Persamaan Kuadrat

Nama	Niniek Budhiastuti, M.Pd.	**Jenjang / Kelas**	SMP / 9	**[MAT.D.PRK.9.4]**
Asal Sekolah	Sekolah Bogor Raya	**Mapel**	Matematika	
Alokasi Waktu	9 pertemuan 800 menit	**Jumlah Siswa**	32 (maksimal)	
Profil Pelajar Pancasila yang Berkaitan	- Kreatif - Bernalar kritis	**Model Pembelajaran**	Metode pembelajaran: *Cooperative learning* Metode tambahan: *rally coach* Moda pembelajaran: *Blended learning*	
Fase	D	**Domain Mapel**	Aljabar	
Target Peserta Didik	Reguler hingga Cerdas Istimewa (CIBI)	**Karakteristik Peserta Didik**	Dapat diterapkan di semua sekolah yang memiliki akses komputer dan internet, minimum satu komputer di kelas.	
Tujuan Pembelajaran	A.39 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.			
Kata Kunci	Persamaan kuadrat; masalah kontekstual; penyelesaian persamaan kuadrat			
Deskripsi Umum Kegiatan	Pertemuan 1: Mengenal bentuk persamaan kuadrat Pertemuan 2: Mencari model persamaan kuadrat dari gambar yang dikumpulkan oleh siswa (berpasangan) Pertemuan 3: Mencari model persamaan kuadrat dari gambar yang telah ditentukan (individual) Pertemuan 4: Penyelesaian persamaan kuadrat pada masalah yang bersifat kontekstual 1 (*intro to Polya's*) Pertemuan 5: Penyelesaian persamaan kuadrat pada masalah yang bersifat kontekstual 2 Pertemuan 6: Mengajukkan pertanyaan yang berkaitan dengan aplikasi persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari (1) Pertemuan 7: Mengajukkan pertanyaan yang berkaitan dengan aplikasi persamaan kuadrat dalam			

	kehidupan sehari-hari (2) Pertemuan 8: Mengajukkan pertanyaan yang berkaitan dengan aplikasi persamaan kuadrat dalam kehidupan sehari-hari (3) Pertemuan 9: Tes Akhir
Materi Ajar, Alat, dan Bahan	Alat: Komputer yang terhubung ke aplikasi geogebra
Sarana Prasarana	Guru/siswa dapat mengunduh aplikasi geogebra dari geogebra.com pada komputer maupun telepon seluler masing-masing. Apabila tidak memungkinkan melakukan sendiri-sendiri, maka dapat didemonstrasikan oleh guru di depan kelas. Kebutuhan biaya data internet sekitar Rp 100 000, mendapat sekitar 20 GB dapat digunakan untuk beberapa kali pertemuan.
Daftar Pustaka	• https://math.berkeley.edu/~gmelvin/polya.pdf; https://core.ac.uk/download/pdf/11064766.pdf • https://media.neliti.com/media/publications/210582-peningkatan-aktivitas-dan-hasil-belajar.pdf • Goh, Lee-Ann. Secondary Three: Mathematics Tutor. CASCO Publications Plt Ltd. Singapore • Seng, The Keng and Yee, Loh Cheng. New Syllabus Mathematics 3 7th Edition. Shinglee Publishers Plt Ltd. Singapore
Glosarium	• *Polya's steps of problem solving*: Tahapan penyelesaian masalah yang dikemukakan oleh Polya. Berupa 4 tahap utama yaitu understanding, menentukan strategi, mejalankan strategi dan refleksi. • *Rally coach*: Metode pembelajaran dimana siswa yang memiliki pemahaman materi yang baik membimbing siswa yang kurang paham dengan cara *thinking out loud* (berfikir bersuara). Dalam matematika, metode ini baik untuk meningkatkan penggunaan kosa kata matematika yang tepat sembari memahami proses berfikir rekan sekelompok. • *Problem posing*:

	Siswa membuat pertanyaan kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Rasionalisasi	Modul ini dibuat untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan aljabar. Pada saat guru mengajar materi aljabar, siswa seringkali hanya dapat menyelesaikan pertanyaan yang bersifat halafal misalnya menyelesaikan dengan menggunakan metode tertentu. Namun saat dihadapkan pertanyaan penyelesaian masalah, siswa kesulitan baik dalam menerjemahkan pertanyaan kedalam kalimat matematika sehingga pertanyaan tidak dapat diselesaikan. Diperlukan waktu yang agak lama untuk mengajarkan siswa proses penyelesaian masalah dan membuat pertanyaan, namun investasi waktu di awal akan terbayarkan setelah siswa memiliki kemampuan yang lebih baik.
Urutan Materi Pembelajaran	Siswa mempelajari akar persamaan kuadrat dengan dengan faktorisasi, melengkapkan kuadrat sempurna dan rumus ABC. Setelah mempelajari cara menentukan akar-akar kuadrat, lalu siswa menerapkan hal-hal yang telah dipelajari untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Rencana Asesmen	- *Pre-test* - LKS 1 dan 2 (*formative*) - *Post-test* (*summative*)

Persiapan Pembelajaran: 1 – 2 jam	● Menguasai perencanaan dan materi ajar. ● Mengumpulkan bahan ajar. ● Menguasai penggunaan geogebra sebagai aplikasi penunjang. ● Menguasai tahapan penyelesaian masalah dengan pendekatan *Polya*.
Pertemuan 1 Alokasi waktu: 80 menit Tujuan pembelajaran: Mengumpulkan pemahaman awal mengenai persamaan	Kegiatan awal (20 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Siswa diperlihatkan gambar-gambar yang ada pada kehidupan sehari-hari yang memiliki frame seperti: - Gambar kolam renang dengan jalan kecil di sekelilingnya.

