

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

DARING

Satuan Pendidikan : SMP SATU ATAP NEGERI 1 PANGKALAN BANTENG
Mata Pelajaran : MATEMATIKA
Kelas/ Semester : IX (SEMBILAN) / 1
Materi Pokok : PERSAMAAN KUADRAT
Alokasi Waktu : 6 X 40 MENIT

A. Kompetensi Inti (KI)

- KI-1 : Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
KI-2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleran, gotong royong), santun, dan percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya
KI-3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
KI-4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi

No	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
1	Kompetensi Pengetahuan 3.2 menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya.	3.2.1 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode pemfaktoran. 3.2.2 mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisien-koefisiennya. 3.2.3 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode bentuk kuadrat sempurna. 3.2.4 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode rumus abc.

		3.2.5 Mengidentifikasi karakteristik dari penyelesaian persamaan kuadrat dengan melihat nilai Determinan.
2	<p>Kompetensi Keterampilan</p> <p>4.2 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.</p>	<p>4.2.1 Menyajikan (P3) model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat</p> <p>4.2.2 Menyelesaikan (P5) masalah yang kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat, serta menunjukkan <i>sikap Religius, disiplin ,dan tanggung Jawab</i></p> <p>Indikator Pengayaan</p> <p>4.4.2 Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang bertipe soal HOTS yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan melakukan aktivitas ini diharapkan siswa mampu:

Pertemuan Pertama :

- 3.2.1 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode pefaktorasi.
- 3.2.2 mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisien-koefisiennya.

Pertemuan Kedua :

- 3.2.3 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode bentuk kuadrat sempurna.
- 3.2.4 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode rumus abc.
- 3.2.5 Mengidentifikasi karakteristik dari penyelesaian persamaan kuadrat dengan melihat nilai Determinan

Pertemuan Ketiga :

- 4.2.1 Menyajikan (P3) model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat
- 4.2.2 Menyelesaikan (P5) masalah yang kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat, serta menunjukkan *sikap Religius, disiplin ,kreatif dan tanggung Jawab*

D. Materi Pembelajaran

1. Materi Pembelajaran Reguler : Persamaan Kuadrat

2. Materi Pembelajaran Pengayaan : Membahas soal-soal HOTS yang berkaitan dengan materi Persamaan Kuadrat.
3. Materi Pembelajaran Remedial : mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisiennya.

E. Metode Pembelajaran

Pendekatan : Saintifik
 Model : Problem Based Learning

F. Media Pembelajaran

Laptop, Handphone
 Internet

G. Sumber belajar

- ✓ Buku Guru
- ✓ Buku Siswa
- ✓ Buku Penunjang Lain
- ✓ Internet
- ✓ Lingkungan Sekitar

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Ke 3 (2 x 40 menit / 2 JP)		
TAHAP PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	ALOKASI WAKTU
A. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)		
Pendahuluan (persiapan/orientasi)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik bersama-sama dengan guru masuk dalam link Zoom yang telah dikirimkan tautannya melalui WhatsApp Grup Kelas IX guna melakukan video conference. ❖ Melakukan pembukaan dengan <i>salam pembuka</i>, memanjatkan <i>syukur</i> kepada Tuhan YME dan <i>berdoa</i> untuk memulai pembelajaran ❖ Guru mengirim tautan link daftar hadir pada chat Zoom dan juga pada <u>google classroom</u>, kemudian meminta siswa untuk mengisi daftar hadir tersebut. Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap <i>disiplin</i>. ❖ Guru memotivasi siswa dalam percakapan grup WhatsApp untuk tetap semangat dan jaga kesehatan serta selalu patuhi protokol kesehatan cuci tangan pakai sabun, gunakan masker saat bepergian, dan jaga jarak. 	

Apersepsi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Guru mengkomunikasikan tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang diharapkan dapat dicapai siswa. ❖ Peserta didik membangun persepsi bersama sama dengan guru tentang informasi pembelajaran yang akan dilaksanakan melalui kegiatan sinkronous. ❖ Guru dan peserta didik melakukan Tanya jawab guna mengevaluasi materi menyelesaikan akar akar persamaan kuadrat pada pertemuan sebelumnya. 	
Motivasi	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Peserta didik menganalisis informasi tentang tahapan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan ini yaitu dengan diskusi kelompok, kemudian peserta didik akan melakukan <u>kompetisi kelompok dengan Quizizz</u>, yang dilanjutkan dengan presentasi dari tiap kelompok tentang hasil diskusinya. ❖ Guru menginformasikan bahwa LK dapat terisi jika dikerjakan dengan cara <i>kerja sama</i> yang baik, tidak mementingkan keinginan sendiri, dan <i>bertanggung jawab</i>. 	
B. Kegiatan Inti (60 menit)		
KLARIFIKASI MASALAH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dipersilahkan menyiapkan LKPD yang link nya sudah di share melalui google classroom. 2. Peserta didik diinformasikan diberikan waktu 15 menit untuk mempelajari, memperhatikan, dan mengamati video dan bahan ajar yang link nya telah dikirim pada Google Classrom sehari sebelumnya. Kemudian 10 menit diskusi kelompok membahas dan menyelesaikan LKPD, serta 10 menit untuk berkompetisi dalam Quizizz. 3. Guru memotivasi peserta didik untuk menuliskan dan menanyakan permasalahan hal-hal yang belum dipahami. 4. Guru mengakhiri kegiatan sinkronous dan mengingatkan kembali peserta didik untuk kembali lagi pada Zoom 35 menit lagi untuk sesi presentasi. 5. Peserta didik menganalisis permasalahan yang ada dalam LKPD yang telah diunggah. 6. Peserta didik bekerja dalam kelompok yang telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya. 7. Guru mengingatkan kepada setiap kelompok untuk melakukan pengaturan misalkan menentukan pembagian kerja dalam kelompok. 8. Guru menginformasikan bahwa Peserta didik harus berlomba untuk menyelesaikan LKPD dalam bentuk Quizizz tersebut karena berpacu dengan waktu dan ketepatan jawaban. Peringkat pun akan langsung tampil saat mengerjakan. 	

BRAINSTORMING	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik <i>melakukan diskusi dalam kelompok</i> masing-masing berdasarkan petunjuk yang ada dalam LKPD. Diskusi dilaksanakan pada grup WhatsApp masing-masing kelompok yang telah dibuat sebelumnya. 2. Peserta didik dalam kelompok <i>melakukan BRAINSTORMING dengan cara sharing informasi</i>, dan klarifikasi informasi. 	
PENGUMPULAN INFORMASI DAN DATA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik masing-masing kelompok <i>membahas dan berdiskusi</i> untuk menyelesaikan persoalan dalam LKPD dalam WhatsApp Group. 2. Guru mengarahkan peserta didik dalam WhatsApp kelompok untuk menyelesaikan permasalahan dengan <i>cermat dan teliti</i>. 3. Peserta didik dalam kelompok <i>merumuskan dan menyimpulkan</i> penyelesaian LKPD. 4. Peserta Didik mulai berkompetisi dalam Quizizz yang dilakukan secara online dan dimulai bersamaan dalam waktu 10 menit. 5. Kelompok pemenang kompetisi adalah kelompok yang nilai rata-rata anggota nya paling tinggi. 	
BERBAGI INFORMASI DAN BERDISKUSI UNTUK MENEMUKAN SOLUSI PENYELESAIAN MASALAH	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama peserta didik melakukan sinkronous untuk melakukan presentasi. 2. Setiap kelompok <i>mempresentasikan</i> hasil penyelesaian permasalahan di LKPD dengan tanggung jawab. 3. Peserta didik menyimak dan menanggapi hasil presentasi kelompok. 4. Peserta didik <i>melakukan tanya jawab</i> dengan guru guna menguatkan pengalaman pembelajaran yang telah diperoleh pada pertemuan ini. 	
REFLEKSI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajukan satu persoalan untuk dijawab oleh peserta didik selama 3 menit yang jawabannya dikirimkan langsung melalui WhatsApp. 2. Peserta didik <i>melakukan resume dan membuat kesimpulan</i> secara lengkap, komprehensif, dengan dibantu guru dari materi yang telah dipelajari. 	
Penutup (10 Menit) : <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi atas partisipasi semua peserta didik. 2. Guru memberikan umpan balik berupa reward berupa pulsa kepada anggota kelompok yang mendapat peringkat tertinggi pada Quizizz. 3. Guru bersama dengan peserta didik melakukan refleksi pembelajaran 4. Peserta didik diinformasikan untuk pertemuan berikutnya yaitu Fungsi Kuadrat. 5. Untuk memberi penguatan materi yang telah di pelajari, guru memberikan arahan untuk mencari referensi terkait materi yang telah dipelajari baik melalui buku-buku di perpustakaan maupun mencari di internet. 		

6. Peserta didik diinformasikan mengerjakan evaluasi yang tautan link google form nya akan dikirimkan pada Google Classroom setelah video conference berakhir.
7. Menutup kegiatan dengan berdoa. Salah satu peserta didik memimpin doa.
8. Menutup kegiatan video conference dengan salam penutup.

I. Penilaian Pembelajaran

1. Teknik Penilaian

a. Kompetensi Sikap Spritual

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Sikap / Nilai	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Observasi	Lembar Angket	<ul style="list-style-type: none"> • Berdoa dengan khitmad. • Tawadlu'/tidak sombong. • Memulai dan mengakhiri kegiatan dengan berdoa. 	Saat pembelajaran berlangsung	Penilaian untuk dan pencapaian pembelajaran (<i>assessment for and of learning</i>)

b. Kompetensi Sikap Sosial

Teknik penilaian : Non Tes

Bentuk instrumen : obeservasi

Kisi kisi :

– Kerja sama (Pertemuan 1, 2, dan 3)

No	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1.	Aktif dalam kerja sama dalam kelompok	1
2.	Toleransi terhadap teman satu kelas	2
3.	Suka membantu kesulitan teman	3

Teliti (Pertemuan 1 dan 2)

No	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1.	Menuliskan komponen yang diketahui dari masalah yang diberikan.	1
2.	Menuliskan apa yang ditanyakan dari masalah yang diberikan.	2
3.	Menuliskan penyelesaian dari masalah yang diberikan secara runtut.	3

Tanggung jawab (Pertemuan 3)

No	Sikap/nilai	Butir Instrumen
1.	Mengumpulkan LKPD tepat waktu.	1
2.	Melaksanakan tugas yang diberikan tanpa harus diingatkan.	2
3.	Memenuhi semua tugas / tagihan yang diberikan	3

c. Kompetensi Pengetahuan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Tes Tertulis berbasis CBT	Pilihan Ganda dan raian	Terlampir	Saat pembelajaran berlangsung	Penilaian untuk pembelajaran (<i>assessment for learning</i>) dan sebagai pembelajaran (<i>assessment as learning</i>)

d. Kompetensi Keterampilan

No	Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Butir Instrumen	Waktu Pelaksanaan	Keterangan
1	Unjuk Kerja	Lembar penilaian presentasi	terlampir		Penilaian untuk, sebagai, dan/atau pencapaian pembelajaran (<i>assessment for, as, and of learning</i>)

Remedial

Remedial dilakukan apabila setelah diadakan penilaian pada kompetensi yang telah diajarkan pada siswa, nilai yang dicapai tidak memenuhi KBM (Ketuntasan Belajar Minimal) atau KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditentukan. Berikut format remedial terhadap tiga siswa.

No	Siswa	Target	Aspek	Materi	Indikator	KBM / KKM	Bentuk Remedial	Nilai		Ket
		KI KD						Awal	Remedial	

Pengayaan

Pengayaan dilakukan apabila setelah diadakan penilaian pada kompetensi yang telah diajarkan pada siswa, nilai yang dicapai melampaui KBM (Ketuntasan Belajar Minimal) atau KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) yang telah ditentukan. Berikut format pengayaan terhadap tiga siswa.

No	Siswa	Target KI	Aspek	Materi	Indikator	KBM / KKM	Bentuk Pengayaan	Nilai		Ket
		KD						Awal	Pengayan	

**Mengetahui,
Kepala Sekolah**

**Pangkalan Banteng, Juli 2020
Guru Mapel Matematika**

**Kukuh Budianto, S.Pd. SD
NIP 19620214 198712 1 003**

**Eka Zulma Ahtha, S.Pd
NIP 19900103 201505 2 002**

BAHAN AJAR PERSAMAAN KUADRAT

DISUSUN OLEH : EKA ZULMA AHTHA, S.PD

KD 3.2 DAN 4.2

PERSAMAAN KUADRAT



Banyak permasalahan dalam kehidupan yang pemecahannya terkait dengan konsep dan aturan-aturan dalam matematika. Secara khusus keterkaitan konsep dan prinsip-prinsip persamaan kuadrat, sering kita temukan dalam permasalahan kehidupan nyata yang bersumber dari fakta dan lingkungan budaya kita. Konsep persamaan kuadrat dapat ditemukan di dalam pemecahan permasalahan yang kita hadapi. Untuk itu perhatikan dan selesaikan dengan cermat permasalahan-permasalahan yang diberikan.

Di dalam proses pemecahan masalah-masalah yang diberikan, kamu cermati objek-objek budaya dan objek lingkungan budaya yang dilibatkan dalam permasalahan yang diberikan. Objek-objek itu menjadi bahan inspirasi, karena terkadang ada konsep matematika melekat pada objek itu yang tidak kita sadari dan ternyata sebagai kunci dalam penyelesaian masalah. Demikian juga kamu tidak boleh mengabaikan atau melupakan konsep-konsep dan aturan-aturan matematika yang telah dipelajari sebelumnya, baik di tingkat SD, bahkan pada materi yang baru saja dipelajari.

Dalam menyelesaikan masalah matematika, bisa melalui kesepakatan antar teman dan dengan guru, saling terkait materinya, menggunakan variabel-variabel, bersifat abstrak, sebab matematika adalah hasil abstraksi pemikiran manusia. Matematika menganut kebenaran konsistensi atau tidak boleh didalamnya mengandung unsur-unsur, simbol-simbol, konsep-konsep, dan rumus-rumus yang saling bertentangan. Alat ukur kebenarannya, jika konsep yang ditemukan, ukuran kebenarannya apabila konsep tersebut diterima pada struktur matematika yang sudah ada sebelumnya. Jika prinsip (rumus-rumus, sifat-sifat) yang ditemukan, ukuran kebenarannya dapat dibuktikan kebenarannya menggunakan konsep atau aturan yang sudah ada sebelumnya.



Menentukan akar persamaan kuadrat

Kompetensi dasar

Kompetensi Pengetahuan

3.2 menjelaskan persamaan kuadrat dan karakteristiknya berdasarkan akar-akarnya serta cara penyelesaiannya.

Kompetensi Keterampilan

4.2 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.

Tujuan

Setelah mempelajari materi pada kegiatan belajar, diharapkan siswa dapat:

Pertemuan Pertama :

- 3.2.1 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode pemfaktoran.
- 3.2.2 mengidentifikasi jumlah dan hasil kali akar-akar dari persamaan kuadrat berdasarkan koefisien-koefisiennya.

Pertemuan Kedua :

- 3.2.3 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode bentuk kuadrat sempurna.
- 3.2.4 Menyusun (C5) langkah langkah menentukan akar akar persamaan kuadrat menggunakan metode rumus abc.
- 3.2.5 Mengidentifikasi karakteristik dari penyelesaian persamaan kuadrat dengan melihat nilai Determinan

Pertemuan Ketiga :

- 4.2.1 Menyajikan (P3) model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat
- 4.2.2 Menyelesaikan (P5) masalah yang kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat, serta menunjukkan sikap *Religius, disiplin, kreatif dan tanggung Jawab*



SUMBER BELAJAR :

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Buku Guru Matematika Untuk SMP/ MTs Kelas IX* .-- . *Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2018. *Buku Siswa Matematika Untuk SMP/ MTs Kelas IX* .-- . *Edisi Revisi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

<https://smatika.blogspot.com/2016/08/menentukan-akar-akar-persamaan-kuadrat.html>

<https://www.studiobelajar.com/persamaan-kuadrat/>

<http://www.ajarhitung.com/2017/01/ccontoh-soal-dan-pembahasan-tentang.html>

<http://matematika123.com/ccontoh-soal-persamaan-kuadrat-smp/>

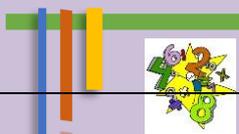
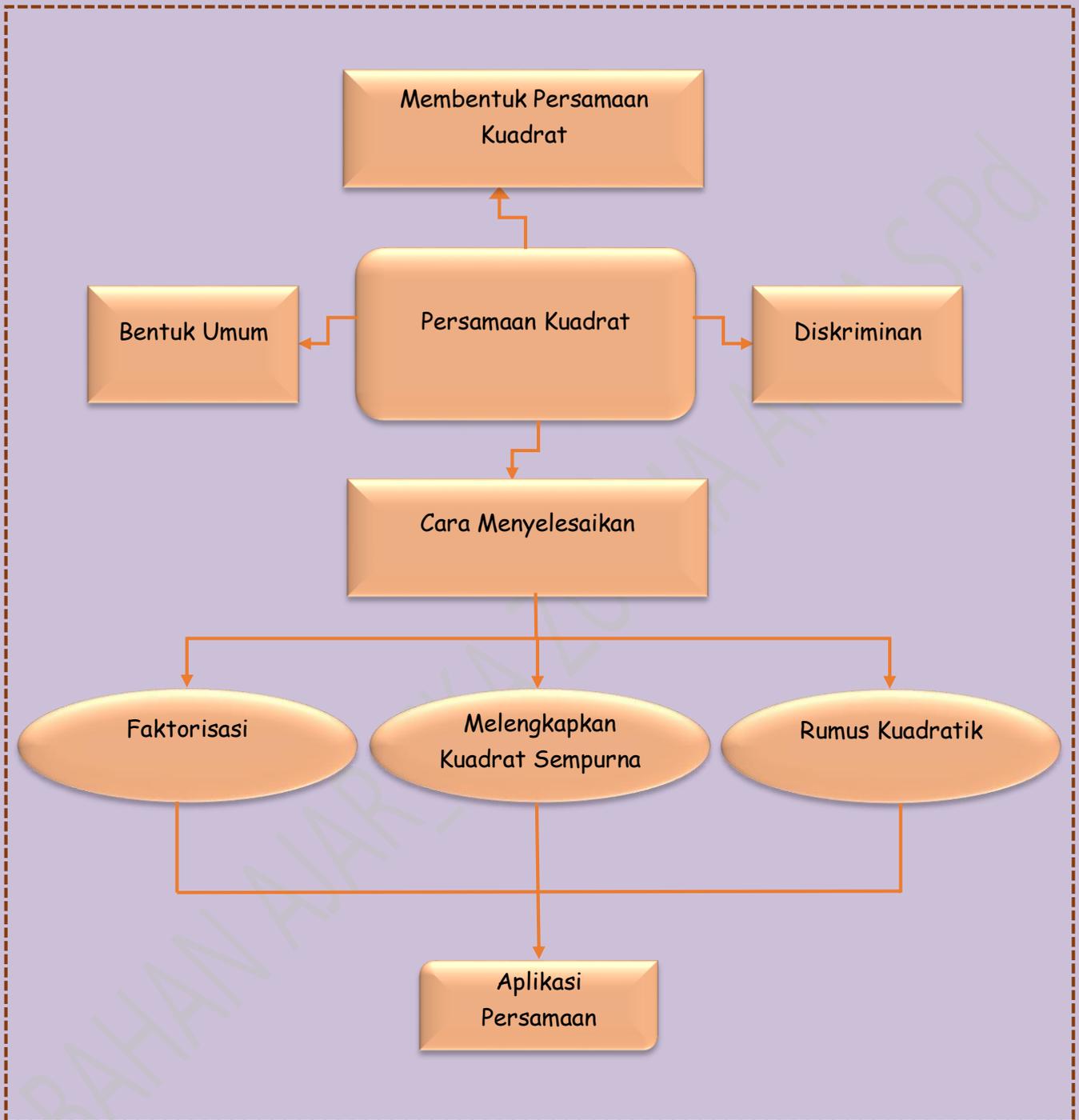
<https://blogmipa-matematika.blogspot.com/2017/08/model-matematika-berbentuk-persamaan-kuadrat.html>

BAHAN AJAR_EKA_ZULMA_AH



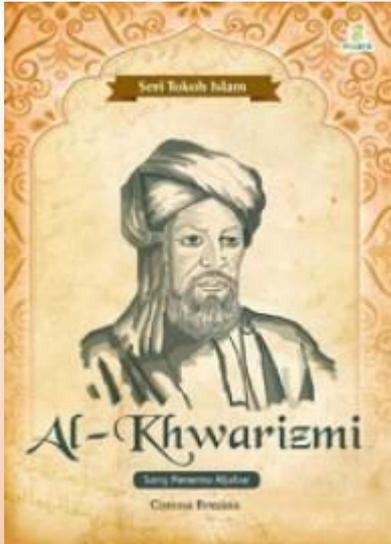


Peta Konsep



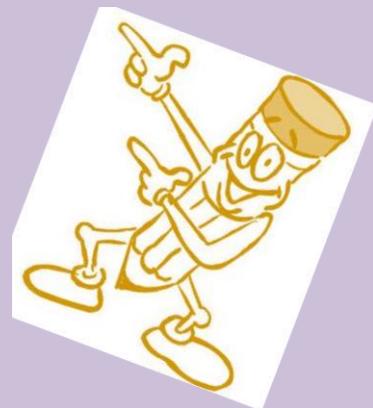


Narasi Tokoh Persamaan Kuadrat



Abu 'Abdallah Muhammad ibnu Musa al-Khwarizmi, kerap dijuluki sebagai Bapak Aljabar, karena sumbangan ilmu pengetahuan Aljabar dan Aritmatika. Beliau merupakan seorang ahli matematika dari Persia yang dilahirkan pada tahun 194 H/780 M, tepatnya di Khwarizm, Uzbekistan. Selain terkenal sebagai seorang ahli matematika, beliau juga adalah astronomer dan geografer yang hebat. Berkat kehebatannya, Khawarizmi bergabung dalam Baitul-Hikmah atau House of Wisdom yaitu sebuah lembaga ilmu pengetahuan sebagai sarana bagi para ilmuwan untuk mengembangkan kemajuan ilmu mereka yang didirikan khalifah Abbasiyah di Metropolis Intelektual

World, Baghdad. Beliau dalam lembaga ini terpilih sebagai ilmuwan terpenting. Khawarizmi telah menerjemahkan literatur dalam berbagai Bahasa, diantaranya Yunani, Arab, dan Cina. Sebagai seorang ilmuwan, Khawarizmi senang bergaul dengan banyak orang, termasuk para ilmuwan yang lebih populer darinya. Kepandaiannya yang luar biasa, menjadikan beliau mampu menghasilkan penemuan-penemuan baru yang belum ditemukan sebelumnya. Hasil penemuannya dalam bidang matematika, astronomi maupun geografi semuanya dituangkan dalam buku. Dalam bidang matematika, beliau menuliskan penemuannya ke dalam beberapa buku yang salah satunya berjudul "Hisab al-Jabar wal Muqabalah" yang membahas tentang persamaan linier dan persamaan kuadrat. Buku-buku yang berisi hasil penemuannya bahkan sempat menjadi acuan di Universitas-universitas di Eropa hingga abad ke-16. Dengan berbagai penemuannya itulah, ia diberi gelar sebagai Bapak Ilmu Matematika.

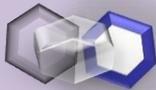


PERTEMUAN 1

**Cek Kemampuan**

Kerjakan soal dibawah ini terlebih dulu!

1. Dari persamaan dibawah ini mana yang termasuk persamaan kuadrat!
 - a. $x^2 + 2x + 1 = 0$
 - b. $x^2 - 2y = 0$
 - c. $x^2 + 16 = 0$
2. Tentukanlah nilai x yang memenuhi persamaan berikut!
 - a. $x^2 - 5x + 6 = 0$
 - b. $2x^2 + 7x + 3 = 0$
 - c. $x^2 - 25 = 0$

**Uraian Materi****Ilustrasi Bentuk Persamaan Kuadrat**

Banyak sekali kasus dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan persamaan kuadrat sebagai penyelesaiannya, seperti pada kasus berikut ini



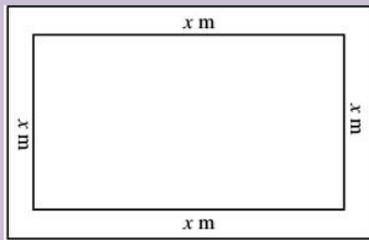
Pak Nana memiliki tanah pekarangan yang berbentuk persegi panjang dengan ukuran $80 \text{ m} \times 60 \text{ m}$. Pak Nana merencanakan tanah tersebut akan dibuat taman. Pada sekeliling taman dibuat jalan setapak dengan ukuran lebar yang sama. Setelah taman tersebut selesai dibuat, ternyata luas

tamannya menjadi seperenam luas tanah pekarangan semula. Berapakah lebar jalan setapak yang mengelilingi taman tersebut?



Penyelesaian

Untuk menentukan lebar jalan setapak yang mengelilingi taman di pekarangan Pak Nana dengan menentukan model matematika dari permasalahan tersebut. Agar lebih mudah dalam memodelkan maka dapat dimisalkan terlebih dahulu. Misalkan lebar jalan setapak adalah x meter, gambar tanah di pekarangan Pak Nana adalah sebagai berikut



telah diketahui bahwa ukuran tanah Pak Nana panjangnya 80 m dan lebarnya 60 m, maka

$$\text{Luas pekarangan pak nana} = 80 \times 60 = 4800 \text{ m}^2$$

$$\text{Luas taman} = \frac{1}{6} \times \text{luas pekarangan} = \frac{1}{6} \times 4800 = 800 \text{ m}^2$$

Panjang tanah pekarangan adalah 80 m karena pada kedua sisinya dibuat jalan setapak x meter maka panjang taman adalah $(80-2x)$ m dan lebar tanah pekarangan adalah 60 m karena pada kedua sisinya dibuat jalan setapak x meter maka lebar taman adalah $(60-2x)$ m.

$$\text{Maka diperoleh luas taman} = (80-2x)(60-2x) = 800 \text{ m}^2$$

Bentuk $(80-2x)(60-2x) = 800 \text{ m}^2$ merupakan model matematika dari permasalahan Pak Nana.

