

2020/2021

# MODUL MATEMATIKA WAJIB KELAS X



Sumber: <https://sekolahkreatif.com/tugas-try-out-paket-2-2-kelas-6-mapel-matematika/>

LISANTI BUDI SISWANTO, M.Pd  
SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta  
Semester 1

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warrahmatullahi wabarrakatuh*

Puji syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT yang telah memperkenankan untuk menyelesaikan modul ini. Tak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurah pada junjungan kita nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya dan insya Allah kita semua sebagai umatnya sampai akhir zaman. Aamiin.

Modul ini disusun, sebagai bahan pembelajaran mandiri bagi siswa kelas X program IPA dan IPS dalam masa pandemi Covid-19 ini untuk menambah pengetahuan tentang materi matematika wajib di kelas X.

Pembahasan tentang materi matematika wajib disajikan dengan rinci, artinya dalam modul ini akan memaparkan materi, contoh soal, latihan untuk mengukur capaian setiap kegiatan pembelajaran, serta evaluasi untuk mengukur capaian setiap kompetensi dasarnya.

Demikianlan, mudah-mudahan makalah ini dapat bermanfaat bagi kita bersama. Dan terakhir penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu kuliah Psikologi Pembelajaran Matematika yang telah memberi kesempatan bagi penulis untuk mempelajari dan mengkaji tentang masalah ini.

*Wassalamu'alaikum warrahmatullahi wabarrakatuh*

Yogyakarta, Juni 2020  
Penulis,

Lisanti Budi Siswanto, M.Pd

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>0</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>1</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>2</b>
<b>PENDAHULUAN</b>	
A. DESKRIPSI.....	6
B. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL.....	7
<b>BAB I PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK LINEAR SATU VARIABEL</b>	
A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	12
B. KEGIATAN BELAJAR .....	12
1. Kegiatan Belajar 1 Konsep Nilai Mutlak Linear Satu Variabel .....	12
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	12
b. Uraian Materi .....	12
c. Latihan Soal .....	17
d. Tes Formatif .....	18
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	20
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	20
2. Kegiatan Belajar 2 Persamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel .....	21
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	21
b. Uraian Materi .....	21
c. Latihan Soal .....	22
d. Tes Formatif .....	23
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	32
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	32
3. Kegiatan Belajar 3 Grafik Fungsi Nilai Mutlak Linear Satu Variabel.....	32
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	32
b. Uraian Materi .....	33
c. Latihan Soal .....	40
d. Tes Formatif .....	40
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	42
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	43
4. Kegiatan Belajar 4 Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel.....	43
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	43
b. Uraian Materi .....	43
c. Latihan Soal .....	49
d. Tes Formatif .....	50
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	52
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	53

**EVALUASI**

A. PENILAIAN KOGNITIF .....	54
B. PENILAIAN KETRAMPILAN .....	58
C. PENILAIAN SIKAP .....	59

**BAB II PERTIDAKSAMAAN RASIONAL DAN IRASIONAL**

A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	60
B. KEGIATAN BELAJAR .....	60
1. Kegiatan Belajar 1 Pertidaksamaan Linear Satu Variabel .....	60
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	60
b. Uraian Materi .....	60
c. Latihan Soal .....	64
d. Tes Formatif .....	64
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	66
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	66
2. Kegiatan Belajar 2 Pertidaksamaan Rasional .....	67
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	67
b. Uraian Materi .....	67
c. Latihan Soal .....	70
d. Tes Formatif .....	70
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	72
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	72
3. Kegiatan Belajar 3 Pertidaksamaan Irasional .....	73
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	73
b. Uraian Materi .....	73
c. Latihan Soal .....	76
d. Tes Formatif .....	77
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	79
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	79

**EVALUASI**

A. PENILAIAN KOGNITIF .....	80
B. PENILAIAN KETRAMPILAN .....	82
C. PENILAIAN SIKAP .....	83

**BAB III SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL**

A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	85
B. KEGIATAN BELAJAR .....	85
1. Kegiatan Belajar 1 Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel .....	85
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	85
b. Uraian Materi .....	85
c. Latihan Soal .....	89
d. Tes Formatif .....	90

e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	92
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	92
2. Kegiatan Belajar 2 Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel .....	92
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	92
b. Uraian Materi .....	92
c. Latihan Soal .....	94
d. Tes Formatif .....	95
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	99
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	99

## EVALUASI

A. PENILAIAN KOGNITIF .....	100
B. PENILAIAN KETRAMPILAN .....	104
C. PENILAIAN SIKAP .....	105

## BAB IV SISTEM PERTIDAKSAMAAN DUA VARIABEL

A. RENCANA BELAJAR SISWA .....	107
B. KEGIATAN BELAJAR .....	107
1. Kegiatan Belajar 1 Pertidaksamaan Linear Dua Variabel .....	107
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	107
b. Uraian Materi .....	107
c. Latihan Soal .....	112
d. Tes Formatif .....	112
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	122
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	122
2. Kegiatan Belajar 2 Pertidaksamaan Kuadrat Dua Variabel.....	122
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	122
b. Uraian Materi .....	122
c. Latihan Soal .....	125
d. Tes Formatif .....	125
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	130
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	130
3. Kegiatan Belajar 3 Sistem Pertidaksamaan Linear – Kuadrat .....	131
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	131
b. Uraian Materi .....	131
c. Latihan Soal .....	136
d. Tes Formatif .....	136
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	142
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	142
4. Kegiatan Belajar 4 Sistem Pertidaksamaan Kuadrat – Kuadrat.....	143
a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran .....	143
b. Uraian Materi .....	143



c. Latihan Soal .....	149
d. Tes Formatif .....	149
e. Kunci Jawaban Tes Formatif .....	153
f. Lembar Kerja Keterampilan .....	153

**EVALUASI**

A. PENILAIAN KOGNITIF .....	154
B. PENILAIAN KETRAMPILAN .....	161
C. PENILAIAN SIKAP .....	161

<b>PENUTUP .....</b>	<b>162</b>
----------------------	------------

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>163</b>
-----------------------------	------------

## PENDAHULUAN

### A. DESKRIPSI

Perubahan global, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta seni dan budaya, berpengaruh pada perkembangan dan perubahan kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara di Indonesia. Hal tersebut menuntut perlunya perbaikan sistem pendidikan nasional termasuk penyempurnaan kurikulum.

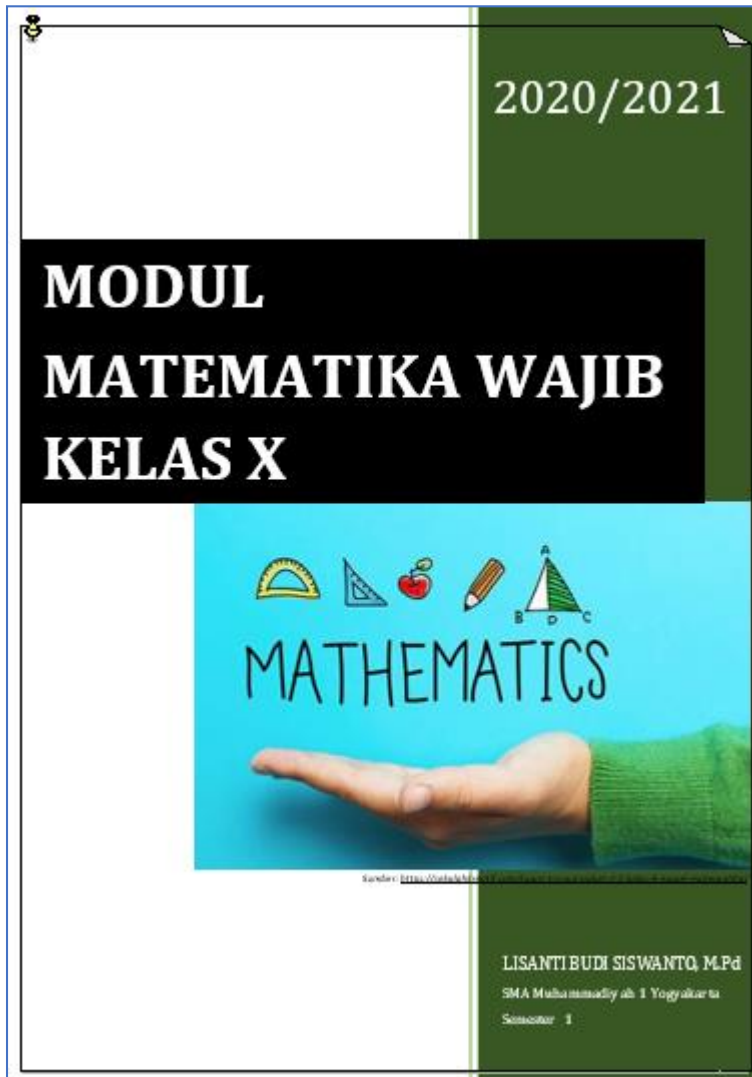
Kurikulum merupakan seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Oleh karena itu, kurikulum disusun dan dikembangkan oleh satuan pendidikan dengan mengacu pada Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Kurikulum yang dikembangkan oleh satuan pendidikan disebut dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Komponen dari KTSP antara lain salah satunya adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Komponen tersebut harus dibuat oleh guru dan memerlukan sumber/media pembelajaran.