kuadrat dan penggunaan aplikasi geogebra.	- Foto dalam pigura sederhana. 3. Siswa diminta untuk memberikan pendapat dan menjawab pertanyaan pengantar seperti: - Apa yang kalian amati dari gambar tersebut? - Apakah ada informasi yang diberikan mengenai ukuran benda-benda tersebut? - Apabila diberikan salah satu informasi seperti luas maupun keliling apakah panjang dan lebar dari benda-benda tadi dapat dicari? 4. Setelah memberikan beberapa pertanyaan pembuka, guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada minggu itu yaitu memperkenalkan persamaan kuadrat. Kegiatan inti (45 menit): (metode - diskusi) 1. Guru menjelaskan bahwa pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dijawab dengan menggunakan persamaan kuadrat. 2. Melakukan *review* mengenai persamaan aljabar dan bagian-bagiannya. 3. Ada yang dimaksud dengan persamaan dan apa bedanya dengan ekspresi aljabar. 4. Guru menjelaskan apa yang dimaksud dengan persamaan kuadrat dan cara penulisannya. 5. Guru menjelaskan ada dua jenis penulisan Sebagai fungsi: $f(x) = ax^2 + bx + c$ Sebagai persamaan: $0 = ax^2 + bx + c$ 6. Guru menjelaskan bentuk umum persamaan kuadrat $0 = ax^2 + bx + c$. Dimana a, b dan c pada fungsi tersebut disebut sebagai koefisien. 7. Persamaan kuadrat dapat diselesaikan dengan beberapa cara, dan yang akan dipelajari di kelas 9 adalah dengan cara pemfaktoran serta melengkapi kuadrat sempurna. 8. Siswa diminta untuk menjawab beberapa pertanyaan terkait faktorisasi aljabar *(review*) 9. Siswa dibantu oleh guru berusaha melakukan perkalian ekspresi aljabar dan menyederhanakannya. (*review*) Kegiatan penutup (5 menit): 1. Guru menjelaskan mengapa dilakukan review mengenai perkalian aljabar, menyederhanakan ekspresi aljabar dan pemfaktoran. Karena siswa akan

	mempelajari lebih lanjut mengenai persamaan kuadrat dan penyelesaiannya. 2. Bagi siswa yang masih merasa belul paham atau lupa mengenai materi yang telah lalu, dapat melakukan review mandiri, dan menghubungi guru apabila dirasa perlu. 3. Guru menutup kelas.
Pertemuan 2 Alokasi waktu: 80 menit Tujuan pembelajaran: Pre-test.	Kegiatan awal (10 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Guru menyampaikan tujuan pertemuan hari itu. Kegiatan inti (60 menit): 1. Siswa mengisi lembar kerja yang disediakan sesuai petunjuk, jawaban dikumpulkan. 2. Guru berkeliling sambil mengamati hasil jawaban siswa sehingga dapat mengantisipasi pertanyaan yang akan didiskusikan bersama setelah *pre-test* selesai. Kegiatan penutup (10 menit): 1. Pertanyaan dalam lembar kerja didiskusikan bersama dalam kelas. Fokus pada pertanyaan di mana siswa paling banyak melakukan kesalahan. (hasil dari pengamatan guru selama berkeliling) 2. Guru menutup kelas. ***Catatan untuk guru***: pertemuan 3 hingga pertemuan terakhir dilakukan setelah siswa belajar cara menyelesaikan persamaan kuadrat dengan metode pemfaktoran dan metode melengkapkan kuadrat sempurna.
Pertemuan 3 Alokasi waktu: 150 menit Tujuan pembelajaran: Penyelesaian persamaan kuadrat pada masalah yang bersifat kontekstual dengan menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dari *Polya*.	Kegiatan awal (30 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Sapaan terhadap siswa dilanjutkan dengan mengajukan pertanyaan pengantar seperti: ● Apakah kalian pernah menghadapi masalah? ● Bagaimana perasaan kalian saat menghadapi masalah? ● Apakah masalah selalu tidak menyenangkan?

	● Apakah kalian pernah dengan sengaja mencari masalah dan menemukan bahwa masalah tersebut menyenangkan sehingga kalian mencoba lagi dan lagi? 3. Guru memperlihatkan gambar tangkapan layar dari game yang sedang disukai oleh siswa. ● Apakah dalam game yang kalian sukai ada masalah? ● Apa yang biasanya kalian lakukan saat menghadapi masalah saat bermain game? (jawaban siswa seputar mencoba lagi) 4. Bagaimana bila masalah tersebut terjadi dalam hidup? misalnya menentukan pilihan… (guru dapat mencari contoh masalah yang dekat dengan kehidupan siswa). Masalah dalam kehidupan sehari-hari seringkali harus dihadapi dengan cepat, tidak dapat diulang lagi dan lagi. Maka proses berpikirnya harus dilatih melalui pelajaran matematika. 5. Seorang yang pemain game ulung akan dapat menyelesaikan suatu tantangan lebih cepat dibanding pemain game pemula, demikian juga dalam pemecahan masalah sehari-hari. Untuk membantu dalam memecahkan suatu masalah, seorang matematikawan bernama George Polya telah merumuskan tahapan penyelesaian masalah. (Sumber: https://math.berkeley.edu/~gmelvin/polya.pdf; https://core.ac.uk/download/pdf/11064766.pdf) 6. Sampaikan tujuan pembelajaran seminggu ke depan: menyelesaikan pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. Kegiatan inti 1 (30 menit): 1. Guru menjelaskan 4 tahapan dari penyelesaian masalah yang dikembangkan oleh Polya berupa: a. Memahami masalah: dapat berupa menuliskan kembali informasi dalam kalimat matematika atau menggambar diagram, b. Menentukan strategi penyelesaian masalah, sesuai dengan pertanyaan, c. Menyelesaikan masalah dengan strategi yang telah dipilih, d. Memeriksa kembali jawaban, untuk memastikan proses penyelesaian dan jawaban benar. 2. Guru memberikan demonstrasi penyelesaian masalah dengan metode *Polya*. Kegiatan inti 2 (40 menit):

	1. Guru membagikan lembar kerja berisi lima pertanyaan problem solving sesuai lembar kerja siswa 1, berikan waktu selama 45 menit untuk mengerjakan pertanyaan, 2. Secara berpasangan, siswa mengerjakan pertanyaan yang diajukan sementara guru berkeliling untuk memeriksa dan membantu siswa yang membutuhkan bantuan. 3. Metode lain yang dapat dilakukan dapat berupa *rally coach*. (Siswa A mengerjakan soal nomor 1 dengan bersuara, siswa B memerhatikan. Siswa B menjelaskan kembali kepada siswa A proses penyelesaian yang dilakukan siswa A. cara yang sama dilakukan secara bergantian.informasi lebih lanjut dapat dibaca di https://media.neliti.com/media/publications/210582-peningkatan-aktivitas-dan-hasil-belajar.pdf) 4. Berikan dorongan agar siswa mau dan percaya diri untuk melakukan diskusi antar teman dan menghargai kesalahan sebagai bagian dari pembelajaran. 5. Dalam kelompok besar, diskusikan jawaban dari LKS-1 (15 menit). Kegiatan inti 3 (40 menit): 1. Guru membagikan lembar kerja berisi delapan pertanyaan *problem solving* sesuai lembar kerja siswa 2, berikan waktu selama 45 menit untuk mengerjakan pertanyaan secara berpasangan. 2. Secara berpasangan menggunakan model pembelajaran *rally coach*, siswa mengerjakan pertanyaan yang diajukan sementara guru berkeliling untuk memeriksa dan membantu siswa yang membutuhkan bantuan. 3. Dalam kelompok besar, diskusikan jawaban dari LKS-2 (15 menit). Kegiatan penutup (10 menit): 1. Siswa melakukan refleksi dengan menuliskan a. tiga hal baru yang mereka pelajari, b. dua hal yang menurut siswa menantang, c. satu pertanyaan lebih lanjut yang ingin dipahami. 2. Siswa mengumpulkan hasil refleksi. 3. Guru menutup kelas.
Pertemuan 6-7 Alokasi waktu: 120 menit Tujuan pembelajaran: Membuat pertanyaan yang	Kegiatan pembuka (20 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Mengingat kembali pelajaran yang telah dilakukan beserta proses

berkaitan dengan persamaan kuadrat.	penyelesaiannya. 3. Diskusikan hasil refleksi siswa, berikan tanggapan atas apa yang siswa tuliskan dan beri semangat bagi siswa agar semakin semangat belajar matematika. 4. Sampaikan tujuan pembelajaran minggu ini yaitu mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat. Kegiatan inti (80 menit): 1. Siswa membuat lima pertanyaan kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat secara mandiri, berikut jawabannya. (40 menit) 2. Dalam kelompok berisi empat orang, diskusikan pertanyaan dari masing-masing anggota kelompok dan cari jawaban dari pertanyaan tersebut sambil memeriksa apakah pertanyaan dan jawaban rekan satu kelompok benar/salah? apabila salah, dapat diperbaiki. (40 menit) Catatan: melalui proses ini siswa belajar untuk mengutarakan pendapat dengan sopan dan menghargai perbedaan. Siswa juga belajar untuk dapat menerima kesalahan sebagai bagian dari proses pembelajaran dan bukan kegagalan. 3. Hasil pertanyaan dan jawaban baik secara individu maupun kelompok dikumpulkan untuk diperiksa oleh guru. (dibantu dengan rubrik pertanyaan) Kegiatan penutup (20): 1. Siswa diminta menceritakan pengalaman membuat pertanyaan yang baru dilakukan. Berikan pujian pada seluruh siswa yang telah berani mencoba hal yang baru dan saling bekerja sama dalam diskusi kelas. 2. Guru menutup kelas. Catatan untuk pertemuan berikutnya: guru memeriksa pertanyaan yang dibuat oleh siswa dan mengambil beberapa pertanyaan (pertanyaan yang baik dan benar, pertanyaan yang kurang tepat dan pertanyaan yang tidak tepat sama sekali) persiapkan pertanyaan dalam slide tanpa nama.
Pertemuan 8 Alokasi waktu: 80 menit Tujuan pembelajaran: Membuat pertanyaan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.	Kegiatan pembuka (10 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Mengingat kembali pelajaran yang telah dilakukan sebelumnya beserta hasil pertanyaan yang dibuat oleh siswa. 3. Sampaikan tujuan pembelajaran pertemuan ini yaitu menjawab pertanyaan kontekstual dari persamaan kuadrat.

	Kegiatan inti (60 menit): 1. Guru memperlihatkan beberapa pertanyaan yang dibuat oleh siswa. 2. Minta siswa untuk mencoba menjawab pertanyaan yang telah dibuat oleh siswa hasil dari pertemuan sebelumnya. 3. Apabila pertanyaan belum tepat, siswa dapat memberi masukkan agar pertanyaan menjadi valid dan dapat dijawab. Kegiatan penutup (10 menit): 1. Siswa melakukan refleksi atas kegiatan yang telah dilakukan dengan menjawab pertanyaan berikut: a. Tuliskan satu kesulitan yang dihadapi saat pembuatan dan menjawab pertanyaan. b. Tuliskan dua hal baru yang dipelajari dalam proses pembuatan pertanyaan? c. Tuliskan hal baik yang siswa pelajari dari tiga rekan yang telah bekerja sama dengan mereka dalam satu kelompok. 2. Refleksi dikumpulkan. 3. Beritahukan rencana pertemuan berikutnya, guru akan melakukan assessment, guru menutup kelas.
Pertemuan 9 Alokasi waktu: 80 menit Tujuan pembelajaran: *Post-test*.	Kegiatan pembuka (10 menit): 1. Guru membuka kelas dengan kegiatan rutin seperti mencatat daftar kehadiran, berdoa bersama, dan menyapa siswa. 2. Meminta izin pada siswa agar hasil refleksi boleh ditempelkan di kelas sebagai pengingat akan usaha mereka melakukan hal yang baru. Apabila siswa keberatan, maka guru dapat meminta izin untuk membacakan hal baik yang dipelajari dari rekan sekelompok. Kegiatan inti (60 menit): Siswa mengerjakan pertanyaan *post-test*. Kegiatan penutup (10): 1. Guru menanyakan bagaimana perasaan siswa setelah menyelesaikan tes akhir. 2. Berikan penguatan apabila siswa terlihat khawatir dengan hasil tes mereka. 3. Guru menutup kelas.

Tes Awal

Nama: Kelas:

I. Selesaikan persamaan berikut dengan cara pemfaktoran

1. $x^2 + x - 12 = 0$
2. $2x^2 + 5x - 3 = 0$
3. $8p - 16 - p^2 = 0$
4. $c^2 + 2c = 35$
5. $4x^2 - 5x - 6 = 0$

II. Selesaikan persamaan berikut dengan cara melengkapkan kuadrat sempurna

1. $x^2 - 16x - 10$
2. $x^2 - 2x - 5$
3. $1 + 5x - x^2 = 0$
4. $x^2 = 5x + 8$

III. Selesaikan persamaan berikut dengan metode yang sesuai

1. $x^2 + 2x - 3 = 0$
2. $x^2 + 6x - 7 = 0$
3. $3x^2 + 8x + 5 = 0$
4. $10x^2 - 12x = 15$

Tes Awal - Jawaban

I. Selesaikan persamaan berikut dengan cara pemfaktoran

1. $x^2 + x - 12 = 0$

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

x = -4 dan x = 3

2. $2x^2 + 5x - 3 = 0$

$(2x - 1)(x + 3) = 0$

$x = \frac{1}{2}$ dan $x = -3$

3. $8p - 16 - p^2 = 0$

$-p^2 + 8p - 16 = 0$

$(-p + 4)(p - 4) = 0$

$p = 4$

4. $c^2 + 2c = 35$

$c^2 + 2c - 35 = 0$

$(c + 7)(c - 5) = 0$

$c = -7 \; dan \; c = 5$

5. $x^2 - 7x - 30 = 0$

$(x - 10)(x + 3) = 0$

$x = 10 \; dan \; x = -3$

II. Selesaikan persamaan berikut dengan cara melengkapi kuadrat sempurna

1. $x^2 - 16x - 10 = 0$

$x^2 - 16x = 10$

$x^2 + 2(-8)x + \left(-\frac{16}{2}\right)^2 = 10 + \left(-\frac{16}{2}\right)^2$

$(x - 8)^2 = 74$

$(x - 8) = \pm\sqrt{74}$

$x = 8 + \sqrt{74}$ dan $x = 8 - \sqrt{74}$

2. $x^2 - 2x - 5 = 0$

$x^2 - 2x = 5$

$x^2 + 2(-1)x + (-1)^2 = 5 + (-1)^2$

$(x - 1)^2 = 6$

$x - 1 = \pm\sqrt{6}$

$x = 1 + \sqrt{6}\ dan\ x = 1 - \sqrt{6}$

3. $1 + 5x - x^2 = 0$

$x^2 - 5x - 1 = 0$

$x^2 - 5x = 1$

$x^2 + 2\left(-\frac{5}{2}\right)x + \left(-\frac{5}{2}\right)^2 = 1 + \left(-\frac{5}{2}\right)^2$

$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{29}{4}$

$x - \frac{5}{2} = \pm\sqrt{\frac{29}{4}}$

$x = \frac{5}{2} \pm\sqrt{\frac{29}{4}}$

$x = \frac{5\pm\sqrt{29}}{2}$

$x = \frac{5+\sqrt{29}}{2}\ dan\ \frac{5-\sqrt{29}}{2}$

4. $x^2 = 5x + 8$

$x^2 - 5x = 8$

$x^2 + 2\left(-\frac{5}{2}\right)x + \left(-\frac{5}{2}\right)^2 = 8 + \left(-\frac{5}{2}\right)^2$

$\left(x - \frac{5}{2}\right)^2 = \frac{57}{4}$

$x - \frac{5}{2} = \pm\sqrt{\frac{57}{4}}$

$x = \frac{5}{2} \pm\sqrt{\frac{57}{4}}$

$x = \frac{5\pm\sqrt{57}}{2}$

$x = \frac{5+\sqrt{57}}{2}\ dan\ \frac{5-\sqrt{57}}{2}$

III. Selesaikan persamaan berikut dengan metode yang sesuai

1. $x^2 + 2x - 3 = 0$

$(x + 3)(x - 1) = 0$

$x = -3\ dan\ x = 1$

2. $x^2 + 6x - 7 = 0$

$x^2 + 6x = 7$

$x^2 + 2 \cdot 3 \cdot x + 3^2 = 7 + 3^2$

$(x + 3)^2 = 16$

$x + 3 = \pm 4$

$x = -3 + 4$ dan $x = -3 - 4$

$x = 1$ *dan* $x = -7$

3. $3x^2 + 8x + 5 = 0$

$(3x + 5)(x + 1) = 0$

$x = -\frac{5}{3}$ *dan* $x = -1$

4. $10x^2 - 12x = 15$

$x^2 + 2\left(-\frac{6}{10}\right)x + \left(-\frac{6}{10}\right)^2 = 15 + \left(-\frac{6}{10}\right)^2$

$\left(x - \frac{6}{10}\right)^2 = \frac{384}{25}$

$x = \frac{3 \pm \sqrt{384}}{5}$

Lembar Kerja Siswa 1

Penyelesaian Persamaan Kuadrat

Nama: Kelas:

Jawablah pertanyaan di bawah ini, tuliskan prosesnya secara lengkap.

1. Tuliskan persamaan kuadrat yang solusinya adalah $x = -3$ atau $x = 5$

   Informasi:

   Strategi:

   Penyelesaian:

   Periksa Kembali:

2. Hasil perkalian dua buah angka ganjil positif berurutan adalah 255. Carilah kedua angka tersebut.

   Informasi:

   Strategi:

   Penyelesaian:

   Periksa Kembali:

3. Nomor pada dua rumah yang bersebelahan masing-masing angka genap positif yang berurutan. Jumlah dari kuadrat dua nomor tersebut 28 lebih besar dari hasil perkaliannya. Nomor berapa sajakah rumah tersebut?

   Informasi:

   Strategi:

Penyelesaian:

Periksa Kembali:

4. Sepotong kawat sepanjang 92 cm dipotong menjadi dua bagian dengan panjang berbeda. Dua buah persegi dibentuk dengan menggunakan dua potongan kawat tersebut. Jika luas total kedua persegi yang terbentuk adalah 289 cm^2, berapa panjang sisi tiap persegi?
   Informasi:

   Strategi:

   Penyelesaian

   Periksa Kembali:

Lembar Kerja Siswa 1

Jawaban

Jawablah pertanyaan di bawah ini, tuliskan prosesnya secara lengkap.

1. Tuliskan persamaan kuadrat yang solusinya adalah $x = -3$ atau $x = 5$.

   Informasi:

   Akar – akar: -3 dan 5

   Strategi:

   Pemfaktoran yang dibalik

   Penyelesaian:

   $x = -3$ dan $x = 5$

   Maka $x + 3 = 0$ dan $x - 5 = 0$

   $(x + 3)(x - 5) = 0$

   $x^2 + 3x - 5x - 15 = 0$

   Sederhanakan:

   $x^2 - 2x - 15 = 0$

   Periksa Kembali:

$x^2 - 2x - 15 = 0$

   Faktorkan: $(x + 3)(x - 5) = 0$

   $x = -3$ dan x = 5

2. Hasil perkalian dua buah angka ganjil positif berurutan adalah 255. Carilah kedua angka tersebut.

   Informasi:

   2 angka ganjil berurutan, hasil perkaliannya = 255

   Angka pertama: x

   Angka kedua: $x + 2$

   Strategi:

   Perkalian

   Penyelesaian:

$x(x + 2) = 255$

$x^2 + 2x = 255$

$x^2 + 2x - 255 = 0$

$(x - 15)(x + 17) = 0$

$x = 15\ dan\ x = -17$

x = -17 ditolak (tidak memenuhi)

Maka x = 15

Sehingga angka pertama = 15 dan angka kedua = 17

Periksa Kembali:

$15 \times 17 = 255$

3. Nomor pada dua rumah yang bersebelahan masing-masing angka genap positif yang berurutan. Jumlah dari kuadrat dua nomor tersebut 28 lebih besar dari hasil perkaliannya. Nomor berapa sajakah rumah tersebut?

   Informasi:

   Nomor rumah, dua angka genap berurutan.

   Rumah 1 = x

   Rumah 2 = x + 2

   Jumlah dari kuadrat angka-angka = 28 + perkalian angka-angka

   Strategi:

   Buat kalimat matematika, dan buat persamaan

   Penyelesaian:

$x^2 + (x + 2)^2 = 28 + x(x + 2)$

$x^2 + x^2 + 4x + 4 = 28 + x^2 + 2x$

Sederhanakan: $x^2 + 2x - 24 = 0$

Selesaikan: $(x - 4)(x + 6) = 0$

$x = 4\ dan\ x = -6$

Periksa Kembali:

Karena tidak ada nomor rumah yang negatif, maka nomor rumah tersebut adalah 4 dan 6.

4. Sepotong kawat sepanjang 92 cm dipotong menjadi dua bagian dengan panjang berbeda. Dua buah persegi dibentuk dengan menggunakan dua potongan kawat tersebut. Jika luas total kedua persegi yang terbentuk adalah 289 cm^2, berapa panjang sisi tiap persegi?

   Informasi:

   Panjang kawat 92 cm

   Dipotong menjadi 2 bagian,

Bagian 1 = x menjadi persegi dengan sisi $\frac{x}{4}$

Bagian 2 = 92 – x, menjadi persegi dengan sisi $\frac{92-x}{4}$

Luas persegi 1 + luas persegi 2 = 289

Strategi:

Buat persamaan kuadrat dan selesaikan

Penyelesaian:

$$\left(\frac{x}{4}\right)^2 + \left(\frac{92-x}{4}\right)^2 = 289$$

$$\frac{x^2 + 8464 - 184x + x^2}{16} = 289$$

$$\frac{2x^2 - 184x + 8464}{16} = 289$$

$$2x^2 - 184x + 3840 = 0$$

$$(x - 60)(x - 32) = 0$$

x = 60, x = 32

Periksa Kembali:

Pajang kawat 1 = 60 cm,

Panjang kawat 2 = 92 – 60 = 32 cm

Lembar Kerja Siswa 2

Nama: Kelas:

1. Sebuah cermin bundar memiliki bingkai selebar 2,5 cm di sekelilingnya. Apabila luas bingkai $\frac{1}{3}$ kali luas cermin, carilah jari-jari cermin tersebut.

2. Aji memiliki dua orang saudara perempuan bernama Melati dan Cempaka. Usia Aji saat ini adalah x tahun. Melati berusia 3 tahun lebih tua dari Aji. Sementara Cempaka 2 tahun lebih muda dari Aji.

   Apabila hasil perkalian dari usia dua saudara perempuan Aji adalah 126 tahun, berapakah usia mereka bertiga?

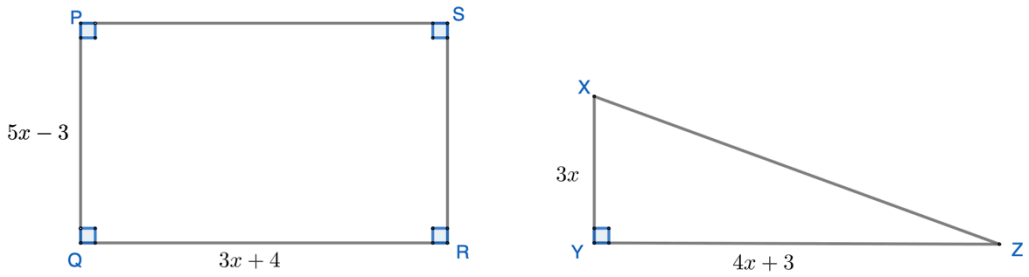
3. a. Ayu membeli x buah penggaris kayu dengan total harga Rp. 36.000. Tuliskan berapa harga satu buah penggaris, dalam x.

   b. harga penggaris plastik Rp. 150 lebih murah dibanding penggaris kayu. Tuliskan ekspresi aljabar untuk harga penggaris plastik, dalam x.

   c. Jika Ayu mengeluarkan jumlah uang yang sama untuk membeli penggaris pelastik, maka dia akan mendapatkan 20 penggaris lebih banyak dari penggaris kayu. Buatlah persamaan dalam x dan sederhanakan persamaan tersebut menjadi $x^2 + 20x - 4800 = 0$.

   d. Selesaikan persamaan tersebut, dan carilah harga tiap penggaris.

4. $PQRS$ adalah sebuah persegi panjang di mana $PQ = (5x - 3)$ cm dan $QR = (3x + 4)$ cm. XYZ adalah sebuah segitiga di mana $XY = 3x$ cm, $YZ = (4x + 3)$ cm dan $\angle XYZ = 90°$. Luas segitiga XYZ $\frac{1}{2}$ dari luas persegi $PQRS$.



   a. Buatlah persamaan dalam x, dan sederhanakan menjadi $3x^2 + 2x - 12 = 0$.

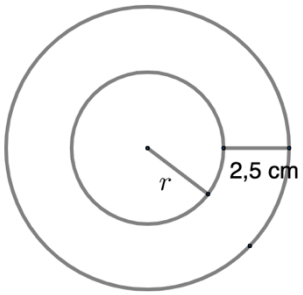
   b. Selesaikan persamaan tersebut dan carilah panjang YZ.

5. Seorang pengendara motor memulai perjalanan sejauh 36 km pada pukul 08:00. Setelah melalui setengah dari jarak yang akan ditempuh dengan kecepatan x km/jam, dia meningkatkan kecepatannya sebanyak 5 km/jam. Dia dapat menyelesaikan perjalanan tersebut 20 menit lebih cepat dibandingkan jika dia tetap pada kecepatan mula-mula. Buatlah persamaan dalam x, dan selesaikanlah untuk mendapatkan kecepatan mula-mula.

