggunakan nalar yang tepat untuk memanipulasi persamaan tersebut dengan menggunakan sifat nilai mutlak yakni  $|a| = \sqrt{a^2}$  dan menggunakan selisih kuadrat  $x^2 - y^2 = (x + y)(x - y)$

Dilakukan pengerjaan soal dengan melihat dari sudut pandang lain dengan melakukan penjabaran persamaan tersebut dengan menggunakan sifat nilai mutlak dan rumus selisih kuadrat :

$$x^2 = |2x-8|$$

$$x^2 = \sqrt{(2x-8)^2}$$

$$(x^2)^2 = (\sqrt{(2x-8)^2})^2$$

$$(x^2)^2 = (2x-8)^2$$

$$(x^2)^2 - (2x-8)^2 = 0$$

$$(x^2 + 2x - 8)(x^2 - 2x + 8) = 0$$

$$(x-2)(x+4)(x^2 - 2x + 8) = 0$$

Pada persamaan  $(x^2 + 2x - 8) = 0$

$$(x-2) = 0 \text{ maka } x = 2$$

$$(x+4) = 0 \text{ maka } x = -4$$

pada persamaan  $(x^2 - 2x + 8) = 0$

$$\begin{aligned} x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} \\ &= \frac{2 \pm \sqrt{-28}}{2} \quad (\text{irasional}) \end{aligned}$$

Maka nilai x yang memenuhi adalah 2 dan -4

3). Meneliti kembali pekerjaan yang dilakukan.

Cara 1 :

$$x^2 = |2x-8|$$

- Dari bentuk  $|2x-8|$  kita menentukan bahwa konstantanya adalah 8. Kemudian dari hasil tersebut kita menerka bahwa faktor 8 adalah  $\pm 1, \pm 2, \pm 4$  dan  $\pm 8$ .

Selanjutnya pada proses menguji kembali dapat dilihat dari uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

Cara 2

$$x^2 = |2x-8|$$

$$x^2 = \sqrt{(2x-8)^2}$$

$$(x^2)^2 = (\sqrt{(2x-8)^2})^2$$

$$(x^2)^2 = (2x-8)^2$$

$$(x^2)^2 - (2x-8)^2 = 0$$

$$(x^2 + 2x - 8)(x^2 - 2x + 8) = 0$$

$$(x-2)(x+4)(x^2 - 2x + 8) = 0$$

Pada persamaan  $(x^2 + 2x - 8) = 0$

$$(x-2) = 0 \text{ maka } x = 2$$

$$(x+4) = 0 \text{ maka } x = -4$$

pada persamaan  $(x^2 - 2x + 8) = 0$

$$\begin{aligned} x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-2) \pm \sqrt{(-2)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 8}}{2 \cdot 1} \\ &= \frac{2 \pm \sqrt{-28}}{2} \quad (\text{irasional}) \end{aligned}$$

Maka x yang memenuhi adalah 2 dan -4

**(Olimpiade Sains Nasional Matematika)**

3. Tentukan semua nilai X yang memenuhi

$$\text{persamaan } x^2 + 3x = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$$

a. Memahami masalah

Diketahui

- Terdapat bentuk persamaan sebagai berikut  $x^2 + 3x = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$

Ditanya

- Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan tersebut

b. Menyusun suatu strategi

Untuk menyelesaikan masalah tersebut akan digunakan 2 strategi, yaitu :

- 1). Menerka lalu menguji kembali
- 2). Melihat dari sudut pandang lain

Akan dilakukan penyelesaian masalah matematika tersebut dengan menggunakan strategi yang dipilih sebagai berikut :

- 1). Menerka lalu Menguji Kembali

Dari persamaan  $x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$ . Dari bentuk tersebut kita simpulkan konstantanya adalah 8 dimana faktor dari 8 yakni  $\pm 1, \pm 2, \pm 4$  dan  $\pm 8$ . Selanjutnya proses yang dilakukan adalah dengan menguji kembali apakah bilangan yang kita terka sebagai faktor dari konstanta merupakan nilai  $x$  yang memenuhi persamaan tersebut. Proses menguji kembali dapat dilihat dalam uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

- 2). Melihat sudut pandang lain

Melihat sudut pandang lain dari soal  $x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$  dengan cara menguraikan persamaan tersebut menjadi bentuk pemfaktoran persamaan kuadrat sebagai berikut

$$x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$$

$$\frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x-2}{8}$$

$$\left( \frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x}{8} - \frac{2}{8} \right) \cdot (x^2 + 3x)$$

$$1 = \frac{(x^2+3x)^2}{8} - \frac{2}{8} (x^2 + 3x)$$

$$(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$$

Misal  $(x^2 + 3x) = a$  maka persamaannya berubah menjadi  $a^2 - 2a - 8 = 0$

Kemudian difaktorkan menjadi  $a^2 - 2a - 8 = (a - 4)(a + 2)$

Oleh karena itu diperoleh

$$(x^2 + 3x - 4)(x^2 + 3x + 2) = 0$$

$$(x + 4)(x - 1)(x + 2)(x + 1) = 0$$

Jadi nilai  $x$  yang diperoleh yakni

$$(x + 4) = 0 \quad x = -4$$

$$(x - 1) = 0 \quad x = 1$$

$$(x + 2) = 0 \quad x = -2$$

$$(x + 1) = 0 \quad x = -1$$

Dari uraian diatas maka diperoleh nilai  $x$  yang memenuhi adalah  $1, -1, -2, -4$ .