Dari model yang telah diperoleh maka

$$(80-2x)(60-2x) = 800 \text{ m}^2$$

$$480 - 120x - 160x + 4x^2 = 800$$

$$4x^2 - 280x + 480 - 800 = 800 - 800 \quad (\text{agar tidak merubah nilai})$$

$$4x^2 - 280x + 320 = 0 \quad (\text{dibagi dengan 4})$$

$$x^2 - 70x - 80 = 0$$

→ bentuk ini merupakan bentuk persamaan kuadrat

Ambil $x=71.12$ maka diperoleh

$$(71.12)^2 - 70(71.12) - 80 = -0.35 = 0 \quad (-0.35 \text{ sangat dekat dengan } 0)$$

Sehingga lebar jalan setapak yang mengelilingi taman di pekarangan Pak Nana adalah 71.12 m.

Nilai x dicari dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian persamaan kuadrat yang akan dibahas dalam materi selanjutnya.



A. Bentuk Umum Persamaan Kuadrat

Persamaan kuadrat satu variabel didefinisikan sebagai persamaan yang memuat satu variabel yang dikuadratkan atau berderajat dua. Dari definisi, dibawah ini adalah contoh dari bentuk persamaan kuadrat dan bentuk bukan persamaan kuadrat

Contoh bentuk persamaan kuadrat

- a. $x^2 + 5x + 6 = 0$
- b. $2x^2 + 9x = -5$
- c. $x^2 - 25 = 0$
- d. $4x^2 = 0$

Bukan bentuk persamaan kuadrat

- a. $x - 2 = 0$
- b. $2x + 3y = 0$
- c. $3x - 5y = 12$
- d. $2x - 4y = 0$

Dari beberapa contoh diatas maka bentuk umum persamaan kuadrat satu variabel adalah

$$ax^2 + bx + c = 0$$

dengan syarat a,b,c adalah konstanta dan anggota himpunan bilangan real dan $a \neq 0$, konstanta yang terdapat pada ax^2 dan bx disebut *koefisien*

B. Penyelesaian Persamaan Kuadrat

Menentukan penyelesaian persamaan kuadrat artinya menentukan semua bilangan pengganti variabel pada persamaan kuadrat tersebut sehingga menjadi pernyataan yang benar. Maksudnya adalah nilai variabel x jika disubstitusikan pada persamaan kuadrat yang bentuk umumnya dinyatakan dengan $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a \neq 0$, akan bernilai benar. Nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat dinamakan *akar* atau *penyelesaian* persamaan kuadrat.



Contoh

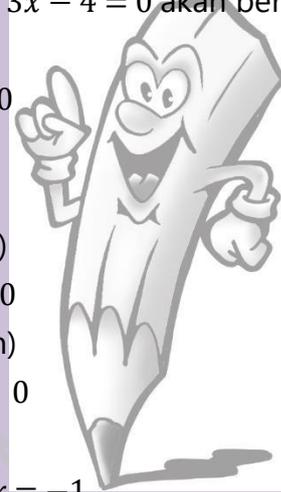
Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan kuadrat $x^2 - 3x + 4 = 0$!

Penyelesaian

Menentukan nilai x jika disubstitusikan ke persamaan $x^2 - 3x - 4 = 0$ akan bernilai benar. Coba jika $x=4$, $x=2$, $x=1$, atau $x=-1$

- Substitusikan untuk $x=4$ ke persamaan $x^2 - 3x - 4 = 0$
 $(4)^2 - 3(4) - 4 = 0 \rightarrow 16 - 12 - 4 = 0$ (memenuhi persamaan)
- Substitusikan untuk $x=2$ ke persamaan $x^2 - 3x - 4 = 0$
 $(2)^2 - 3(2) - 4 = 0 \rightarrow 4 - 6 - 4 \neq 0$ (tidak memenuhi persamaan)
- Substitusikan untuk $x=1$ ke persamaan $x^2 - 3x - 4 = 0$
 $(1)^2 - 3(1) - 4 = 0 \rightarrow 1 - 3 - 4 \neq 0$ (tidak memenuhi persamaan)
- Substitusikan untuk $x=-1$ ke persamaan $x^2 - 3x - 4 = 0$
 $(-1)^2 - 3(-1) - 4 = 0 \rightarrow 1 + 3 - 4 = 0$ (memenuhi persamaan)

Jadi nilai x yang memenuhi persamaan adalah $x = 4$ atau $x = -1$



Dari contoh diatas untuk menentukan nilai x adalah dengan **cara coba-coba (*try and error*)** agar memenuhi persamaan yang dimaksud, dan persamaan kuadrat memiliki dua penyelesaian. Hal ini karena persamaan kuadrat sesuai dengan definisi bahwa pangkat tertingginya adalah dua sehingga memiliki dua penyelesaian atau akar. Akan tetapi jika untuk menentukan penyelesaian dengan cara coba-coba maka akan memerlukan waktu yang lebih lama dan pemikiran yang panjang, oleh karena itu untuk mempermudah dalam menentukan penyelesaian suatu persamaan kuadrat ada tiga cara, yaitu

1. Faktorisasi
2. Melengkapkan kuadrat sempurna
3. Menggunakan rumus kuadrat

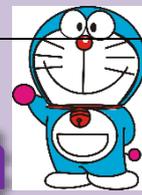
1. Faktorisasi

Menentukan penyelesaian persamaan kuadrat atau akar persamaan dengan cara faktorisasi atau memfaktorkan adalah menggunakan sifat perkalian bilangan real.

Don't Forget

Sifat perkalian bilangan real, jika $ab = 0$, maka $a = 0$ atau $b = 0$, karena bilangan berapapun jika dikalikan dengan 0 maka akan menghasilkan 0.





Dibawah ini adalah hasil kali istimewa bilangan real, yaitu:

- i) $a(b+c)=ab+ac$ atau $ab+ac=a(b+c)$
- ii) $(a+b)(a+c)=a^2+(b+c)a+bc$ atau $a^2+(b+c)a+bc=(a+b)(a+c)$
- iii) $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ atau $a^2-b^2=(a+b)(a-b)$
- iv) $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ atau $a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$
- v) $(a+b)(c+d)=ac+bc+ad+bd$

Memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a = 1$



Untuk menentukan penyelesaian atau akar bentuk persamaan kuadrat $ax^2+bx+c=0$ dengan $a=1$, tentukan dua bilangan yang merupakan faktor dari c , dan apabila kedua bilangan tersebut dijumlahkan hasilnya sama dengan b .

 Contoh

Tentukan akar dari persamaan kuadrat $x^2 + 5x + 6 = 0$!

Penyelesaian

- Bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dapat diubah menjadi bentuk $(x + m)(x + n) = 0$, sehingga $x^2 + 5x + 6 = (x + \dots)(x + \dots)$ dengan $a = 1, b = 5, c = 6$
- Untuk mengisi titik-titik tersebut, tentukan dua bilangan yang merupakan faktor dari 6 dan apabila kedua bilangan tersebut dijumlahkan hasilnya sama dengan 5



- Faktor dari 6 adalah 1 dan 6 atau 2 dan 3, yang memenuhi syarat jika kedua bilangan dijumlahkan adalah 2 dan 3, karena $2+3=5$
- Jadi diperoleh $x^2 + 5x + 6 = (x + 2)(x + 3)$, dimana $(x + 2)$ dan $(x + 3)$ merupakan faktor dari $x^2 + 5x + 6 = 0$
- $x + 2 = 0 \rightarrow x = -2$ atau $x + 3 = 0 \rightarrow x = -3$ (lihat sifat perkalian bilangan real halaman 9)
- Sehingga akar dari persamaan $x^2 + 5x + 6 = 0$ adalah -2 atau -3

Identifikasi Jumlah Dan Hasil Kali Akar-Akar Dari Persamaan Kuadrat Berdasarkan Koefisien-Koefisiennya

Jumlahan dan Hasil Kali Akar-akar dari Persamaan Kuadrat

Pada langkah penyelesaian persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ (bisa ditulis $x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = 0$) menggunakan pemfaktoran harus ditentukan p dan q sedemikian hingga memenuhi

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = (x + p)(x + q)$$

$$x^2 + \frac{b}{a}x + \frac{c}{a} = x^2 + (p + q)x + (p \times q)$$

Dengan cara ini didapatkan penyelesaiannya adalah $x_1 = -p$ dan $x_2 = -q$ sehingga $x_1 + x_2 = -p - q = -(p + q) = -\frac{b}{a}$ dan $x_1 \cdot x_2 = (-p)(-q) = pq = \frac{c}{a}$. Dari uraian ini didapat rumus untuk menentukan jumlah dan hasil kali akar persamaan kuadrat.

Memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a \neq 0$ dan $a \neq 1$

Selanjutnya adalah cara memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat $a(x - 3) + bx + c = 0$ untuk $a \neq 0$ dan $a \neq 1$ ada dua acara, yaitu

a. Menggunakan sifat distributif

Sebelumnya pelajari perkalian antara suku dua dengan suku dua menjadi bentuk penjumlahan seperti berikut

$$6 \times (-15) = -90$$

$$-10 + 9 = -1$$

$$\begin{aligned} (2x + 3)(3x - 5) &= 6x^2 - 10x + 9x - 15 \\ &= 6x^2 - x - 15 \end{aligned}$$

Perhatikan bahwa $-10 + 9 = -1$ dan $(-10) \times 9 = 6 \times (-15) = -90$



Sekarang cara pengerjaannya dibalik yaitu dari persamaan kuadrat kemudian difaktorkan, perhatikan uraian di bawah ini

$$6x^2 - x - 15 = 6x^2 - 10x + 9x - 15$$

(uraikan -1 menjadi penjumlahan dua suku dan jika dua suku tersebut dikalikan sama dengan $6 \times (-10)$)

$$= (6x^2 - 10x) + (9x - 15)$$

$$= 2x(3x - 5) + 3(3x - 5)$$

(faktorkan menggunakan sifat distributif)

$$= (2x + 3)(3x - 5)$$



Perhatikan aturan berikut ini

$$ax^2 + bx + c = ax^2 + mx + nx + c$$

$$m + n$$

$$m + n = b \text{ dan } m \times n = ac$$

-



b. Menggunakan rumus

$$ax^2+bx+c=\frac{1}{a}(ax+m)(ax+n) \text{ dengan}$$

$$m+n=b \text{ dan}$$

$$m \times n = a \times c$$

**Contoh**

Faktorkan bentuk persamaan kuadrat $6x^2+x-30=5$ dan tentukan pula akar-akarnya!

Penyelesaian

Ubah terlebih dulu bentuk persamaan menjadi bentuk standar $ax^2+bx+c=0$, maka

$$6x^2+x-30=5$$

$$6x^2+x-30-5=5-5 \quad (\text{tambahkan kedua ruas dengan } (-5), \text{ agar tidak merubah nilai})$$

$$6x^2+x-35=0 \quad (\text{ini adalah bentuk standarnya})$$

Bentuk persamaan $6x^2+x-35=0$ dengan $a=6$, $b=1$, $c=-35$

Hasil kali $a \times c = 6 \times (-35) = -210$. Menentukan dua bilangan yang merupakan faktor dari $ac = -210$ yang jika dijumlahkan hasilnya $b=1$. Dua bilangan yang dimaksud adalah $15 \times (-14) = -210$ dan $15 + (-14) = 1$,



Dengan menggunakan rumus diperoleh

$$\begin{aligned}6x^2+x-35 &= \frac{1}{6}(6x+15)(6x-14) \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{1}{2}(6x+15)(6x-14) \\ &= \frac{1}{3} \times (6x+15) \times \frac{1}{2}(6x-14) \\ &= (2x+5)(3x-7)\end{aligned}$$

Untuk menentukan akar-akarnya menggunakan aturan perkalian bilangan real (halaman 9)

$$\begin{array}{lcl}2x+5=0 & \text{atau} & 3x-7=0 \\ 2x=-5 & & x=7 \\ x=-\frac{5}{2} & & x=\frac{7}{3}\end{array}$$

Jadi, faktor dari $6x^2+x-30=5$ adalah $(2x+5)$ dan $(3x-7)$ dan akar-akarnya adalah $-\frac{5}{2}$ atau $\frac{7}{3}$.



Memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat $ax^2+bx=0$

Perhatikan uraian berikut ini $ax^2+bx = 0$

$x(ax+b)=0$ → ini adalah hasil pemfaktorrannya

sehingga diperoleh penyelesaiannya dengan menggunakan sifat perkalian bilangan real yaitu

$x=0$ atau $ax+b=0$



PAHAMI

dengan demikian bentuk persamaan kuadrat $ax^2+bx = 0$ salah satu penyelesaiannya adalah 0



Contoh

Tentukan penyelesaian dari bentuk persamaan kuadrat $2x^2=3x!$

Penyelesaian

Ubah terlebih dulu ke bentuk standar, dimana salah satu sisinya harus sama dengan 0

$$2x^2 = 3x \quad (\text{ubah menjadi bentuk standar})$$

$$2x^2-3x=3x-3x \quad (\text{tambahkan kedua ruas dengan } -3x \text{ agar tidak merubah nilai})$$

$$2x^2-3x=0 \quad (\text{bentuk standarnya})$$

Sebelum menentukan penyelesaiannya, difaktorkan terlebih dulu

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

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

Bentuk persamaan seperti ini salah satu penyelesaiannya adalah 0, dan penyelesaian yang lainnya $2x-3=0 \rightarrow x=\frac{3}{2}$

Jadi penyelesaian dari $2x^2=3x$ adalah $x=0$ atau $x=\frac{3}{2}$



Memfaktorkan bentuk persamaan kuadrat $x^2 - b^2 = 0$



Bentuk persamaan kuadrat $x^2 - b^2 = (x - b)(x + b)$ dan bentuk ini disebut juga dengan *bentuk selisih kuadrat*.



Contoh 1.8

Faktorkan dan tentukan akar dari persamaan kuadrat $x^2 - 25 = 0$!

Penyelesaian

$$x^2 - 25 = 0$$

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

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

Untuk menentukan penyelesaiannya adalah dengan menggunakan aturan perkalian bilangan real (halaman 9)

$$x + 5 = 0 \quad \text{atau} \quad x - 5 = 0$$

$$x = -5 \quad \quad \quad x = 5$$

Jadi, faktor dari $x^2 - 25 = 0$ adalah $(x + 5)$ dan $(x - 5)$ dan akar-akarnya adalah -5 atau 5 .

PERHATIAN

1. Salah satu sisi dari persamaan kuadrat harus disamadengankan nol sebelum difaktorkan, karena jika tidak disamadengankan nol maka nilai pengganti variabel bukan merupakan penyelesaian.
2. Jangan membagi dua sisi persamaan dengan suatu variabel yang sama. Perhatikan uraian di bawah ini

Persamaan $2x^2 = 3x$ dan $2x = 3$ tidak ekuivalen, karena pada persamaan pertama memiliki 2 penyelesaian sedangkan pada persamaan kedua memiliki 1 penyelesain, padahal persamaan kuadrat haruslah memiliki 2 penyelesaian.



PERTEMUAN 2

2. Melengkapkan Kuadrat Sempurna

Sifat akar kuadrat

$$A^2=C, \text{ maka } A=\pm\sqrt{C}$$



Perhatian
 $-b^2 \neq (-b)^2$



Contoh

Selesaikan bentuk persamaan $3x^2-27=0$ dengan menggunakan sifat akar kuadrat!

Penyelesaian

Dalam menyelesaikan persamaan diatas maka harus ada bilangan pengganti x yang menyatakan pernyataan $3x^2-27=0$ bernilai benar, dengan menggunakan sifat akar kuadrat diperoleh

$$3x^2-27=0 \quad (\text{selesaikan untuk } x^2)$$

$$3x^2-27+27=27 \quad (\text{agar tidak merubah nilai kedua ruas ditambah dengan 27})$$

$$3x^2=27$$

$$\frac{3x^2}{3} = \frac{27}{3} \quad (\text{agar tidak merubah nilai kedua ruas dibagi dengan 3})$$

$$x^2=9$$

$$x=\pm\sqrt{9} \quad (\text{dengan menggunakan sifat akar kuadrat})$$

$$x=\pm 3 \quad (\text{penyelesaiannya adalah 3 atau -3})$$

Sehingga diperoleh penyelesaian dari $3x^2-27=0$ adalah $x=3$ atau $x=-3$

PAHAMI

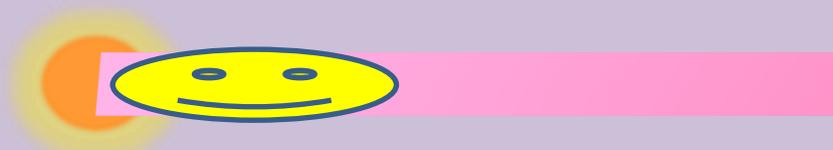
Melengkapkan kuadrat sempurna adalah membuat persamaan kuadrat $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a = 1$, sehingga

$$x^2 + bx + c = 0$$

$$x^2 + bx = -c$$

dengan menambahkan kuadrat dari setengah koefisien x pada kedua ruasnya yaitu $\left(\frac{b}{2}\right)^2$ dan kemudian difaktorkan sehingga menjadi bentuk $(x + p)^2 = q$.