Lembar Kerja Siswa 2

Jawaban

1. Sebuah cermin bundar memiliki bingkai selebar 2,5 cm di sekelilingnya. Apabila luas bingkai $\frac{1}{3}$ kali luas cermin, carilah jari-jari cermin tersebut.



$$Luas\ Total = Luas\ cermin + luas\ bingkai$$
$$Luas\ Total = Luas\ cermin + \frac{1}{3}\ luas\ cermin$$
$$\pi\,(r + 2.5)^2 = \pi r^2 + \frac{1}{3}\pi r^2$$
$$r^2 + 5r + \frac{25}{4} = \frac{4}{3}r^2$$
$$\frac{1}{3}r^2 - 5r - \frac{25}{4} = 0$$
$$4r^2 - 60r - 75 = 0$$

(Selesaikan dengan melengkapi kuadrat sempurna)

$r_1 = \frac{15 + 10\sqrt{3}}{2}$ dan $r_2 = \frac{15 - 10\sqrt{3}}{2}$

Yang memenuhi adalah r_1 karena memiliki nilai positif.

2. Aji memiliki dua orang saudara perempuan bernama Melati dan Cempaka. Usia Aji saat ini adalah x tahun. Melati berusia 3 tahun lebih tua dari Aji. Sementara Cempaka 2 tahun lebih muda dari Aji.

   Apabila hasil perkalian dari usia dua saudara perempuan Aji adalah 126 tahun, berapakah usia mereka bertiga?

   Cempaka: $x - 2$ tahun

   Aji: x tahun

   Melati: $x + 3$ tahun

   Hasil perkalian usia dua saudara Aji = 126 tahun

$(x - 2)\times(x + 3) = 126$
$x^2 + x - 6 = 126$
$x^2 + x - 132 = 0$
$(x + 12)(x - 11) = 0$
$x = -12\ dan\ x = 11$

Maka

Cempaka: $11 - 2 = 9$ tahun

Aji: 9 tahun

Melati: $9 + 3 = 12$ tahun

3. a. Ayu membeli x buah penggaris kayu dengan total harga Rp. 36.000. Tuliskan berapa harga satu buah penggaris, dalam x.

Harga satu penggaris kayu Rp. $\frac{36.000}{x}$

b. harga penggaris plastik Rp. 150 lebih murah dibanding penggaris kayu. Tuliskan ekspresi aljabar untuk harga penggaris plastik, dalam x.

Harga satu penggaris pelastik Rp $\frac{36.000}{x} - 150$

Sederhanakan: $\frac{36.000 - 150x}{x}$

c. Jika Ayu mengeluarkan jumlah uang yang sama untuk membeli penggaris plastik, maka dia akan mendapatkan 20 penggaris lebih banyak dari penggaris kayu. Buatlah persamaan dalam x dan sederhanakan persamaan tersebut menjadi $x^2 + 20x - 4800 = 0$.

$\left(\frac{36000 - 150x}{x}\right)(x + 20) = 36000$

Dikalikan dengan x

$(36000 - 150x)(x + 20) = 36000x$

$36000x - 150x^2 - 3000x + 720000 = 36000x$

$(150x^2 + 3000x - 720000 = 0) \div 150$

$x^2 + 20x - 4800 = 0$

d. Selesaikan persamaan tersebut, dan carilah harga tiap penggaris.

$x^2 + 20x - 4800 = 0$

$(x + 80)(x - 60) = 0$

x = - 80 dan x = 60

Jumlah penggaris = 60

Maka harga penggaris kayu = $36.000 \div 60 = Rp.\ 600$

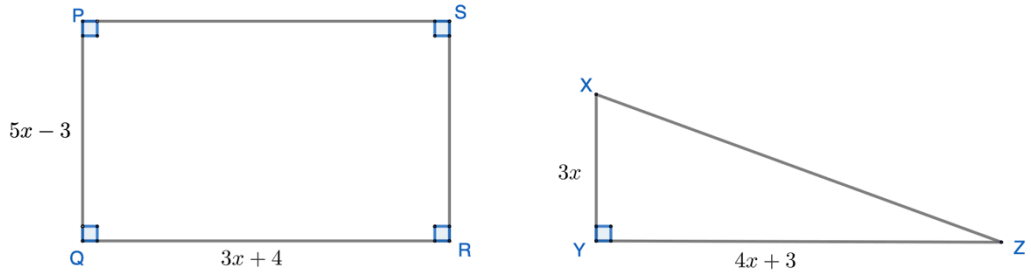
Harga penggaris plastik = 600 – 150 = Rp 450

Periksa jawaban

36.000 : 450 = 80

Dengan jumlah uang yang sama mendapatkan 20 lebih banyak penggaris pelastik dibanding penggaris kayu.

4. $PQRS$ adalah sebuah persegi panjang di mana $PQ = (5x - 3)$ cm dan $QR = (3x + 4)$ cm. XYZ adalah sebuah segitiga di mana $XY = 3x$ cm, $YZ = (4x + 3)$ cm dan $\angle XYZ = 90°$. Luas segitiga XYZ $\frac{1}{2}$ dari luas persegi $PQRS$.



a. Buatlah persamaan dalam x, dan sederhanakan menjadi $3x^2 + 2x - 12 = 0$.

Luas segitiga XYZ $\frac{1}{2}$ dari luas persegi $PQRS$

$\frac{1}{2} alas \times tinggi = \frac{1}{2} \times panjang \times lebar$ (Kali dua)

$(4x + 3)(3x) = (3x + 4)(5x - 3)$

$12x^2 + 9x = 15x^2 - 9x + 20x - 12$

$3x^2 + 2x - 12 = 0$

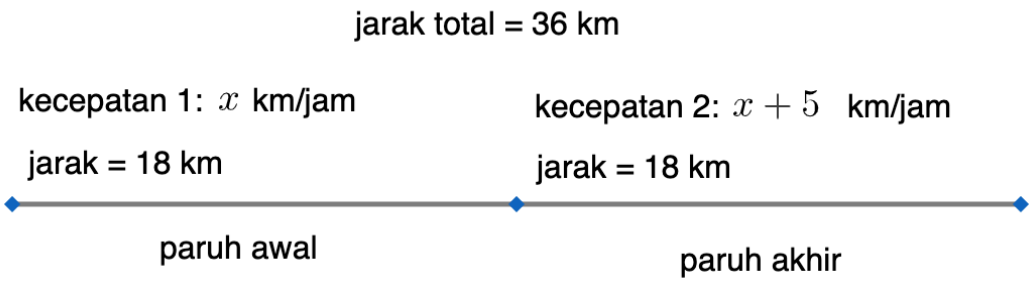
b. Selesaikan persamaan tersebut dan carilah panjang YZ.