Modul ini sebagai salah satu sumber/media pembelajaran mempunyai peranan yang penting dalam meningkatkan sumber daya manusia khususnya siswa SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta. Modul Matematika Wajib di semester 1 terdiri dari 4 BAB, yaitu:

- BAB I Persamaan dan Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel
- BAB II Pertidaksamaan Rasional dan Irasional
- BAB III Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel
- BAB IV Sistem Pertidaksamaan Dua Variabel

Setiap modul ini dimulai dari uraian materi yang diselingi dengan motivasi, contoh-contoh soal, Latihan soal, serta diakhir ada evaluasi kompetensi untuk mengukur ketercapaian setiap kompetensi dasar atau setiap modulnya.

## B. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL



### Judul Modul

Judul Modul merupakan bahasan umum dari materi yang dibahas dalam suatu modul.

### Rencana Belajar Siswa

Rencana Belajar Siswa berisi pemaparan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi, beserta keterangan target waktu belajarnya.

## BAB I

### PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK LINEAR SATU VARIABEL

#### A. RENCANA BELAJAR SISWA

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus anda kuasai adalah sebagai berikut:

	Kompetensi Dasar (KD)		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.1	Menginterpretasikan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variabel dengan persamaan dan pertidaksamaan linear aljabar lainnya.	3.1.1	Memahami definisi nilai mutlak.
		3.1.2	Menentukan konsep nilai mutlak.
		3.1.3	Menentukan penyelesaian dari suatu persamaan nilai mutlak linear satu variabel.
		3.1.4	Menentukan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel.
4.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variabel.	4.1.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel sesuai dalam kehidupan sehari-hari.



**B. KEGIATAN BELAJAR**

**1. Kegiatan Belajar 1 Konsep Nilai Mutlak Linear Satu Variabel**

**a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep nilai mutlak linear satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin**.

**b. Uraian Materi**

Perhatikan Gambar 1.1 Kegiatan Hizbul Wathan (HW) SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta, merupakan salah satu kegiatan ekstrakurikuler wajib yang diadakan di sekolah. Suatu pasukan HW sedang belajar baris berbaris di lapangan. Sebuah perintah dari pimpinan pasukan.

**Kegiatan Belajar**

Kegiatan belajar berisi tujuan kegiatan pembelajaran, uraian materi, latihan soal, dan tes formatif.

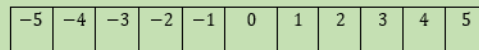
**Kegiatan Siswa**

Berisi suatu kegiatan yang dilakukan siswa dalam rangka memahami, menyelidiki, dan menggali konsep secara benar.



**Kegiatan Siswa 1.1**

1. Buatlah sebuah garis bilangan dilantai keramik. Garis yang kalian buat mencakup bilangan positif, bilangan nol, dan bilangan negatif. Tentukan bilangan nol di bagian tengah.



2. Majulah 3 langkah ke depan. Berapa satuan jarak dari posisi awal?

**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah ...

3. Dari posisi terakhir, mundurlah 3 langkah ke belakang. Berapa satuan total jarak yang sudah ditempuh?

**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah ... + ...

4. Lanjutkan mundur 5 langkah ke belakang. Berapa satuan total jarak yang sudah ditempuh?

**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah ... + ...



**Contoh Soal 1**

Gunakan Definisi 1.1 untuk menentukan  $|x + 2|$  untuk  $x$  bilangan real.

**Penyelesaian Contoh Soal 1**

Menggunakan Definisi 1.1 maka:

Menentukan  $|x + 2|$  untuk  $x$  bilangan real.

$$|x + 2| = \begin{cases} x + 2, & x + 2 \geq 0 \\ -(x + 2), & x + 2 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |x + 2| = \begin{cases} x + 2, & x \geq -2 \\ -x - 2, & x < -2 \end{cases}$$

**Contoh Soal**

Membantu siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan

**Latihan**

Dimaksudkan untuk memantau materi atau penilaian (cek) terhadap kegiatan belajar mengajar yang telah berlangsung, seberapa jauh Nanda telah menguasai materi subab bersangkutan.

**c. Latihan Soal**



Gunakan Definisi 1.1 untuk menentukan nilai mutlak berikut.

- 1) Tentukan  $|2x + 3|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 2) Tentukan  $|-2x + 5|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 3) Tentukan  $|\frac{1}{2}x - \frac{2}{3}|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 4) Tentukan  $|x - 1|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 5) Tentukan  $|2x - 6|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 6) Tentukan  $|2 - 4x|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 7) Tentukan  $|x - 4|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 8) Tentukan  $|x - 3|$  untuk  $x$  bilangan real.

**d. Tes Formatif**



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

1. Bentuk yang ekuivalen dengan  $|a - 1|$  adalah ...
  - A.  $-1 - a$
  - B.  $-(1 + a)$

"Jujuriah pada diri sendiri, hal tersebut akan membukakan pintu apapun."  
(Vernon Howard)

**Tes Formatif**

Untuk mengukur kemampuan individu sebelum melanjutkan ke materi berikutnya. Anada minimal mendapat nilai 80 agar bisa melanjutkan materi berikutnya. Jika nilai masih dibawah 80, maka harus mengulang kembali mempelajari

**Lembar Kerja Keterampilan**

Untuk mengukur kemampuan keterampilan siswa

**f. Lembar Kerja Keterampilan**



Sumber: <https://gudangwallpapermu.blogspot.com/2017/12/gambar-wallpaper-animasi-pemandangan.html>

Gambar 1.5 Ilustrasi Sungai

Sungai pada keadaan tertentu mempunyai sifat cepat meluap di musim hujan dan cepat kering di musim kemarau. Diketahui debit air sungai tersebut  $p$  liter/detik pada cuaca normal dan mengalami perubahan debit sebarang  $q$  liter/detik di cuaca tidak normal.

Bagaimana cara model matematikanya jika didefinikan dengan Definisi 1.1?

**Evaluasi Bab**

Meliputi penilaian kognitif, penilaian ketrampilan, dan penilaian sikap untuk mengukur ketercapaian daya serap siswa.

**EVALUASI**

**Penilaian Kognitif**

Memahami bentuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



**A. Pilihlah satu jawaban yang benar**

1. Diketahui  $x = -2$  dan  $y = 4$ . Nilai dari  $|2x| + |xy| - |2y|$  adalah ...
  - A. -8
  - B. -4
  - C. 0
  - D. 4
  - E. 8
2. Bentuk yang ekuivalen dengan  $|5 - t|$  adalah ....

**EVALUASI**

**A. Penilaian Kognitif**

Memahami bentuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



**A. Pilihlah satu jawaban yang benar**

1. Diketahui  $x = -2$  dan  $y = 4$ . Nilai dari  $|2x| + |xy| - |2y|$  adalah ...
  - A. -8
  - B. -4
  - C. 0
  - D. 4
  - E. 8
2. Bentuk yang ekuivalen dengan  $|5 - t|$  adalah ....

**Penilaian Kognitif**

Penilaian untuk mengukur ketercapaian pengetahuan siswa pada 1 bab.

**Penilaian Ketrampilan**

Penilaian untuk mengukur ketrampilan siswa pada materi tersebut.

**B. Penilaian Ketrampilan**



**Tugas Portofolio**

Lakukan tugas berikut dengan teliti dan rasa ingin tahu.

1. Sajikan fungsi nilai mutlak berikut dengan cara membagi daerah asal dalam beberapa bagian.
  - a.  $y = |x| + (x - 1)$
  - b.  $y = |x| + |x - 1|$

**C. Penilaian Sikap**



**Penilaian Diri**

Petunjuk:  
 Bacalah dengan baik setiap pernyataan dan berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan keadaan dirimu yang sebenarnya.  
 Serahkan kembali format yang sudah kamu isi kepada Bapak/Ibu Guru.

Nama/No Absen : .....  
 Kelas/Semester : .....  
 Hari, Tanggal : .....  
 Mata Pelajaran : .....  
 Nama Guru : .....

No	Pernyataan	Ya	Tidak
	Selama kegiatan belajar mandiri saya:		
1.	Mengusulkan ide pada kelompok		
2.	Sibuk mengerjakan tugas saya sendiri		

**Penilaian Sikap**

Pada penilaian ini menggunakan penilaian diri untuk mengetahui penilaian sikap setiap siswa.

# BAB I

## PERSAMAAN DAN PERTIDAKSAMAAN NILAI MUTLAK LINEAR SATU VARIABEL

### A. RENCANA BELAJAR SISWA

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus anda kuasai adalah sebagai berikut:

Kompetensi Dasar (KD)		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.1	Mengintepretasikan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variabel dengan persamaan dan pertidaksamaan linear aljabar lainnya.	3.1.1	Memahami definisi nilai mutlak.
		3.1.2	Menentukan konsep nilai mutlak.
		3.1.3	Menentukan penyelesaian dari suatu persamaan nilai mutlak linear satu variabel.
		3.1.4	Menentukan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel.
4.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak dari bentuk linear satu variabel.	4.1.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel sesuai dalam kehidupan sehari-hari.

Pada kegiatan pembelajaran BAB I Ananda harus menyelesaikan kegiatan pembelajaran dengan empat kali pertemuan.

### B. KEGIATAN BELAJAR

#### 1. Kegiatan Belajar 1 Konsep Nilai Mutlak Linear Satu Variabel

##### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep nilai mutlak linear satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin**.

##### b. Uraian Materi

Perhatikan Gambar 1.1 Kegiatan Hizbul Wathan (HW) SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta, merupakan salah satu kegiatan ekstrakurikuler wajib yang diadakan di sekolah. Suatu pasukan HW sedang belajar baris berbaris di lapangan. Sebuah perintah dari pimpinan pasukan, yaitu "Maju 4 langkah, jalan", hal ini berarti jarak pergerakan barisan adalah 4 langkah kedepan. Jika perintah pimpinan pasukan adalah "Mundur 3 langkah, jalan!", hal ini berarti bahwa pasukan akan bergerak ke belakang sejauh 3 langkah. Demikian seterusnya.



Sumber: <https://www.smumuhi-yog.sch.id/portal/po->

Gambar 1.1 Kegiatan Hizbul Wathat SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta

Besar pergerakan langkah pasukan tersebut merupakan nilai mutlak, tidak ditentukan arah. Contoh, “Maju 4 langkah”, berarti mutlak 4 langkah dari posisi diam dan mundur 3 langkah”, berarti mutlak 3 langkah dari posisi diam. Dalam hal ini yang kita lihat adalah nilainya, bukan arahnya.

Untuk lebih jelas lagi, Ananda bisa mencoba Kegiatan Siswa 1 berikut.



### Kegiatan Siswa 1.1

1. Buatlah sebuah garis bilangan di lantai keramik. Garis yang kalian buat mencakup bilangan positif, bilangan nol, dan bilangan negatif. Tentukan bilangan nol di bagian tengah.

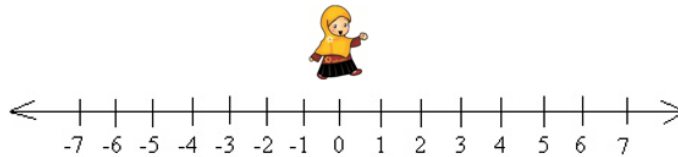
										
-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5

2. Majulah 3 langkah ke depan. Berapa satuan jarak dari posisi awal?  
**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah ....
3. Dari posisi terakhir, mundurlah 3 langkah ke belakang. Berapa satuan total jarak yang sudah ditempuh?  
**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah .... + ....
4. Lanjutkan mundur 5 langkah ke belakang. Berapa satuan total jarak yang sudah ditempuh?  
**Jawab:** Jarak dari posisi awal adalah .... + .... + ....

Apakah Ananda dapat melakukan kegiatan dan menjawab pertanyaan-pertanyaannya dengan benar? Kegiatan yang baru Ananda lakukan di atas akan membantu Ananda dalam memahami definisi nilai mutlak linear satu variabel.

### Permasalahan 1.1

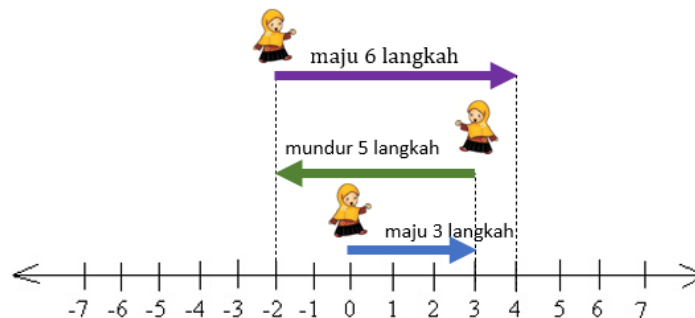
Fatimah berjalan maju 3 langkah, kemudian mundur 5 langkah. Dia maju lagi 6 langkah. Di manakah posisi Fatimah sekarang? Berapa langkah ia bejalan?



Gambar 1.1 Melangkah maju/mundur

### Alternatif Penyelesaian Permasalahan 1.1

Di sini kita sepakati terlebih dahulu bahwa bejalan maju adalah searah dengan sumbu  $X$  positif sehingga bejalan mundur searah sumbu  $X$  negatif. Dengan demikian, permasalahan di atas dapat kita ilustrasikan dalam gambar berikut.



Gambar 1.2 Ilustrasi langkah-langkah yang dilakukan Fatimah

Dari ilustrasi tersebut jika kita misalkan  $x = 0$  sebagai titik diam Fatimah maka akan terlihat dari walau sampai akhir Fatimah hanya berpindah dari titik  $x = 0$  ke titik  $x = 4$  sehingga diperoleh besar perpindahan Fatimah adalah  $3 + (-5) + 6 = 4$  langkah.

Untuk memahami konsep nilai mutlak terkait dengan permasalahan 1.1, kita hanya perlu mengetahui banyak langkah yang telah dilakukan oleh Fatimah dengan mengabaikan arahnya. Oleh karena itu, kita dapat menghitung banyak langkah Fatimah sebanyak:

$$|3| + |-5| + |6| = 14 \text{ langkah}$$

Coba kita perhatikan bahwa nilai dari:

$$|3| = 3$$

$$|-5| = 5$$

$$|6| = 6$$

Dari sini, kita dapat menarik suatu kesimpulan tentang nilai mutlak. Agar Ananda lebih mudah memahami konsep nilai mutlak, berikut ini disajikan permasalahan lain. Coba Ananda simak dengan baik.

### Permasalahan 1.2

Di SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta akan diadakan lomba lompat jauh dalam rangka memperingati hari ulang tahun sekolah. Di antara peserta yang mengikuti lomba tersebut adalah Ali dan Umar. Pada suatu kesempatan, Ali telah mampu melompat sejauh 2,3 m, sedangkan Umar baru mampu melompat sejauh 1,8 m dari titik tolaknya.



Gambar 1.3 Ilustrasi capaian lompat jauh Ali dan Umar

Jika Ali dan Umar berada dalam satu garis, berapa selisih perpindahan kedua peserta tersebut?

#### Alternatif Penyelesaian Permasalahan 1.2:

Mari kita analisis bersama-sama. Dari titik tolak, Ali telah berpindah sejauh 2,3 m; Umar telah berpindah sejauh 1,8 m.

Jika diilustrasikan dalam garis bilangan, tampak seperti berikut.



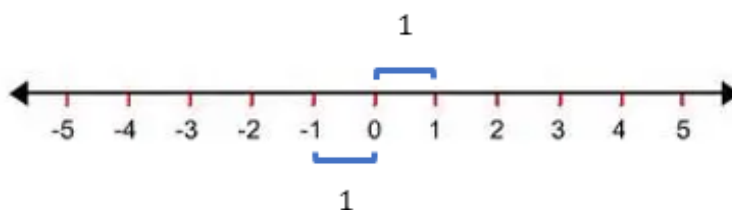
Gambar 1.4 Ilustrasi dalam garis bilangan

Selisih perpindahan kedua peserta tersebut dapat diartikan sebagai:  
 $|2,3 - 1,8| = |0,5| = 0,5$  atau  $|1,8 - 2,3| = |-0,5| = 0,5$   
 Jadi, selisih perpindahannya adalah 0,5 m.

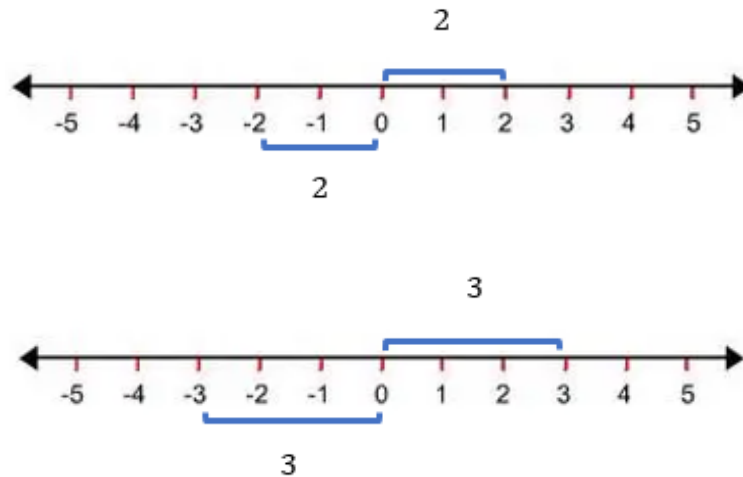
Tanda  $|\dots|$  menandakan nilai yang ada di dalamnya selalu bernilai positif atau nol. Dalam matematika, tanda seperti ini dinamakan tanda nilai mutlak.

Apakah tanda itu berlaku untuk setiap bilangan real?

Ingatlah bahwa jarak selalu positif. Perhatikan garis bilangan berikut.







Gambar 1.4 Garis bilangan

Dengan memperhatikan garis bilangan tersebut, coba Ananda lengkapi titik-titik pada tabel berikut.

Tabel 1.1 Jarak dari Nol

No.	$x$	$ x $	Jarak dari 0
1.	3	3	3
2.	2	....	....
3.	1	....	....
4.	0	....	....
5.	-1	....	....
6.	-2	....	....
7.	-3	....	....

Setelah melengkapi tabel tersebut, dapatkan Ananda menjelaskan hubungan hasil dari kolom ke-2 dan ke-4? Bagaimana hubungan kolom ke-3 dan ke-4?

Dari penjelasan tersebut, dapatkan Ananda mengerti nilai mutlak? Bagaimana definisinya?

Nilai mutlak dapat diartikan sebagai jarak antara suatu bilangan tertentu dengan nol pada garis bilangan real. Nilai mutlak dapat didefinisikan sebagai berikut.

**Definisi 1.1:**

Misalkan  $x$  bilangan real,  $|x|$  dibaca nilai mutlak  $x$  dan didefinisikan:

$$|x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Definisi 1.1 tentang nilai mutlak tersebut dapat diperluas sehingga menjadi:

$$|ax + b| = \begin{cases} ax + b, & ax + b \geq 0 \\ -(ax + b), & ax + b < 0 \end{cases}$$

Atau ditulis:

$$|ax + b| = \begin{cases} ax + b, & x \geq -\frac{b}{a} \\ -ax - b, & x < -\frac{b}{a} \end{cases}$$



### Contoh Soal 1

Gunakan Definisi 1.1 untuk menentukan  $|x + 2|$  untuk  $x$  bilangan real.

### Penyelesaian Contoh Soal 1

Menggunakan Definisi 1.1 maka:

Menentukan  $|x + 2|$  untuk  $x$  bilangan real.

$$|x + 2| = \begin{cases} x + 2, & x + 2 \geq 0 \\ -(x + 2), & x + 2 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |x + 2| = \begin{cases} x + 2, & x \geq -2 \\ -x - 2, & x < -2 \end{cases}$$



### Contoh Soal 2

Gunakan Definisi 1.1 untuk menentukan  $|2x + 3|$  untuk  $x$  bilangan real.

### Penyelesaian Contoh Soal 2

Menggunakan definisi 1 maka:

Menentukan  $|2x + 3|$  untuk  $x$  bilangan real.

$$|2x + 3| = \begin{cases} 2x + 3, & 2x + 3 \geq 0 \\ -(2x + 3), & 2x + 3 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |2x + 3| = \begin{cases} 2x + 3, & x \geq -\frac{3}{2} \\ -2x - 3, & x < -\frac{3}{2} \end{cases}$$

### c. Latihan Soal



Gunakan Definisi 1.1 untuk menentukan nilai mutlak berikut.

- 1) Tentukan  $|2x + 3|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 2) Tentukan  $|-2x + 5|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 3) Tentukan  $|\frac{1}{2}x - \frac{2}{3}|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 4) Tentukan  $|x - 1|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 5) Tentukan  $|2x - 6|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 6) Tentukan  $|2 - 4x|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 7) Tentukan  $|x - 4|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 8) Tentukan  $|x - 3|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 9) Tentukan  $|2x - 1|$  untuk  $x$  bilangan real.
- 10) Tentukan  $|24x + 6|$  untuk  $x$  bilangan real.

**d. Tes Formatif**

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.

**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri ☺**

**Dilarang membuka materi, melihat kunci dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*"Jujurlah pada diri sendiri, hal tersebut akan membukakan pintu apapun."  
(Vernon Howard)*

- Bentuk yang ekuivalen dengan  $|a - 1|$  adalah ....
  - $-1 - a$
  - $-(1 + a)$
  - $-a - 1$
  - $-(a + 1)$
  - $a - 1$
- Jika nilai  $b \geq \frac{1}{2}$ , maka nilai dari  $|2b - 1|$  adalah ....
  - $2b - 1$
  - $1 - 2b$
  - $-(2b - 1)$
  - $-(2b + 1)$
  - $-(-2b - 1)$
- Bentuk yang ekuivalen dengan  $|2m - 6|$  adalah ....
  - $2m + 6$
  - $-(2m + 6)$
  - $-2m + 6$
  - $-2m - 6$
  - $-(-2m + 6)$
- Jika nilai  $n \geq -\frac{1}{2}$ , maka nilai dari  $|2n + 1|$  adalah ....
  - $-2n - 1$
  - $-(2n - 1)$
  - $-(2n + 1)$
  - $2n - 1$
  - $2n + 1$

5. Bentuk yang ekuivalen dengan  $|3 + 2x|$  adalah ....
- A.  $-(-3 + 2x)$
  - B.  $-3 - 2x$
  - C.  $-3 + 2x$
  - D.  $3 + 2x$
  - E.  $3 - 2x$
6. Jika nilai  $y < \frac{7}{3}$ , maka nilai dari  $|3y - 7|$  adalah ....
- A.  $-3y + 7$
  - B.  $-3y - 7$
  - C.  $-(-3y + 7)$
  - D.  $3y - 7$
  - E.  $3y + 7$
7. Bentuk yang ekuivalen dengan  $|8 - 5z|$  adalah ....
- A.  $-8 - 5z$
  - B.  $-(8 + 5z)$
  - C.  $-8 + 5z$
  - D.  $-(-8 - 5z)$
  - E.  $8 + 5z$
8. Jika nilai  $p > \frac{1}{3}$ , maka nilai dari  $|1 - 3p|$  adalah ....
- A.  $-1 - 3p$
  - B.  $-1 + 3p$
  - C.  $-(-1 - 3p)$
  - D.  $1 - 3p$
  - E.  $1 + 3p$
9. Bentuk singkat dari  $x - 5y$  atau  $5y - x$  adalah ....
- A.  $|5y - x|$
  - B.  $|y - 5x|$
  - C.  $|x - 5y|$
  - D.  $|y - x|$
  - E.  $|-5y - x|$
10. Jika nilai  $v \leq 3$ , maka nilai dari  $|3 - v|$  adalah ....
- A.  $v - 3$
  - B.  $3 - v$
  - C.  $-3 - v$
  - D.  $-3 + v$
  - E.  $-(v + 3)$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

1. E	5. D	9. C
2. A	6. A	10. B
3. C	7. C	
4. E	8. B	

**f. Lembar Kerja Keterampilan**



Sumber: <https://gudangwallpapermu.blogspot.com/2017/12/gambar-wallpaper-animasi-pemandangan.html>

**Gambar 1.5 Ilustrasi Sungai**

Sungai pada keadaan tertentu mempunyai sifat cepat meluap di musim hujan dan cepat kering di musim kemarau. Diketahui debit air sungai tersebut  $p$  liter/detik pada cuaca normal dan mengalami perubahan debit sebentar  $q$  liter/detik di cuaca tidak normal.

Bagaimana cara model matematikanya jika didefinisikan dengan Definisi 1.1?

## 2. Kegiatan Belajar 2 Grafik Fungsi Nilai Mutlak Linear Satu Variabel

### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan grafik fungsi nilai mutlak linear satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin**.

### b. Uraian Materi

Ananda sudah mempelajari konsep nilai mutlak. Selanjutnya, nilai mutlak juga dipandang sebagai fungsi. Fungsi yang hasilnya selalu lebih besar sama dengan nol (berarti hasilnya adalah himpunan real positif atau nol). Fungsi nilai mutlak  $f(x) = |x|$  juga didefinisikan sebagai:

$$f(x) = |x| = \begin{cases} x, & x \geq 0 \\ -x, & x < 0 \end{cases}$$

Fungsi nilai mutlak memiliki daerah asal himpunan bilangan real, sedangkan daerah hasilnya adalah himpunan bilangan real positif atau nol. Untuk menggambar grafik nilai mutlak, kita harus mengubah bentuk aturan fungsi nilai mutlak tersebut sehingga diperoleh suatu fungsi dengan banyak persamaan (fungsi-fungsi yang sudah tidak mengandung tanda mutlak lagi). Untuk menyelesaikannya, kita memanfaatkan persamaan tersebut sesuai aturan yang berlaku.

Bagaimana bentuk grafik nilai mutlak? Mari kita menggambar grafik fungsi nilai mutlak linear satu variabel dengan bantuan titik-titik yang memenuhi rumus fungsi nilai mutlak tersebut.



#### Contoh Soal

Gambarkan grafik bentuk nilai mutlak dari  $y = |x - 2|$  dengan memanfaatkan Definisi 1.1.

#### Penyelesaian Contoh Soal

Menggambar grafik bentuk nilai mutlak dari  $y = |x - 2|$  dengan memanfaatkan definisi 1.1:

$$y = |x - 2|$$

$$|x - 2| = \begin{cases} x - 2, & x - 2 \geq 0 \\ -(x - 2), & x - 2 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |x - 2| = \begin{cases} x - 2, & x \geq 2 \\ -x + 2, & x < 2 \end{cases}$$

Kita dapat menggambar dengan menggunakan beberapa titik bantu pada tabel berikut.

Tabel 1.2

Koordinat titik yang memenuhi  $y = |x - 2| \Leftrightarrow y = x - 2$ , untuk  $x \geq 2$ 

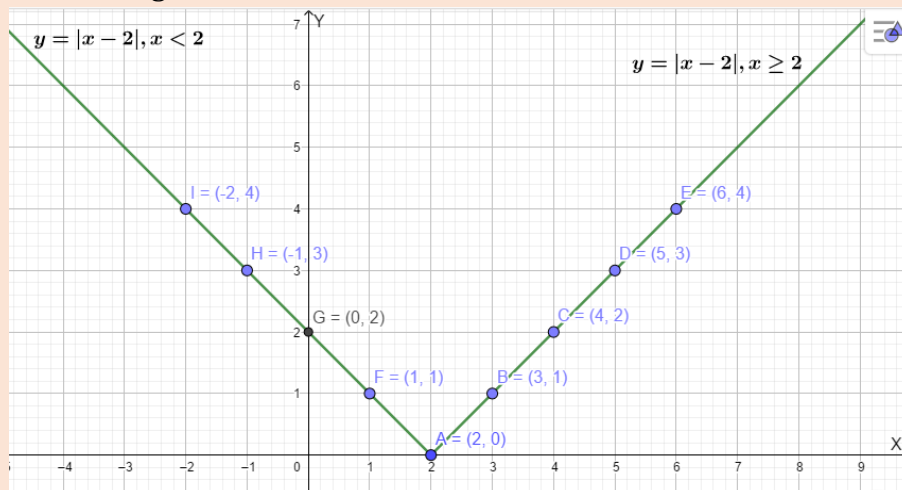
$x$	2	3	4	5	6	...
$y$	0	1	2	3	4	...
$(x, y)$	(2,0)	(3,1)	(4,2)	(5,3)	(6,4)	...

Tabel 1.3

Koordinat titik yang memenuhi  $y = |x - 2| \Leftrightarrow y = -x + 2$  untuk  $x < 2$ 

$x$	...	-3	-2	-1	0	1
$y$	...	5	4	3	2	1
$(x, y)$	...	(-3,5)	(-2,4)	(-1,3)	(0,2)	(1,1)

Titik-titik yang kita peroleh pada tabel, kemudian disajikan dalam sistem koordinat sebagai berikut.

Gambar 1.5 Grafik  $y = |x - 2|$ 

Coba Ananda amati grafik tersebut, dan analisislah. Informasi apa saja yang bisa Ananda dapatkan?

### c. Latihan Soal



Gambarkan grafik fungsi nilai mutlak berikut dengan memanfaatkan Definisi 1.1.

- 1)  $y = |2x|, x \in \mathbf{R}$
- 2)  $y = |x + 2|, x, y \in \mathbf{R}$
- 3)  $y = |2x + 1|, x, y \in \mathbf{R}$
- 4)  $y = |x - 3|, x, y \in \mathbf{R}$
- 5)  $y = |x - 4|, x, y \in \mathbf{R}$

**d. Tes Formatif**

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

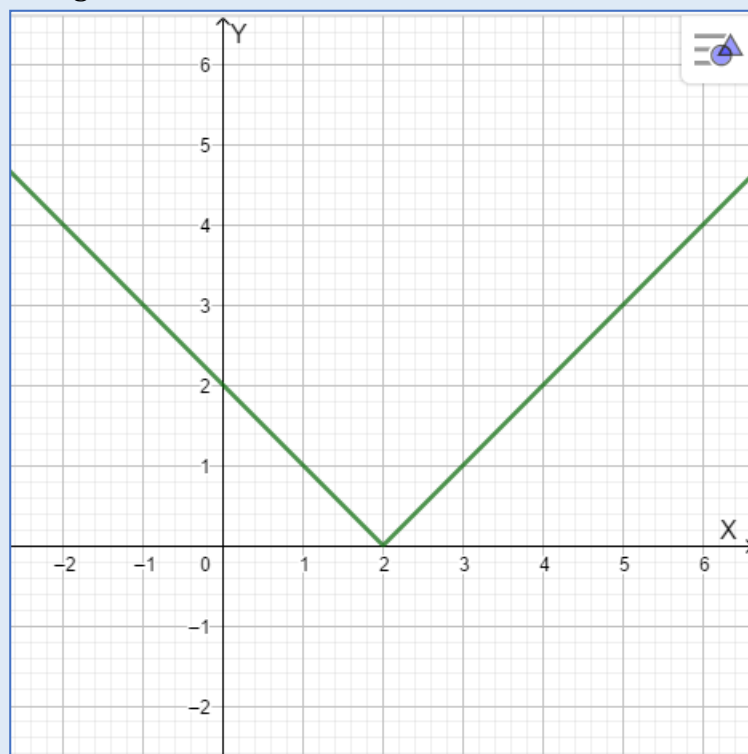
**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*"Kejujuran itu adalah  
kekayaan paling jarang  
dimiliki manusia."  
(Josh Billings)*

1. Perhatikan grafik berikut.

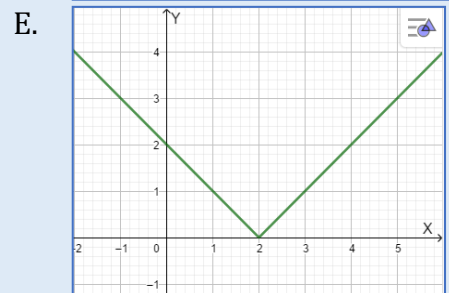
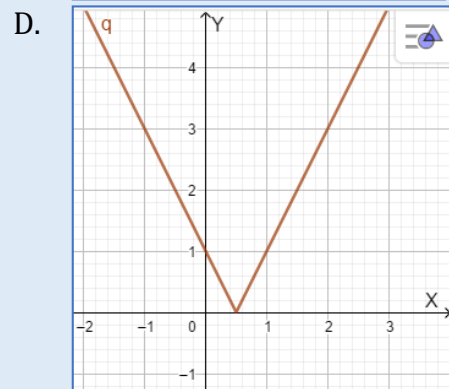
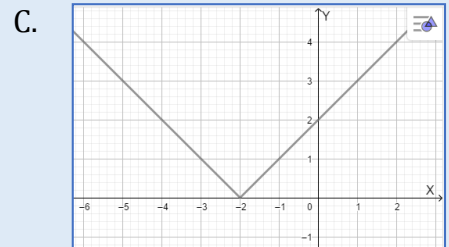
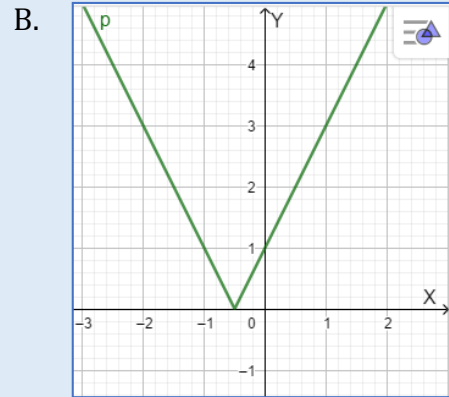
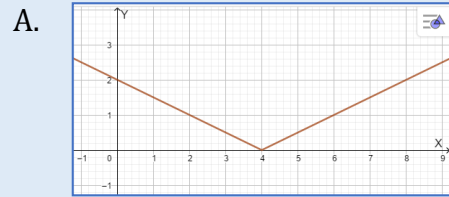


Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ....

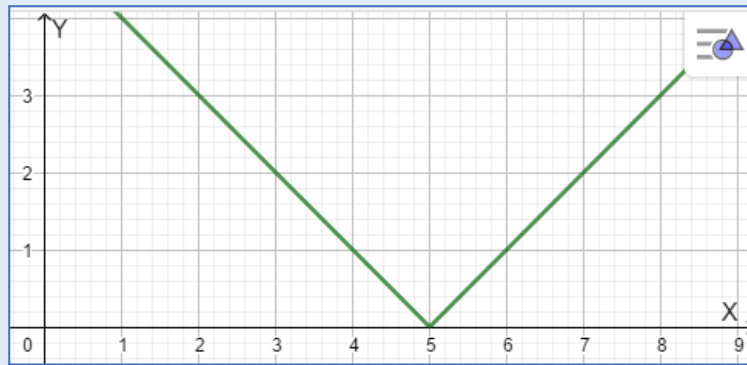
- A.  $y = |x + 2|$
- B.  $y = |x - 2|$
- C.  $y = |-2 - x|$
- D.  $y = |2x + 1|$
- E.  $y = |1 - 2x|$



2. Gambar grafik  $y = |x + 2|$  adalah ....



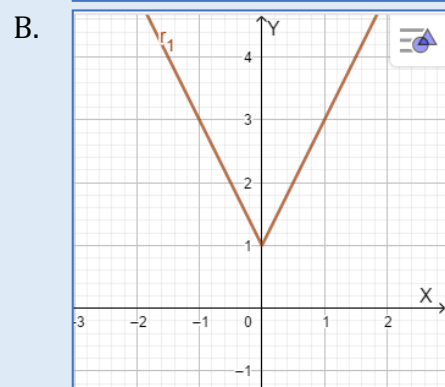
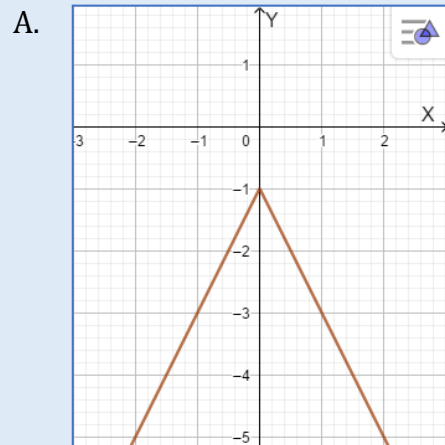
3. Perhatikan grafik berikut.

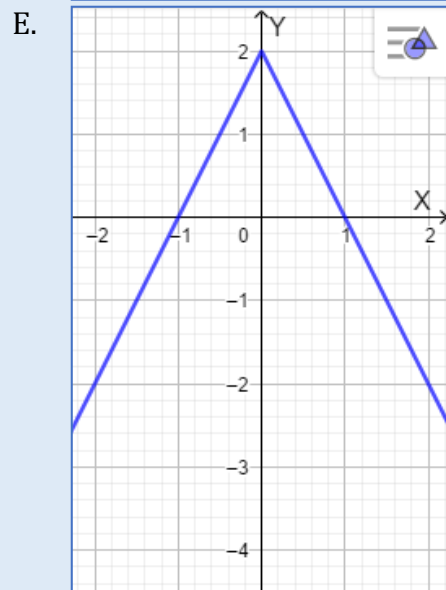
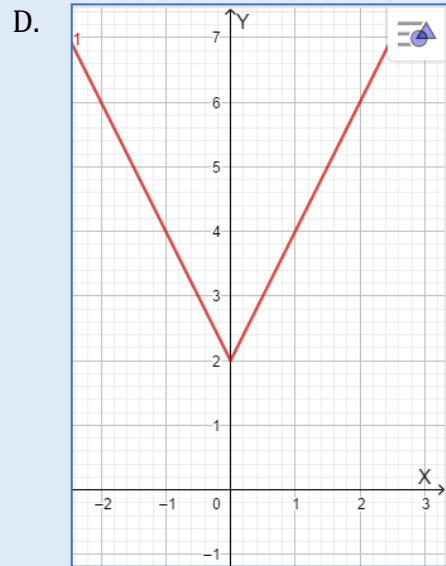
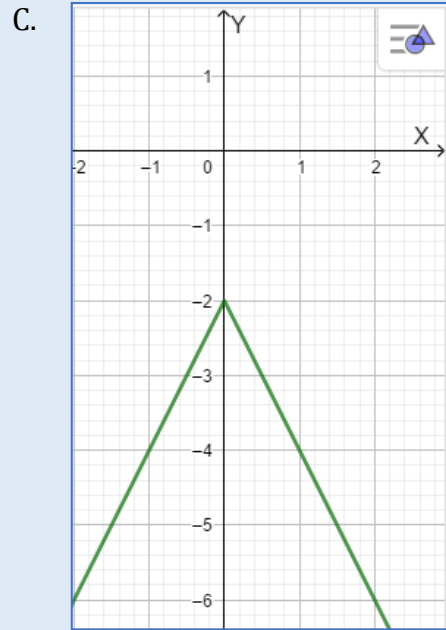


Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ...

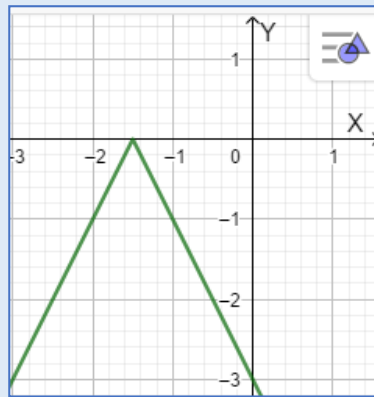
- A.  $y = |2x + 5|$
- B.  $y = |-5 + 2x|$
- C.  $y = |-5 - x|$
- D.  $y = |x + 5|$
- E.  $y = |x - 5|$

4. Gambar grafik  $y = -|2x| - 1$  adalah ...





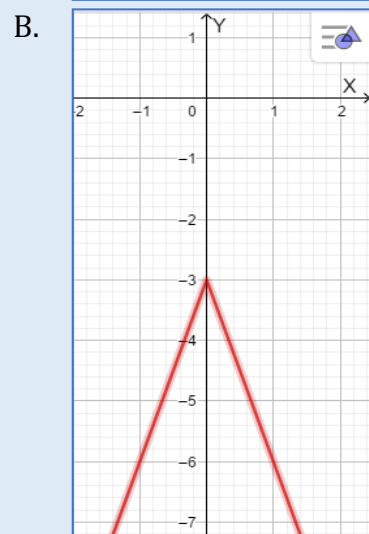
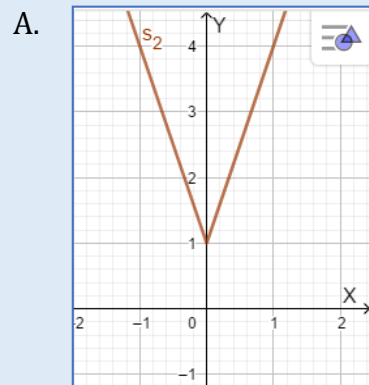
5. Perhatikan grafik berikut.