3. Menggunakan Rumus Kuadratik



Rumus Kuadratik

Jika $ax^2 + bx + c = 0$ dengan $a \neq 0$, maka

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Sehingga akar-akarnya atau penyelesaiannya adalah

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \text{atau} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Untuk lebih memahami penggunaan rumus kuadratik dalam menyelesaikan persamaan kuadrat, perhatikan contoh berikut



Contoh

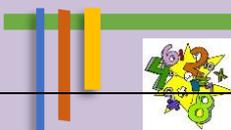
Dengan menggunakan rumus kuadratik, tentukan akar-akar atau penyelesaian dari persamaan kuadrat $4x^2 + 16 = 0$!

Penyelesaian

Pada persamaan kuadrat $4x^2 + 16 = 0$ telah diketahui bahwa $a = 4$, $b = 0$ dan $c = 16$, sehingga

$$\begin{aligned} x &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ x &= \frac{0 \pm \sqrt{0 - 4 \times 4 \times 16}}{2 \times 4} \\ x &= \frac{\pm \sqrt{-256}}{8} \end{aligned}$$

Karena $\sqrt{-256}$ tidak memiliki nilai maka persamaan $4x^2 + 16 = 0$ tidak memiliki akar atau penyelesaian.



Dan nilai di dalam akar disebut sebagai diskriminan (D) yaitu:

$$D = b^2 - 4ac$$

Nilai diskriminan inilah mempengaruhi penyelesaian/ akar-akar dari persamaan kuadrat.



Apakah *diskriminan* mempengaruhi penyelesaian/ akar-akar dari persamaan kuadrat? Untuk lebih lanjutnya, amati tabel di bawah ini!

Persamaan Kuadrat	Diskriminan	Selesaian
$x^2 + 5x + 6 = 0$	1	$\{-2, -3\}$
$2x^2 - 5x - 3 = 0$	49	$\{-\frac{1}{2}, 3\}$
$x^2 + 2x + 1 = 0$	0	$\{-1\}$

$x^2 - 4 = 0$	16	$\{2, -2\}$
$9x^2 - 6x + 1 = 0$	0	$\{\frac{1}{3}\}$
$x^2 + x + 1 = 0$	-3	$\{\}$ (tidak punya akar-akar)
$2x^2 + 2x + 1 = 0$	-4	(tidak punya akar-akar)



*Ayo Kita
Simpulkan*

Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel di atas dengan mengetahui diskriminan maka akar-akar dari persamaan kuadrat dibagi menjadi tiga kategori yaitu akar - akarnya kembar, akar-akarnya berbeda, dan tidak mempunyai akar-akar.

- Untuk $D > 0$ maka akar-akarnya berbeda
- Untuk $D = 0$ maka akar-akarnya kembar
- Untuk $D < 0$ maka akar-akarnya tidak ada





Tes Formatif 1

Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

- Persamaan kuadrat memiliki akar-akar berbeda p dan q , maka persamaan itu adalah....
 - $x^2 + px + q = 0$
 - $x^2 + qx + p = 0$
 - $x^2 - px + q = 0$
 - $(x - p)(x - q) = 0$
- Hasil kali dari $(x + 3)(x - 8)$ adalah....
 - $x^2 + 5x - 24$
 - $x^2 - 8x + 3$
 - $x^2 - 5x - 24$
 - $x^2 + 8x - 3$
- Bentuk persamaan kuadrat dari $x(3 - 2x) + 6x - 8 = 0$ adalah....
 - $2x^2 + 9x - 8 = 0$
 - $-12x^2 + 12x - 8 = 0$
 - $-2x^2 + 9x - 8 = 0$
 - $2x^2 - 9x - 8 = 0$
- Faktor dari $t^2 - t - 12 = 0$ adalah....
 - $(t + 4)(t - 3) = 0$
 - $(t - 4)(t + 3) = 0$
 - $(t + 4)(t + 3) = 0$
 - $(t - 4)(t - 3) = 0$
- Hasil pemfaktoran dari $3x^2 - 13x - 10$ adalah....
 - $(x - 5)(3x + 2)$
 - $(x + 5)(3x + 4)$
 - $(x + 5)(3x - 2)$
 - $(x + 5)(3x - 4)$
- Hasil pemfaktoran dari $6a^2 + 8ab - 8b^2$ adalah....
 - $(2a - 2b)(3a - 4b)$
 - $(3a - 2b)(2a + 4b)$
 - $(3a + 2b)(3a - 4b)$
 - $(3a + 4b)(2a - 2b)$
- Pemfaktoran dari $4a^2 - 12a + 9$ adalah....
 - $(2a + 3)^2$
 - $(2a - 3)^2$
 - $(2a - 3)(2a + 3)$
 - $(2a - 9)(2a - 1)$
- Salah satu faktor dari $6x^2 - 7x - 20$ adalah....
 - $(3x - 4)$
 - $(x + 10)$
 - $(2x + 5)$
 - $(2x - 5)$



9. Hasil pemfaktoran dari $25x^2 - 9y^2$ adalah....

- a. $(x^2 - y^2)(25x^2 + 9y^2)$ c. $(5x^2 - 3y^2)(5x^2 + 3y^2)$
 b. $(25x^2 - 9y^2)(x^2 + y^2)$ d. $(5x^2 + 3y^2)(5x^2 + 3y^2)$

10. Salah satu faktor dari hasil pemfaktoran $(2p - 1)^2 - (p - 3)^2$ adalah....

- a. $p + 4$ c. $p - 2$
 b. $p + 2$ d. $p - 4$

11. Bentuk sederhana dari $\frac{3x^2+7x-6}{9x^2-4}$ adalah....

- a. $\frac{x-3}{3x-2}$ c. $\frac{x+3}{3x-2}$
 b. $\frac{x-3}{3x+2}$ d. $\frac{x+3}{3x+2}$

12. Penyelesaian dari $x^2 - 19x - 20$ adalah....

- a. 4 dan -5 c. -1 dan 20
 b. 2 dan 10 d. -2 dan 10

13. Akar-akar dari $2x^2 + 11x + 12$ adalah....

- a. $\frac{3}{2}$ dan -4 a. 3 dan 4
 b. $-\frac{3}{2}$ dan -4 b. -2 dan -6

14. Himpunan penyelesaian dari $3x^2 - 29x + 40$ adalah....

- a. $\{-\frac{5}{3}, 8\}$ c. $\{-8, -\frac{5}{3}\}$
 b. $\{\frac{5}{3}, 8\}$ d. $\{-\frac{1}{3}, 8\}$

15. Himpunan penyelesaian dari $x^2 + 12x + 36$ adalah....

- a. $\{-2, 2\}$ c. $\{2\}$
 b. $\{-6, 6\}$ d. $\{6\}$



PERTEMUAN 3

Kegiatan 3

Penerapan Persamaan Kuadrat dalam Masalah Nyata



1. Luas sebidang tanah berbentuk persegi panjang adalah 4.320 m^2 . Panjang tanah itu 12 m lebih panjang daripada lebarnya. Berapakah panjang dan lebar sebidang tanah tersebut?

Alternatif Pemecahan Masalah

Misalnya panjang tanah = p meter

lebar tanah = x meter

maka p = $(12 + x)$ meter

Luas tanah = $x \cdot p$

$$4.320 = x \cdot p$$

$$4.320 = x(12 + x)$$

$$x^2 + 12x - 4.320 = 0$$

selesaikan dengan metode yang sudah dibahas sehingga didapat $x_1 = 60$. $x_2 = -72$

Karena ukuran panjang pada sebidang tanah tidak pernah negatif, maka x yang memenuhi adalah $x = 60$. Untuk $x = 60$ maka panjang tanah adalah $x + 12 = 72$

Jadi, panjang sebidang tanah tersebut adalah 60 meter dan lebarnya adalah 72 meter.

➤ **Persamaan Kuadrat**

Saat kalian melempar bola ke udara, ketinggian bola tergantung pada tiga faktor, yaitu posisi awal, kecepatan saat bola di lemparkan, dan gaya gravitasi. Gravitasi bumi menyebabkan bola yang terlempar ke atas mengalami percepatan ketika benda semakin mendekati bumi. Besar percepatan gravitasi bumi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$. Ini berarti bahwa kecepatan bola ke bawah meningkat $9,8 \text{ m/s}$ untuk setiap detik di udara. Jika kalian menyatakan ketinggian bola pada setiap waktu dengan suatu persamaan, maka persamaan yang terbentuk adalah persamaan kuadrat.



NAMA : EKA ZULMA AHTHA, S.Pd.

ASAL. : KOTAWARINGIN BARAT

Link youtube video pembelajaran :

https://youtu.be/kQH_u5cly7c

Materi : Persamaan kuadrat

KD 3.2 dan 4.2



The image shows a YouTube video player interface. At the top, there is a video thumbnail featuring a woman in a pink hijab and a brown top, with the text "Eka Zulma Ahtha, S.Pd" and "persamaan kuadrat (3)" overlaid. The video title is "Persamaan Kuadrat (3)" and it is located in "KABUPATEN KOTAWARINGIN BARAT". The video has been watched 10 times and was uploaded 1 day ago. Below the video player, there are icons for liking (3 likes), commenting (0 comments), sharing (Bagikan), downloading (Dijeda), and saving (Simpan). At the bottom, the channel name "Eka Zulma Ahtha" is displayed with a "SUBSCRIBE" button and "13 subscriber" information.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

PERSAMAAN KUADRAT

KELOMPOK :

NAMA ANGGOTA : 1.

2.

3.

4.

Pertemuan 3

Masih ingatkan 3 cara untuk menyelesaikan Persamaan Kuadrat ????

1.

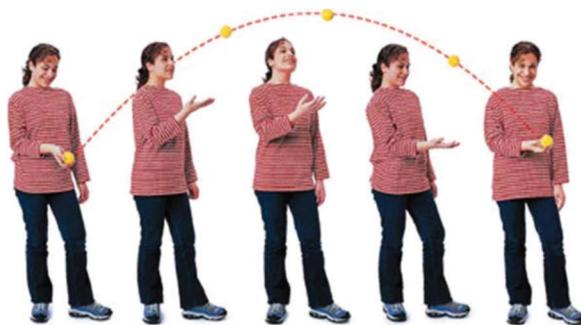
2.

3.

➤ Persamaan Kuadrat



Saat kalian melempar bola ke udara, ketinggian bola tergantung pada tiga faktor, yaitu posisi awal, kecepatan saat bola di lemparkan, dan gaya gravitasi. Gravitasi bumi menyebabkan bola yang terlempar ke atas mengalami percepatan ketika benda semakin mendekati bumi. Besar percepatan gravitasi bumi sebesar $9,8 \text{ m/s}^2$. Ini berarti bahwa kecepatan bola ke bawah meningkat $9,8 \text{ m/s}$ untuk setiap detik di udara. Jika kalian menyatakan ketinggian bola pada setiap waktu dengan suatu persamaan, maka persamaan yang terbentuk adalah persamaan kuadrat.



MASALAH 1

Seorang anak berdiri di atas tebing yang memiliki ketinggian 5 m dari permukaan tanah, melempar bola ke atas dengan kecepatan awal 20 m/s (anggap bola dilepaskan ketika berada 1 m di atas permukaan tebing di mana anak tersebut berdiri). Tentukan:

- (a) tinggi bola setelah 5 detik
- (b) waktu yang dibutuhkan agar bola tersebut sampai di permukaan tanah.

Penyelesaian :

Dengan menggunakan informasi yang diberikan soal, kita memperoleh :

$$h = \dots t^2 + \dots t + \dots$$

Untuk menentukan tinggi bola setelah 5 detik, substitusikan $t = \dots$ ke dalam persamaan tersebut.

$$\begin{aligned} h &= \dots t^2 + \dots t + \dots \\ &= \dots (\dots)^2 + \dots (\dots) + \dots \\ &= \dots + \dots + \dots \\ &= \dots \end{aligned}$$

Apabila bola sampai dipermukaan tanah, maka ketinggian bola tersebut adalah 0 meter. Sehingga dengan mensubstitusi $h = 0$ diperoleh,

$$0 = \dots t^2 + \dots t + \dots$$

$$t = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4a}}{2a}$$

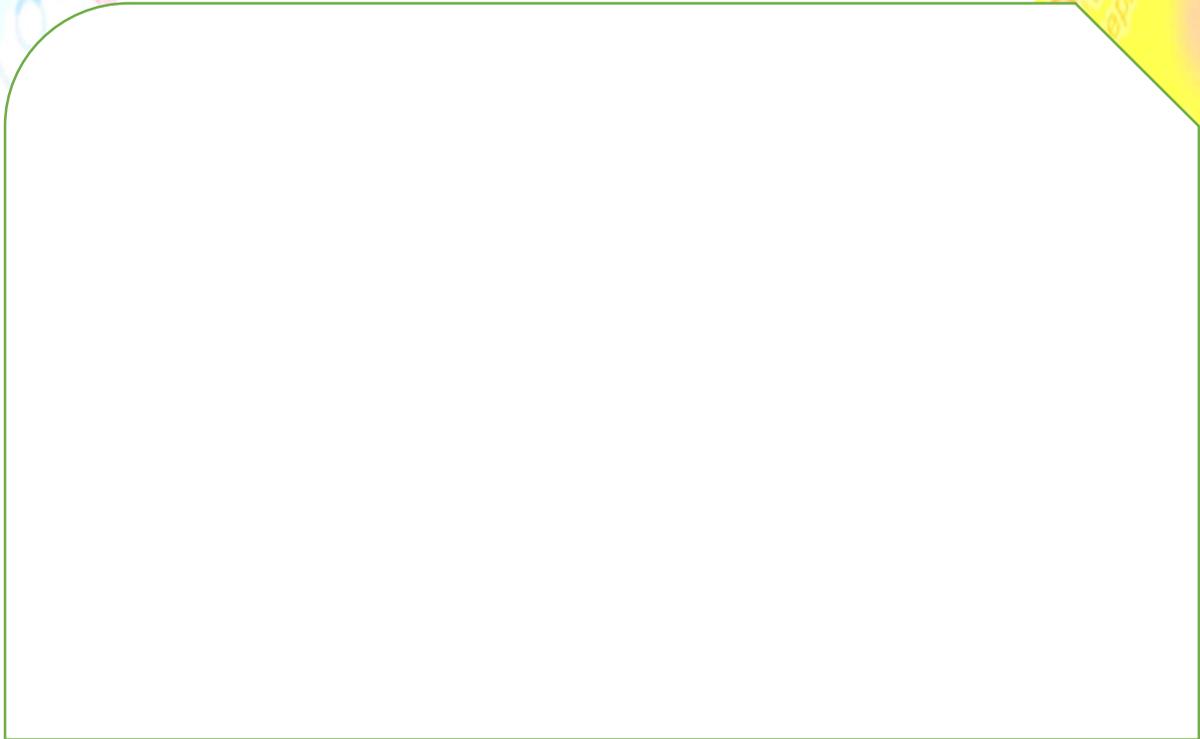
$$= \frac{-\dots \pm \sqrt{\dots^2 - 4(\dots)(\dots)}}{2(\dots)}$$

$$= \frac{-\dots \pm \sqrt{\dots}}{\dots}, \text{ sehingga } t_1 = \dots \text{ Atau } t_2 = \dots$$

Karena waktu tidak pernah negatif, maka waktu yang diperlukan agar bola tersebut sampai di permukaan tanah adalah detik.

MASALAH 2

Jumlah dua bilangan sama dengan 40. Jika hasil kali kedua bilangan itu sama dengan 300, maka tentukan kedua bilangan tersebut. Periksalah kembali apakah bilangan yang kalian dapatkan tersebut benar!



MASALAH 3

Rumah Diva memiliki halaman belakang yang berbentuk persegi panjang. Luas halaman tersebut adalah 150 m^2 . Diva ingat ayahnya pernah berkata jika panjang halaman belakang rumahnya lebih panjang 5 meter dari lebarnya. Berapakah keliling halaman belakang rumah Diva?

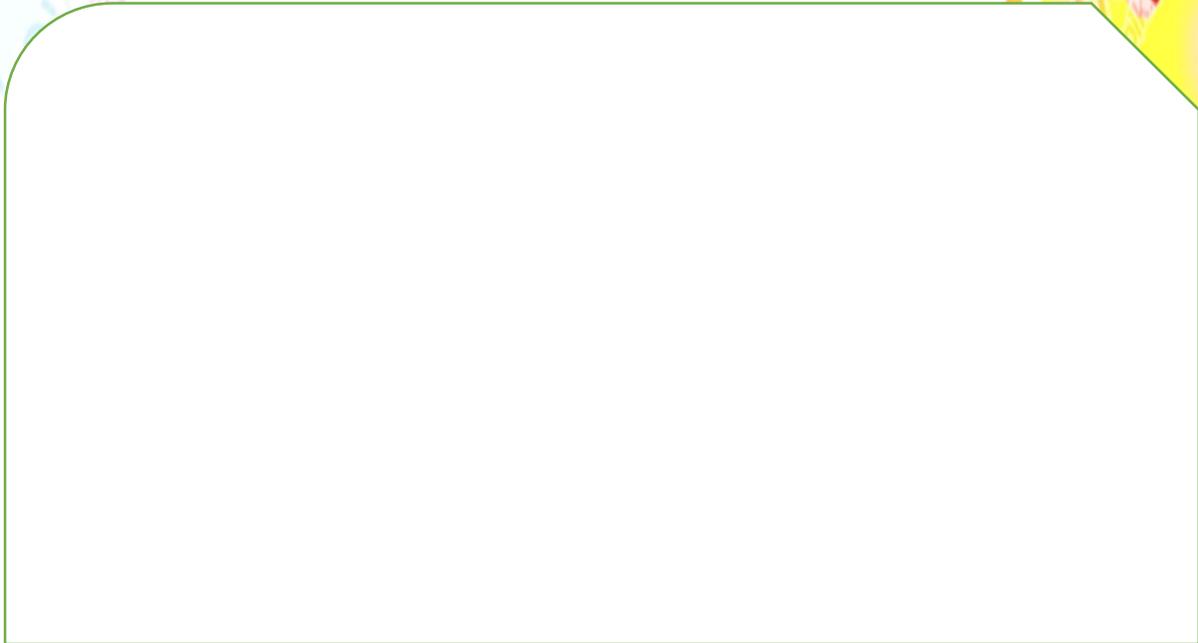
Dalam menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan persamaan kuadrat kita dapat melakukan dengan langkah-langkah berikut.

- ✓ Langkah 1 menuliskan informasi dari permasalahan tersebut, kemudian menuliskan permisalan
- ✓ Langkah 2 menuliskan persamaan/ model matematika dari permasalahan tersebut
- ✓ Mencari akar penyelesaian dari permasalahan tersebut

PENYELESAIAN :

KESIMPULAN

Bagaimana Langkah-langkah yang kalian lakukan dalam menyelesaikan soal cerita matematika persamaan kuadrat?



EVALUASI PEMBELAJARAN

PERTEMUAN KETIGA

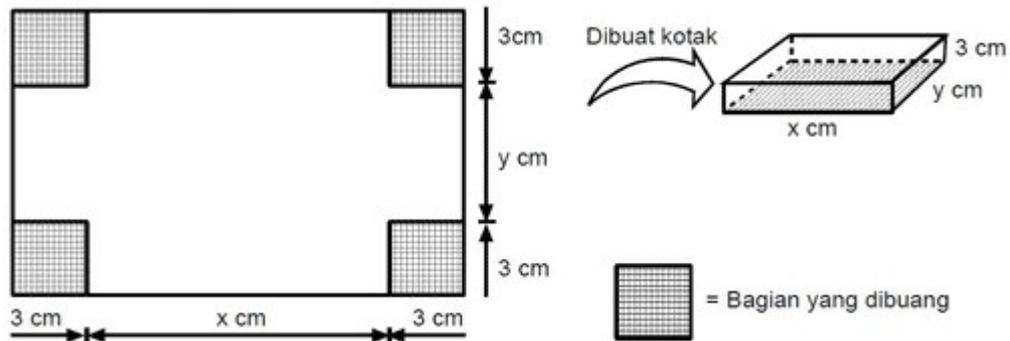
Jenis sekolah	: SMP SATU ATAP NEGERI 1 PANGKALAN BANTENG
Jumlah soal	: 3
Mata pelajaran	: MATEMATIKA
Bentuk soal/tes	: URAIAN
Penyusun	: EKA ZULMA AHTHA, S. Pd
Alokasi waktu	: 15 MENIT

KARTU SOAL

KARTU SOAL NOMOR 1 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : Matematika Kelas/Semester : IX/ 1	
Kompetensi Dasar	4.2 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Materi	PERSAMAAN KUADRAT
Indikator Soal	4.2.2 Menyelesaikan (P5) masalah yang kontekstual berkaitan dengan persamaan kuadrat. 4.2.3 Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang bertipe soal HOTS yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Soal Selembur karton berbentuk persegi panjang akan dibuat kotak tanpa tutup dengan cara membuang persegi seluas $3 \times 3 \text{ cm}^2$ di masing-masing pojoknya. Apabila panjang alas kotak 2 cm lebih dari lebarnya dan volum kotak itu adalah 105 cm^3 . Tentukanlah panjang dan lebar alas kotak tersebut!	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
1	Langkah pertama, kita buat sketsa dari kertas karton tersebut seperti yang diperlihatkan pada gambar di bawah ini.	3



Misalkan panjang kotak adalah x dan lebarnya adalah y . Dengan memperhatikan gambar di atas, maka kita dapatkan tinggi kotak adalah 3 cm. Oleh karena panjang kotak **2 cm lebih** dari lebarnya, maka

$$x = y + 2 \text{ atau } y = x - 2$$

karena volume kotak diketahui 105 cm^3 , maka kita peroleh:

$$\text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = 105$$

$$\Leftrightarrow x \cdot y \cdot 3 = 105$$

$$\Leftrightarrow 3x \cdot y = 105$$

$$\Leftrightarrow 3x(x - 2) = 105$$

$$\Leftrightarrow 3x^2 - 6x = 105$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x = 35$$

$$\Leftrightarrow x^2 - 2x - 35 = 0$$

$$\Leftrightarrow (x + 5)(x - 7) = 0$$

$$\Leftrightarrow x = -5 \text{ atau } x = 7$$

Karena panjang alas **tidak mungkin negatif**, maka kita ambil $x = 7$.

Kemudian kita substitusikan $x = 7$ ke $y = x - 2$

sehingga diperoleh $y = 7 - 2 = 5$.

Dengan demikian, **panjang alas kotak adalah 7 cm dan lebarnya adalah 5 cm.**

Catatan :

Untuk pengerjaan menyelesaikan persamaan kuadrat, dapat menggunakan **alternatif penyelesaian yang lain**, seperti dengan menggunakan **rumus kuadrat (rumus abc)**.

KARTU SOAL

KARTU SOAL NOMOR 2 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : Matematika Kelas/Semester : IX/ 1	
Kompetensi Dasar	4.2 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Materi	PERSAMAAN KUADRAT
Indikator Soal	4.2.1 Menyajikan (P3) model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
<p>Soal Diketahui sebuah segitiga siku-siku dengan panjang sisinya berturut-turut adalah x, $x+3$, dan $x+6$. Tentukan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Model matematika dari teorema pythagoras untuk segitiga tersebut dan tentukan nilai x Panjang ketiga sisi segitiga 	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
2	<p>a) Pada sebuah segitiga siku-siku berlaku aturan pythagoras dimana kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah dari kuadrat dua sisi lainnya.</p> $(x + 3)^2 + x^2 = (x + 6)^2$ $x^2 + 6x + 9 + x^2 = x^2 + 12x + 36$ $x^2 + 6x + 9 + x^2 - x^2 - 12x - 36 = 0$ $x^2 - 12x - 27 = 0$ <p>Faktorkan:</p> $(x - 9)(x + 3) = 0$ $(x - 9) = 0$ $x = 9$ <p>atau</p> $(x + 3) = 0$ $x = -3$ <p>Nilai yang mungkin adalah $x = 9$</p>	4

	<p>b) panjang ketiga sisi segitiga</p> <p>sisi pertama = $x = 9$</p> <p>sisi kedua = $x + 3 = 9 + 3 = 12$</p> <p>sisi ketiga = $x + 6 = 9 + 6 = 15$</p>	
--	--	--

KARTU SOAL

KARTU SOAL NOMOR 3 (URAIAN)	
Mata Pelajaran : Matematika Kelas/Semester : IX/ 1	
Kompetensi Dasar	4.2 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Materi	PERSAMAAN KUADRAT
Indikator Soal	4.2.3 Menyelesaikan permasalahan kontekstual yang bertipe soal HOTS yang berkaitan dengan persamaan kuadrat.
Soal Jumlah dua bilangan sama dengan 6 dan jumlah kuadrat dari masing-masing bilangan itu sama dengan 116. Tentukan kedua bilangan tersebut !	

Kunci Pedoman Penskoran

NO SOAL	KUNCI/KRITERIA JAWABAN	SKOR
3	Misalkan kedua bilangan itu x dan y. Berarti $x + y = 6$ atau $y = 6 - x$. Berdasarkan ketentuan dalam soal, kita peroleh hubungan sebagai berikut. $x^2 + y^2 = 116$ $\Leftrightarrow x^2 + (6 - x)^2 = 116$ $\Leftrightarrow x^2 + 36 - 12x + x^2 = 116$ $\Leftrightarrow 2x^2 - 12x + 36 = 116$ $\Leftrightarrow 2x^2 - 12x + 36 - 116 = 0$ $\Leftrightarrow 2x^2 - 12x - 80 = 0$ $\Leftrightarrow x^2 - 6x - 40 = 0$ $\Leftrightarrow (x - 10)(x + 4) = 0$ $\Leftrightarrow x = 10$ atau $x = -4$ Untuk $x = 10$ diperoleh $y = 6 - 10 = -4$ Untuk $x = -4$ diperoleh $y = 6 - (-4) = 10$ Jadi bilangan yang dimaksud adalah -4 dan 10	3