(Selesaikan dengan melengkapi kuadrat sempurna)

$3x^2 + 2x - 12 = 0$

$x = \frac{-1 \pm \sqrt{37}}{3}$

5. Seorang pengendara motor memulai perjalanan sejauh 36 km pada pukul 08:00. Setelah melalui setengah dari jarak yang akan ditempuh dengan kecepatan x km/jam, dia meningkatkan kecepatannya sebanyak 5 km/jam. Dia dapat menyelesaikan perjalanan tersebut 20 menit lebih cepat dibandingkan jika dia tetap pada kecepatan mula-mula. Buatlah persamaan dalam x, dan selesaikanlah untuk mendapatkan kecepatan mula-mula.



Sebagai pengingat:

$jarak = kecepatan \times waktu$

$waktu = \frac{jarak}{kecepatan}$

Menambah kecepatan, maka waktu tempuh lebih cepat 20 menit.

Waktu awal – 20 menit = waktu tempuh paruh awah + waktu tempuh paruh akhir

$$\frac{36}{x} - \frac{20}{60} = \frac{18}{x} + \frac{18}{x+5}$$

$$\frac{108 - x}{3x} = \frac{18(x+5)}{x(x+5)} + \frac{18x}{x(x+5)}$$

$$\frac{108 - x}{3x} = \frac{18x + 90 + 18x}{x(x+5)}$$

$$(108 - x)(x + 5) = 3(36x + 90)$$

$$108x + 540 - x^2 - 5x = 108x + 270$$

$$x^2 + 5x - 270 = 0$$

$$108x + 540 - x^2 - 5x = 108x + 270$$

$$x^2 + 5x - 270 = 0$$

(Selesaikan dengan melengkapi kuadrat sempurna)

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{1105}}{2}$$

Jawaban yang memenuhi: $x = \frac{-5 + \sqrt{1105}}{2}$ km/jam

Tes Akhir

Nama: Kelas:

Tanggal: Nilai:

1. Hasil perkalian dua angka bulat positif berurutan adalah 156. Carilah angka tersebut.
2. Diperlukan 1120 buah keramik persegi untuk menutup lantai Gedung yang berbentuk persegi panjang. Jika panjang tiap sisi keramik dikurangi 3 cm, maka diperlukan 1750 buah keramik untuk menutup lantai yang sama. Berapakah panjang sisi masing-masing persegi yang kecil?
3. Suatu persegi panjang memiliki panjang 8 cm lebih panjang dari pada lebarnya, dan luas persegi panjang tersebut 153 cm^2. Carilah:
   a. Lebar persegi panjang,
   b. Keliling persegi panjang.
4. Sebuah kawat sepanjang 200 cm, dipotong menjadi dua bagian berbeda. Lalu masing-masing potongan tersebut dibentuk menjadi persegi. Bila persegi yang besar memiliki luas 9 kali persegi yang kecil, carilah keliling persegi yang besar.
5. Sekelompok siswa pergi bertamasya. Total pengeluaran mereka sebesar Rp. 120.000, jumlah ini akan dibagi sama rata diantara mereka. Jika ada dua siswa tambahan yang ikut, maka masing-masing siswa akan membayar Rp. 2000 lebih murah. Carilah jumlah awal siswa yang ikut tamasya.
6. Keliling dan luas suatu persegi panjang masing-masing 22 cm dan 30 cm^2. Carilah panjang dan lebar dari persegi panjang tersebut.
7. Panjang dan lebar suatu persegi panjang adalah $x + 4$ cm dan x cm. Tuliskan persamaan untuk:
   a. Keliling persegi panjang,
   b. Panjang sisi suatu persegi yang memiliki keliling yang sama,
   c. Jika jumlah luas persegi dan persegi panjang adalah 94 cm, carilah x.
8. Buatlah sebuah pertanyaan yang memerlukan persamaan kuadrat untuk mecari jawabannya.

Tes Akhir - Jawaban

1. Hasil perkalian dua angka bulat positif berurutan adalah 156. Carilah angka tersebut.

   Angka 1= x

   Angka 2 = $x + 1$

$x(x + 1) = 156$

$x^2 + x - 156 = 0$

$(x - 12)(x + 13) = 0$

   x yang memenuhi = 12

   Angka-angka adalah 12 dan 13

2. Diperlukan 1120 buah keramik persegi untuk menutup lantai Gedung yang berbentuk persegi panjang. Jika panjang tiap sisi keramik dikurangi 3 cm, maka diperlukan 1750 buah keramik untuk menutup lantai yang sama. Berapakah panjang sisi masing-masing persegi yang kecil?

   Luas dengan keramik 1 = luas dengan keramik 2

$1120 \times x^2 = 1750 \times (x - 3)^2$

$1120x^2 = 1750 \times (x^2 - 6x + 9)$

$1120x^2 = 1750x^2 - 10500x + 15750$

$(630x^2 - 10500x + 15750 = 0) \div 210$

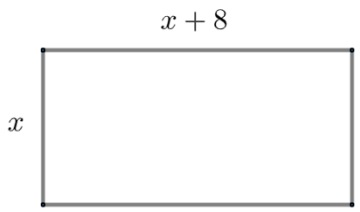
$3x^2 - 50x + 75 = 0$

$(x - 15)(3x - 5) = 0$

   x = 15 dan x = $\frac{5}{3}$

   Ukuran keramik yang memungkinkan adalah 15 cm.

3. Suatu persegi panjang memiliki panjang 8 cm lebih panjang dari pada lebarnya, dan luas persegi panjang tersebut 153 cm^2. Carilah



   a. Lebar persegi panjang,

$Luas = p \times l$

$153 = (x + 8) \times x$

$153 = x^2 + 8x$

$x^2 + 8x - 153 = 0$

$(x + 17)(x - 9) = 0$

x = -17 dan x = 9

Yang memenuhi adalah x = 9

Maka lebar persegi adalah 9 cm.

b. Keliling persegi panjang.