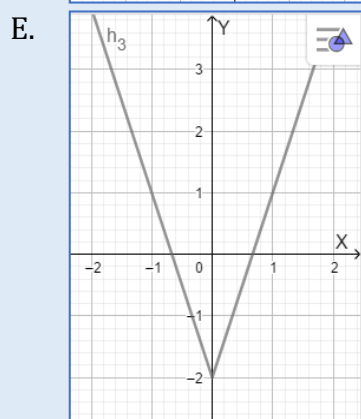
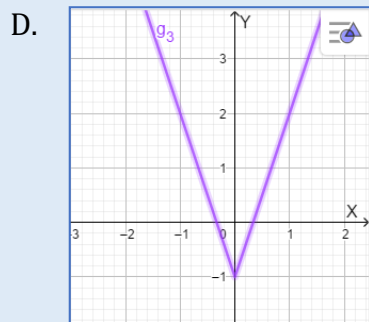
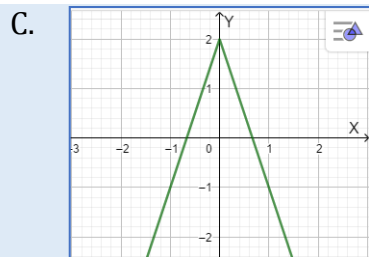


Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ...

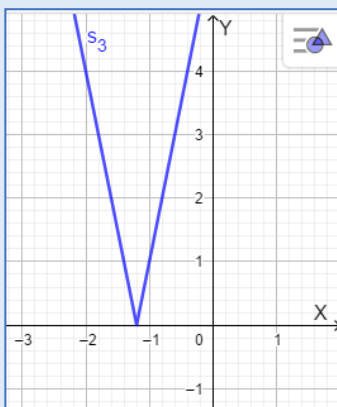
- A.  $y = |2x + 3|$
- B.  $y = |-2x + 3|$
- C.  $y = |-2x - x|$
- D.  $y = -|2x + 3|$
- E.  $y = -|-2x + 3|$

6. Gambar grafik  $y = -|3x| + 2$  adalah ...





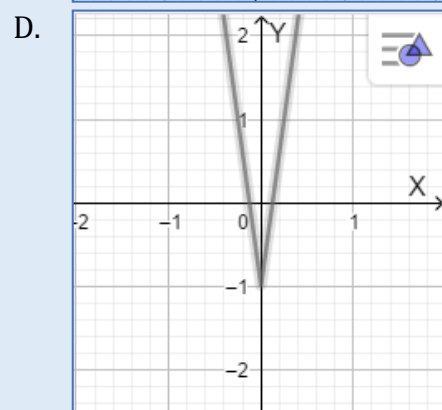
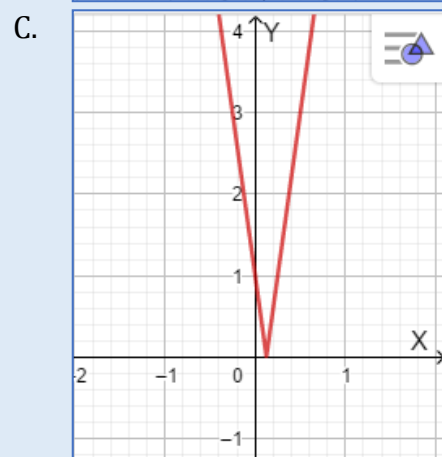
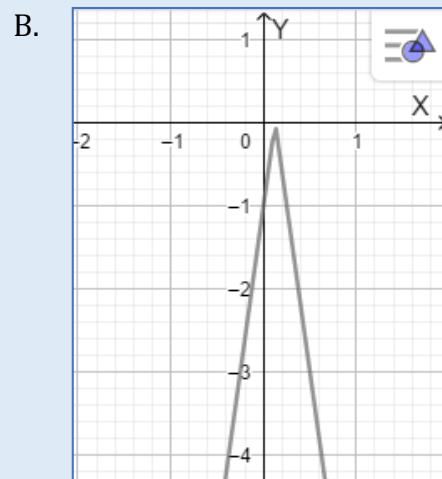
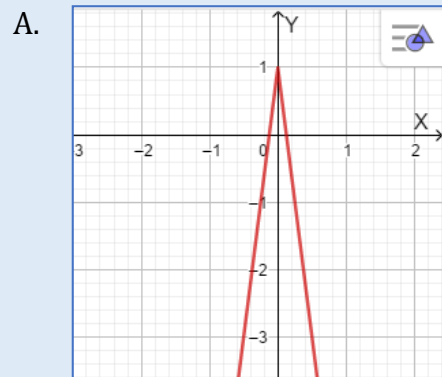
7. Perhatikan grafik berikut.

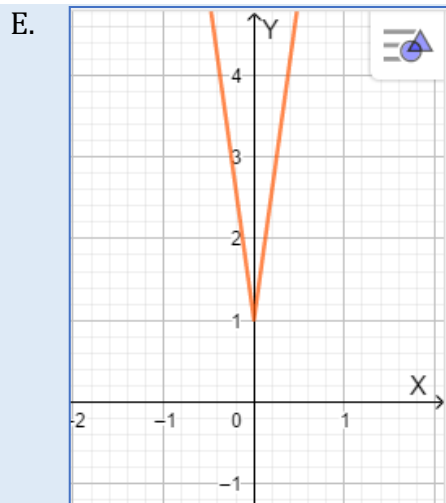


Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ....

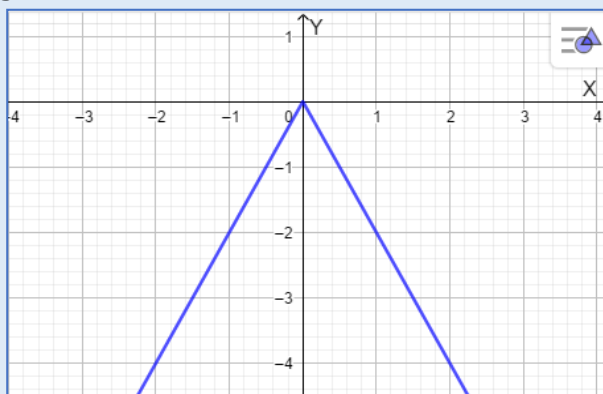
- A.  $y = -|5x + 6|$
- B.  $y = -|-5x + 6|$
- C.  $y = |5x - 6|$
- D.  $y = |-5x - 6|$
- E.  $y = -|-(5x + 6)|$

8. Gambar grafik  $y = -|8x| + 1$  adalah ...





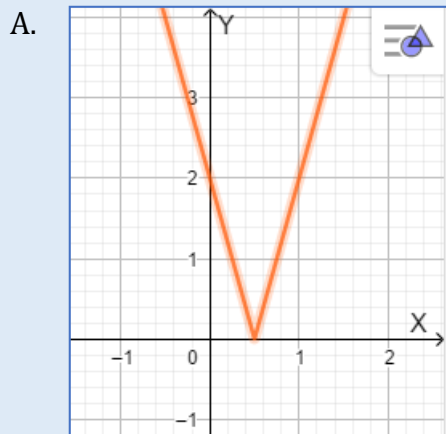
9. Perhatikan grafik berikut.