- 3). Meneliti pekerjaan yang sudah dilakukan

Cara 1 :

$$x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$$

- Dari bentuk tersebut kita menentukan bahwa konstantanya adalah 8. Kemudian dari hasil tersebut kita menerka bahwa faktor 8 adalah  $\pm 1, \pm 2, \pm 4$  dan  $\pm 8$ .

Selanjutnya pada proses menguji kembali dapat dilihat dari uraian pada strategi melihat dari sudut pandang lain.

Cara 2:

$$x^2 + 3x = \frac{8}{x^2+3x-2}$$

$$\frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x-2}{8}$$

$$\left( \frac{1}{x^2+3x} = \frac{x^2+3x}{8} - \frac{2}{8} \right) \cdot (x^2 + 3x)$$

$$1 = \frac{(x^2+3x)^2}{8} - \frac{2}{8}(x^2 + 3x)$$

$$(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$$

Misal  $(x^2 + 3x) = a$  maka persamaannya berubah menjadi  $a^2 - 2a - 8 = 0$

Kemudian difaktorkan menjadi  $a^2 - 2a - 8 = (a - 4)(a + 2)$

Oleh karena itu diperoleh

$$(x^2 + 3x - 4)(x^2 + 3x + 2) = 0$$

$$(x + 4)(x - 1)(x + 2)(x + 1) = 0$$

Jadi nilai x yang diperoleh yakni

$$(x + 4) = 0 \quad x = -4$$

$$(x - 1) = 0 \quad x = 1$$

$$(x + 2) = 0 \quad x = -2$$

$$(x + 1) = 0 \quad x = -1$$

Dari uraian diatas maka diperoleh nilai x yang memenuhi adalah 1, -1, -2, -4.

## KESIMPULAN

Dari kajian ini, terdapat beberapa hal yang dapat disimpulkan :

1. Dari hasil analisis contoh soal olimpiade yang telah dikerjakan, soal tersebut telah mengarah kepada aplikasi soal dari aljabar tentang mencari nilai x pada suatu persamaan. Ketiga contoh soal tersebut dapat dengan mudah jika dikerjakan dengan menggunakan strategi melihat dari sudut pandang lain dan menerka lalu menguji kembali. Penerapan langkah melihat sudut pandang lain dimulai dengan melakukan manipulasi aljabar dengan merubah

suatu bentuk menjadi bentuk lain yang lebih sederhana tanpa mengurangi arti dari soal tersebut. Kemudian penerapan menerka lalu menguji kembali diterapkan dengan cara menentukan konstanta pada persamaan tersebut, kemudian menerka faktor pada konstanta yang ada dalam persamaan. Setelah diterka faktor berapa saja yang merupakan faktor dari konstanta, langkah selanjutnya adalah menguji kembali faktor tersebut.

2. Dari ketiga soal tersebut mewakili bentuk aljabar dalam bentuk persamaan. Baik persamaan kuadrat maupun persamaan derajat tinggi. Sehingga sangat efektif jika digunakan strategi melihat dari sudut pandang lain dan menerka lalu menguji kembali. Jika hanya diselesaikan dengan rumus umum akan memakan waktu yang cukup lama melihat rumitnya bentuk persamaan yang ada. Oleh karena itu digunakan kedua strategi tersebut agar persamaan tersebut diubah menjadi persamaan yang lain sehingga akan menghasilkan pengerjaan yang tidak rumit dan mudah untuk diselesaikan.

## REFERENSI

- [1] Kurniawan dan Suryadi. (2007). *Siapa Juara Olimpiade Matematika SMP*. Jakarta: Erlangga

- [2] Hadiansyah,D., Sudayana, R. dan Sukandar,S. (2016). Perbandingan Kemampuan Proses Pemecahan Masalah Matematis Antara Implementasi Strategi Konflik Kognitif Dengan Model Pembelajaran Discovery Learning. Jakarta: *Jurnal Riset Pendidikan*. Vol. 2, No. 2:119-128.
- [3] Hamzah,A & Muhlirarini.(2014). *Perencanaan dan Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Rajawali Pers.
- [4] Yusuf, H.,ed. (2014). *Matematika: Strategi Pemecahan Masalah*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Mujiyati (2015). *Siap Jadi Juara OSN Matematika*.Yogyakarta:Pustaka Baru Press.
- [6] Siswono, T.Y.E (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- [7] Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Bisnis (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta