

PENERAPAN METODE SILANG DALAM MENENTUKAN AKAR-AKAR PERSAMAAN KUADRAT BAGI SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Thesa Kandaga^{1,2}, Agus Dede Anggiana¹, Jusep Saputra¹, dan Vevi Hermawan¹

¹Universitas Pasundan

²thesakandaga@unpas.ac.id

ABSTRAK

Mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan cara memfaktorkan persamaan kuadrat merupakan materi yang sulit untuk disampaikan pada tingkatan SMP/MTs. Terlebih dengan penjabaran pada BSE yang terlalu bertele-tele. Sedangkan metode Silang merupakan salah satu metode dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat yang telah diterapkan di beberapa negara. Penggunaan metode silang dipandang lebih sederhana dan menampilkan visualisasi dibanding penggunaan logika atau penyusunan tabel yang panjang. Hasil penerapan metode silang pada topik menemukan akar-akar persamaan kuadrat menunjukkan bahwa siswa yang mampu melakukan pemfaktoran dengan benar, hampir untuk semua permasalahan menemukan akar persamaan kuadrat. Terlihat dari antusiasme siswa dalam pembelajaran dengan menggunakan metode silang untuk menemukan akar persamaan kuadrat.

PENDAHULUAN

Salah satu materi pembelajaran matematika yang dipelajari di tingkat SMP/MTs kelas IX semester ganjil adalah persamaan kuadrat. Persamaan kuadrat merupakan topik yang didalamnya terdapat cukup banyak sub-topik penting dan berkaitan erat satu sama lain. Diantara dari sub-topik persamaan dan fungsi kuadrat yang diajarkan di kelas IX sesuai dengan Kurikulum 2013 diantaranya: mencari akar-akar persamaan kuadrat, mengenal sifat-sifat persamaan kuadrat, menggambarkan grafik dari persamaan dan fungsi kuadrat, dan menghitung nilai diskriminan dari persamaan kuadrat. Dalam sub-topik mencari akar-akar persamaan kuadrat itu sendiri dapat diselesaikan dengan tiga cara yaitu: memfaktorkan, melengkapkan kuadrat sempurna, dan dengan menggunakan rumus.

Memfaktorkan persamaan kuadrat, bagi sebagian siswa bisa juga berarti menulis ulang $ax^2 + bx + c = 0$ ke dalam bentuk $(mx + n)(px + q)$. Mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan cara memfaktorkan persamaan kuadrat merupakan salah satu cara termudah diantara kedua cara lainnya yang disebutkan sebelumnya. Namun cara ini tetap dirasakan begitu sulit untuk

disampaikan bahkan pada tingkatan SMA. Perlu diketahui bahwa pada kurikulum KTSP topik persamaan kuadrat disampaikan dikelas X SMA. Kieran (2006) berpendapat bahwa berdasarkan penelitiannya dalam pembelajaran aljabar di tingkat sekolah menengah, siswa berkerja lebih baik secara signifikan pembelajaran yang bersifat konkrit dan dapat visualisasi. Sayangnya, persamaan kuadrat $x^2 + 8x + 12 = 0 = (x + 2)(x + 6)$ bukan suatu objek yang dapat dengan mudah dikonkritkan atau divisualisasikan.

Berbagai kesulitan dalam menyampaikan sub-topik pencarian akar-akar persamaan kuadrat juga disampaikan Manibuy, Mardiyana, dan Saputro (2014) yang juga menyebutkan bahwa siswa bahkan kesulitan hanya untuk menyelesaikan persamaan kuadrat $(x - 2)(x - 3) = 0$ yang terbilang sangat sederhana. Pada penelitian lainnya Putri, Syamsudhuha, dan Hasbiyati (2016) menyebutkan bahwa siswa-siswa dalam penelitiannya mengalami kesulitan ketika mendapatkan persamaan kuadrat dengan koefisien-koefisien dan konstanta yang besar (dari 1 hingga 10).

Pada penelitian Manibuy, Mardiyana, dan Saputro (2014), sebagian besar siswa membuat kesalahan pada langkah transformasi dan langkah keterampilan proses tetapi tidak ditemukan kesalahan pada langkah membaca kecuali sebagian kecil siswa melakukan kecerobohan pada langkah encoding. Kesalahan siswa dalam menyelesaikan persamaan kuadrat disebabkan lemahnya penguasaan materi siswa seperti aljabar, pecahan, bilangan negatif dan ekspansi aljabar.

Foster (2007: 163), mengungkapkan jika siswa diajarkan ide-ide yang abstrak tanpa makna, maka tidak akan ada pemahaman. Siswa harus mengalami sendiri sebuah konsep untuk mengembangkan makna. Jika kita ingin siswa memahami tentang matematika sebagai sebuah mata pelajaran, maka mereka harus memahaminya. Pada metode pencarian akar dengan menggunakan metode memfaktorkan yang biasa disampaikan, untuk mendapatkan nilai n dan q pada hasil faktor $(mx + n)(px + q) = 0$ dan persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ siswa harus memikirkan dua buah angka n dan q yang memenuhi $nq = c$. Sedangkan dua bilangan n dan q ini kombinasinya cukup banyak. Untuk $c = 12$ saja, nilai dari n dan q ini terdapat 6 kombinasi, yaitu $\{(1,12), (2,6), (3,4), (4,3), (6,2), (12,1)\}$. Selain menemukan kombinasi $nq = c$ kombinasi tersebut juga harus memenuhi syarat lainnya, yaitu $mq + np = b$.

Cara yang disampaikan tersebut tepat, namun begitu sulit disampaikan dalam pembelajaran. Terlebih pada tingkat SMP/MTs yang siswanya masih cenderung merupakan peralihan dari tingkat berpikir konkrit ke abstrak. Beberapa siswa bisa menemukan solusi dengan menggunakan tabel dan membuang kombinasi lain yang tidak memenuhi $mq + np = b$. Namun waktu untuk menyelesaikan soal sederhana saja diperlukan cukup lama, sehingga diperlukan

metode lain yang memadai agar siswa kelas IX SMP/MTs mampu mencari akar-akar persamaan kuadrat dengan cara yang lebih sederhana.

Metode Silang merupakan salah satu metode dalam mencari akar-akar persamaan kuadrat yang telah diterapkan di beberapa negara seperti Amerika Serikat dan Singapura. Penggunaan metode silang dipandang lebih sederhana dan menampilkan visualisasi dibanding penggunaan logika atau penyusunan tabel yang panjang. Diharapkan dengan memberikan visualisasi mengenai pencarian akar persamaan kuadrat siswa dapat mengingat langkah-langkahnya dengan lebih mudah.

KAJIAN TEORITIS

Sebelum belajar metode lintas diperkenalkan kepada siswa. Peneliti pertama kali memperkenalkan coba-coba metode untuk bentuk kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a = 1$. Setelah metode diajarkan, mulailah peneliti untuk memperkenalkan persamaan kuadrat dengan $a \neq 1$. Dengan memberikan beberapa contoh, guru menegaskan bahwa metode ini tidak cukup efisien dalam menyelesaikan pertanyaan yang bentuk kuadratnya memiliki koefisien $\neq 1$. Jadi, guru memperkenalkan metode silang sebagai solusi dari masalah. Kapan mulai menunjukkan penggunaan metode silang, guru melakukannya sesuai dengan prosedur seperti dibawah ini.

Misalkan untuk menemukan akar-akar persamaan kuadrat $2x^2 + 7x + 3 = 0$ maka ada enam tahap untuk menemukannya.