Jika lebar = 9 cm,

Maka panjang persegi = 9 + 8 = 17 cm

Keliling persegi panjang = $2(p + l)$

= $2(17 + 9)$

= 52 cm

4. Sebuah kawat sepanjang 200 cm, dipotong menjadi dua bagian berbeda. Lalu masing-masing potongan tersebut dibentuk menjadi persegi. Bila persegi yang besar memiliki luas 9 kali persegi yang kecil, carilah keliling persegi yang besar.

Potongan ke1= x Sisi persegi ke1 = $\frac{x}{4}$

Potongan ke2 = $200 - x$ Sisi persegi ke2 = $\frac{200 - x}{4}$

Luas persegi besar = 9 kali luas persegi kecil

$\left(\frac{x}{4}\right)^2 = 9\times\left(\frac{200-x}{4}\right)^2$

$\frac{x^2}{16} = 9\times\frac{40000 - 400x + x^2}{16}$

$x^2 = 360000 - 3600x + 9x^2$

$8x^2 - 3600x + 360000 = 0$

$x^2 - 450x + 45000 = 0$

$(x - 300)(x - 150) = 0$

x = 300 (tidak memungkinkan)

x = 150 cm

Maka keliling persegi yang besar adalah $4\times150 = 600\ cm$.

5. Sekelompok siswa pergi bertamasya. Total pengeluaran mereka sebesar Rp 120.000,00, jumlah ini akan dibagi sama rata diantara mereka. Jika ada dua siswa tambahan yang ikut,

maka masing-masing siswa akan membayar Rp 2000 lebih murah. Carilah jumlah awal siswa yang ikut tamasya.

Pengeluaran Rp. 120 000.

Jika x siswa ikut, maka tiap siswa membayar sebesar $\frac{120.000}{x}$

Jika $x + 2$ siswa ikut, tiap siswa membayar sebesar $\frac{120\,000}{x+2}$

$$\frac{120\,000}{x} - \frac{120\,000}{x+2} = 2000$$
$$\frac{120\,000(x+2)}{x\,(x+2)} - \frac{120\,000(x)}{(x+2)(x)} = 2000$$
$$120\,000\,x + 240\,000 - 120000x = 2000x^2 + 4000x$$
$$2000x^2 + 4000x - 240000 = 0$$
$$x^2 + 2x - 120 = 0$$
$$(x + 12)(x - 10) = 0$$

Yang memenuhi x = 10 orang, maka mula-mula ada 10 siswa ikut tamasya.

6. Keliling dan luas suatu persegi panjang masing-masing 22 cm dan 30 cm^2. Carilah panjang dan lebar dari persegi panjang tersebut.

   Keliling = 22 cm

   Keliling = 2 $(p + l)$

$$22 = 2(p + l)$$
$$11 = p + l$$
$$11 - l = p$$

   Luas = 30 cm^2

   Luas = $p \times l$

$$30 = (11 - l)\times l$$
$$l^2 - 11l + 30 = 0$$
$$(l - 6)(l - 5) = 0$$

   Jika l = 6 cm maka p = 5 cm

   Jika l = 5 cm maka p = 6 cm

7. Panjang dan lebar suatu persegi panjang adalah $x + 4$ cm dan x cm. Tuliskan persamaan untuk:

   a. Keliling persegi panjang

      Keliling $= 2(x + 4 + x)$

      $= 4x + 8$ cm

b. Panjang sisi suatu persegi yang memiliki keliling yang sama

Keliling persegi $4x + 8$ cm

Panjang sisi = $\frac{4x+8}{4}$ cm

= $x + 2$ cm

c. Jika jumlah luas persegi dan persegi panjang adalah 94 cm^2, carilah x

Luas Persegi + luas persegi panjang = 94 cm^2

$$x(x + 4) + (x + 2)^2 = 94$$
$$x^2 + 4x + x^2 + 4x + 4 = 94$$
$$2x^2 + 8x - 90 = 0$$
$$x^2 + 4x - 54 = 0$$
$$(x + 9)(x - 5) = 0$$

x = -9 dan x = 5

Yang memenuhi adalah x = 5 cm

8. Buatlah sebuah pertanyaan yang memerlukan persamaan kuadrat untuk mencari jawabannya.

Rubrik penilaian pembuatan pertanyaan

Kategori	**Nilai**	**Sub kategori**
Dapat diselesaikan	1	Pertanyaan yang diajukan dapat diselesaikan
	0	Pertanyaan yang dikerjakan tidak dapat diselesaikan
Masuk akal	1	Pertanyaan masuk akal
	0	Pertanyaan tidak masuk akal
Struktur matematika	0	Pertanyaan di akhir
	1	Pertanyaan di awal
Konteks	0	Pertanyaan rutin
	1	Pertanyaan tidak rutin, belum diperkenalkan di kelas
Tatabahasa	1	Bahasa Jelas dan mudah dipahami
	1	Mengikuti tata Bahasa yang baik dan benar

Lembar Refleksi Siswa

Setelah menyelesaikan proses belajar ini, sebutkan:
3 hal baru yang dipelajari yang tidak berkaitan dengan matematika 1.

2. 3.
2 hal baru yang dipelajari yang berkaitan dengan matematika 1. 2.
Setelah menyelesaikan proses belajar, saya tahu saya dapat….

Lembar Refleksi Guru

Setelah menggunakan modul ini, tuliskan refleksi anda.	
Hal apa saja yang berjalan dengan baik?	
Hal apa yang masih belum tepat pada saat implementasi?	
Hal-hal apa yang dapat dilakukan agar proses pembelajaran berjalan	

dengan lebih baik dimasa mendatang?	
Setelah mencoba beberapa startegi pengajaran dari modul ini, adakah strategi yang ingin anda gunakan dalam materi lain? Berikan alasan.	

PENGAYAAN

Ide pengayaan dapat dilakukan dengan cara meminta siswa untuk membuat pertanyaan mereka sendiri yang berkaitan dengan persamaan kuadrat dan menuliskan proses penyelesaiannya. Guru dapat menyiapkan jawaban dan meminta siswa untuk membuat pertanyaan agar jawaban pertanyaan sesuai dengan jawaban yang disiapkan oleh guru. Hasil pertanyaan yang dibuat, diperiksa oleh siswa lain secara bergantian. Siswa yang memeriksa dapat memberikan masukan agar pertanyaan yang dibuat menjadi lebih sempurna.