Tahap 1

Menentukan faktor dari $2x^2$ dan 3

$$\begin{array}{cc} 2x^2 + 7x + 3 & \\ \uparrow & \uparrow \\ x \times 2x & (+1) \times (+3) \end{array}$$

Tahap 2

Menuliskan faktor-faktor tersebut seperti berikut

$$\begin{array}{cc|c} x & +1 & \\ 2x & +3 & \\ \hline \end{array}$$

Tahap 3

Mengalikan secara silang faktor-faktor tersebut dan menuliskan hasilnya di kolom sebelah kanan seperti berikut

$$\begin{array}{r|l} x & +1 \\ 2x & +3 \\ \hline & 2x \\ & 3x \end{array}$$

Tahap 4

Menjumlahkan kolom sebelah kanan. Apabila hasil penjumlahan tersebut tidak sama dengan suku $7x$ pada persamaan kuadrat $2x^2 + 7x + 3 = 0$, maka kombinasi faktor tersebut ditolak (salah).

$$\begin{array}{r|l} x & +1 \\ 2x & +3 \\ \hline & 2x \\ & 3x \\ \hline & 5x \neq 7x \\ & \therefore \text{rejected} \end{array}$$

Tahap 5

Kesalahan kombinasi yang paling mungkin adalah kombinasi untuk konstanta, perbaiki.

$$\begin{array}{r|l} x & +3 \\ 2x & +1 \\ \hline & 6x \\ & x \\ \hline & 7x \text{ Accepted} \end{array}$$

Tahap 6

Karena kombinasi pada tahap 5 telah diterima, maka pemfaktoran persamaan kuadrat telah selesai. Kita kemudian menyusun hasil dari pemfaktoran tersebut.

$$\begin{array}{r|l} (x) & (+3) \\ (2x) & (+1) \\ \hline & 6x \\ & x \\ \hline & 7x \end{array}$$

$$\therefore 2x^2 + 7x + 3 = (x + 3)(2x + 1) = 0$$

PEMBAHASAN HASIL IMPLEMENTASI

Pada implementasi metode silang awalnya siswa terlebih dahulu diberikan pemahaman mengenai definisi akar-akar pada persamaan kuadrat. Siswa juga diberikan kemampuan awal bahwa untuk menemukan akar-akar persamaan kuadrat pada dasarnya bisa dilakukan dengan mencoba berbagai kombinasi yang mungkin. Kemudian siswa juga terlebih dahulu ditunjukkan materi dan pembahasan yang ada pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Kurikulum 2013 yang telah mereka miliki. Pembahasan tersebut cukup untuk memberikan gambaran mengenai proses menemukan akar-akar persamaan kuadrat. Berikut ini ditampilkan bagaimana proses menemukan akar-akar persamaan kuadrat pada BSE Kurtilas 2013.

- Persamaan kuadrat : $x^2 - x - 6 = 0$

Didapat $b = -1$ dan $c = -6$, sehingga harus dicari bilangan p dan q sedemikian hingga $p + q = -1$ dan $pq = -6$. Dalam hal ini dilihat syarat $pq = -6$ terlebih dahulu, sehingga pasangan nilai p dan q yang mungkin adalah

p	q	pq	$p + q$
1	-6	-6	-5
2	-3	-6	-1
3	-2	-6	1
6	-1	-6	5
-1	6	-6	5
-2	3	-6	1
-3	2	-6	-1
-6	1	-6	-5

Kemudian karena juga harus memenuhi $p + q = -1$, maka berdasarkan tabel tersebut pada baris kedua didapat $p = 2$ dan $q = -3$ atau berdasarkan pada baris ketujuh dituliskan $p = -3$ dan $q = 2$ (dua hasil ini merupakan hasil yang sama). Sehingga didapat pefaktorannya

$$x^2 - x - 6 = (x + 2)(x - 3)$$

Dengan demikian, akar-akarnya adalah $x = -2$ dan $x = 3$.



Gambar 1. Tampilan BSE Kurtilas untuk menemukan akar-akar persamaan kuadrat

Dari gambaran tersebut siswa banyak mengeluhkan proses penggunaan tabel yang begitu panjang hanya untuk suatu persamaan kuadrat yang sederhana. Siswa merasa bahwa menemukan persamaan kuadrat tersebut sama sekali baru dan hampir tidak dapat membayangkan manfaatnya bagi mereka.

Siswa diarahkan untuk mencoba menemukan persamaan kuadrat berdasarkan contoh yang ada pada BSE Kurtilas 2013. Namun, siswa mendapatkan berbagai kesulitan meskipun telah mengikuti tuntunan buku secara baik. Setelah menyelesaikan suatu persamaan kuadrat yang sederhana, kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan persamaan kuadrat dengan koefisien yang lebih besar. Hampir seluruh siswa mengeluhkan tugas tersebut, karena bahkan untuk persamaan kuadrat yang sederhana pun mereka memerlukan waktu yang cukup lama.

Berikut ini hasil pekerjaan siswa sebelum diberikan materi mengenai menemukan akar persamaan kuadrat menggunakan metode silang.

$$c \quad x^2 - 9x + 14$$

$$\begin{array}{c} \xrightarrow{-7} \quad \xrightarrow{-7} \\ \dots\dots\dots \\ (-2x - 7) \quad (-2x - 7) \\ \dots\dots\dots \end{array}$$

Gambar 2. Hasil pekerjaan siswa dengan metode yang biasa digunakan

Setelah penggunaan metode biasa yang disampaikan pada BSE Kurtilas 2013, peneliti menyampaikan metode silang untuk menemukan akar persamaan kuadrat untuk soal yang sama. Penyampaian metode silang dilakukan dengan media Microsoft Powerpoint yang juga memberikan visualisasi dan animasi yang menarik siswa, sehingga siswa dapat mengingat dengan memvisualisasikan proses yang ditampilkan pada media.

Setelah penyampaian metode silang, siswa dibagi kedalam beberapa kelompok. Metode pembelajaran pun berubah seketika menjadi kooperatif dan setiap kelompok diberikan persamaan kuadrat yang berbeda. Setiap kelompok diberikan beberapa persamaan kuadrat dengan tingkat kesulitan bertingkat. Hal tersebut untuk melihat pencapaian tiap kelompok. Teknik pembelajaran ini ternyata memberikan dampak yang baik terhadap proses pembelajaran. Siswa berlomba untuk menyelesaikan persamaan kuadrat yang diberikan dan mereka merasakan kebanggaan tersendiri ketika dapat menunjukkan bahwa kelompoknya mencapai tingkatan tertentu. Disusul dengan kelompok-kelompok lainnya yang juga ingin mempresentasikan hasil kerja mereka.

$$2x^2 + 8x + 6 = (2x+2)(2x+3)$$

Gambar 3. Hasil pekerjaan siswa dengan menggunakan metode silang

Setelah pembelajaran, setiap kelompok didapatkan mampu menyelesaikan setiap soal persamaan kuadrat yang diberikan dengan batasan bahwa persamaan kuadrat tersebut dapat difaktorkan.

KESIMPULAN

Implementasi Metode Silang pada tingkat SMP/MTs lebih mudah untuk disampaikan dan dipahami oleh siswa. Terbukti dari siswa yang mampu melakukan pemfaktoran dengan benar, hampir untuk semua permasalahan menemukan akar persamaan kuadrat dan keberhasilan ini juga terlihat dari antusiasme siswa dalam pembelajaran yang telah dijabarkan.

REFERENSI

- Foster, D. (2007). Making Meaning in Algebra Examining Students' Understandings and Misconceptions. *Assessing Mathematical Proficiency*, 53, 163-176. Diunduh dari <http://library.msri.org/books/Book53/files/12foster.pdf>, pada tanggal 12 Juni 2014.
- Kemendikbud. (2018). Buku Guru Edisi Revisi Buku Sekolah Elektronik (BSE). Jilid 3. ISBN: 978-602-282-994-2. Jakarta: Kemendikbud RI.
- Kieran, C. (2006). Research on the learning and teaching of algebra. *Handbook of Research on the Psychology of Mathematics Education: Past, Present and Future*. Rotterdam: Sense Publishers, 11 – 49.
- Manibuy, R., Mardiyana, dan Saputro, D.R.S. (2014). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Persamaan Kuadrat Berdasarkan Taksonomi Solopada Kelas X Sma Negeri 1 Plus di Kabupaten Nabire – Papua. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(9) hlm. 933-945.
- Putri, I.P., Syamsudhuha, dan Hasbiyati, I. (2016). Alternatif Menentukan Akar-Akar Persamaan Kuadrat Yang Bukan Bilangan Bulat. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*. 2(2) hlm. 81-86.