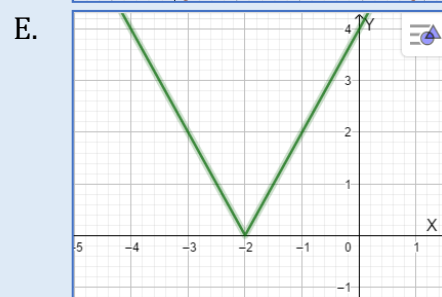
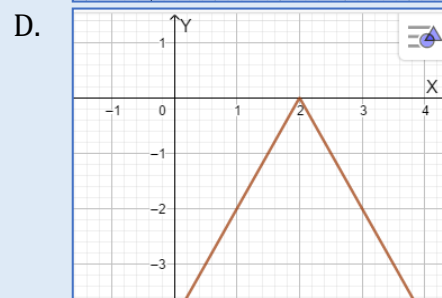
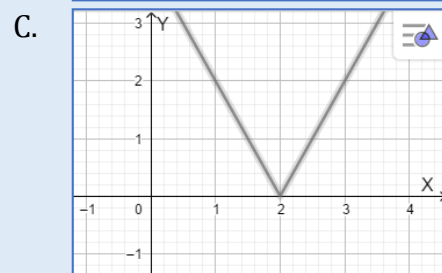
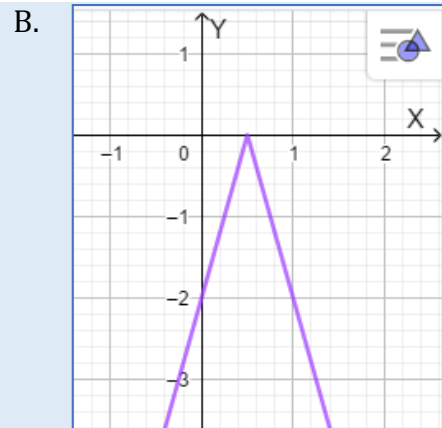


Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ....

- A.  $y = |7 - 2x|$
- B.  $y = -|-2x|$
- C.  $y = |2x + 7|$
- D.  $y = -|7 - 2x|$
- E.  $y = -|2x + 7|$

10. Gambar grafik  $y = |-2x - 4|$  adalah ....





NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari maternya kembali. Semangaaaaat 😊



### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. B	5. D	9. B
2. C	6. C	10. E
3. E	7. D	
4. A	8. A	

### f. Lembar Kerja Keterampilan

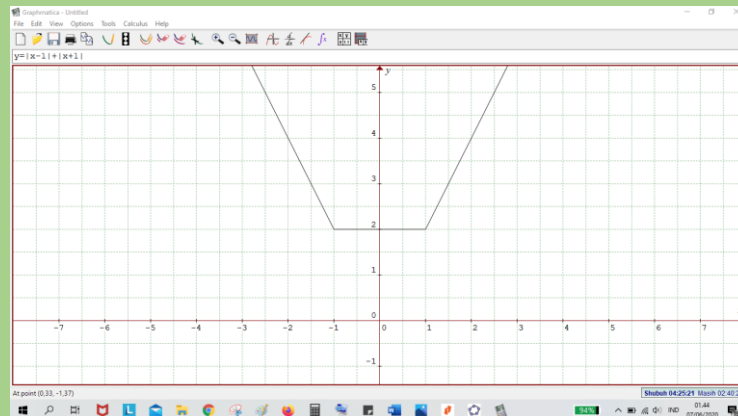


Kita akan menggambar grafik fungsi nilai mutlak dengan menggunakan bantuan produk teknologi, yaitu *software Graphmatica*.

Terlebih dahulu kita unduh *software* tersebut melalui [www.graphmatica.com](http://www.graphmatica.com) secara gratis. Setelah *software* terunduh di komputer/laptop, sekarang siap digunakan untuk menggambar grafik fungsi nilai mutlak.

Misalnya kita akan menggambar grafik fungsi mutlak tersebut adalah sebagai berikut.

1. Buka lembar kerja *Graphmatica*.
2. Inputlah  $y = |x - 1| + |x + 1|$  pada kolom *function bar*.
3. Setelah terinput, tekan *enter*. Grafik fungsi nilai mutlak yang dimaksud akan tampak seperti berikut.



Tugas Anda adalah menggambar grafik dari:

- a.  $y = |x - 3| + 3$ ;
- b.  $|x| + |y| = 4$
- c.  $|x| + |2y| = 1$

Coba jelaskan grafik yang kalian peroleh. Selamat mencoba!

## 3. Kegiatan Belajar 3 Persamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel

### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan nilai mutlak linear satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin**.

## b. Uraian Materi

Dapatkan Ananda menyebutkan bilangan-bilangan yang berselisih 1 terhadap bilangan 5? Dengan mudah Ananda dapat menerkannya, yaitu 4 dan 6. Bagaimana utk bilangan yg selisihnya dg bilangan 316 adalah 407? Untuk menjawabnya coba simak penjelasan bagaimana mencari bilangan yg berselisih 1 thd 5 berikut.

Misalkan bilangan-bilangan yang dimaksud adalah  $x$ . Bilangan selisih 1 dengan bilangan lima dapat kita tulis:

$$x - 5 = 1 \text{ atau dapat juga } 5 - x = 1$$

Dengan memanfaatkan definisi nilai mutlak seperti yang sudah Ananda pelajari sebelumnya, persamaan tersebut dapat disingkat menjadi:

$$|x - 5| = 1$$

Persamaan terakhir merupakan contoh persamaan nilai mutlak.

Persamaan nilai mutlak merupakan persamaan yang memuat tanda nilai mutlak. Untuk menyelesaikan persamaan itu, Ananda harus menggunakan konsep nilai mutlak dan/atau sifat-sifat nilai mutlak.

### Sifat-sifat persamaan nilai mutlak sebagai berikut:

- 1)  $|-x| = |x|$ , untuk  $x \in \mathbf{R}$  ( $\mathbf{R}$  = himpunan bilangan real)
- 2)  $|x \times y| = |x| \times |y|$ , untuk  $x, y \in \mathbf{R}$
- 3)  $|x^2| = x^2$ , untuk  $x \in \mathbf{R}$
- 4)  $|x - y| = |y - x|$ , untuk  $x, y \in \mathbf{R}$
- 5)  $\left| \frac{x}{y} \right| = \frac{|x|}{|y|}$ , untuk  $y \neq 0; x, y \in \mathbf{R}$
- 6)  $|x| = \sqrt{x^2}$ , untuk  $x \in \mathbf{R}$

Contoh persamaan nilai mutlak lainnya adalah sebagai berikut:

- $|x - 2| = 4$
- $|x - 7| = 3 + |x|$



### Contoh Soal 1

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi persamaan  $|2x - 1| = 7$  menggunakan konsep definisi nilai mutlak dan sifat-sifat nilai mutlak.

#### Penyelesaian Contoh Soal 1

##### Cara I (Menggunakan Definisi)

$$\begin{aligned}
 |2x - 1| &= 7 \\
 |2x - 1| &= \begin{cases} 2x - 1, & 2x - 1 \geq 0 \\ -(2x - 1), & 2x - 1 < 0 \end{cases} \\
 \Leftrightarrow |2x - 1| &= \begin{cases} 2x - 1, & x \geq \frac{1}{2} \\ -2x + 1, & x < \frac{1}{2} \end{cases}
 \end{aligned}$$

Akibatnya diperoleh dua persamaan, yaitu:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Untuk } x \geq \frac{1}{2} \text{ maka} & \quad 2x - 1 = 7 \\ & \Leftrightarrow 2x = 7 + 1 \\ & \Leftrightarrow 2x = 8 \\ & \Leftrightarrow x = \frac{8}{2} \\ & \Leftrightarrow x = 4 \\ & \text{Karena } 4 \geq \frac{1}{2} \text{ maka } x = 4 \text{ memenuhi.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Untuk } x < \frac{1}{2} \text{ maka} & \quad -2x + 1 = 7 \\ & \Leftrightarrow -2x = 7 - 1 \\ & \Leftrightarrow -2x = 6 \\ & \Leftrightarrow x = \frac{6}{-2} \\ & \Leftrightarrow x = -3 \\ & \text{Karena } -3 < \frac{1}{2} \text{ maka } x = -3 \\ & \text{memenuhi.} \end{aligned}$$

Jadi, nilai  $x = 4$  dan  $x = -3$  memenuhi persamaan nilai mutlak  $|2x - 1| = 7, x \in \mathbf{R}$ .

### Cara II (Menggunakan Sifat)

Kita gunakan sifat bahwa  $|x| = \sqrt{x^2}$ . Dengan menggunakan sifat tersebut, kita dapat menyelesaikan persamaan  $|x| = a$  dengan menggunakan cara mengkuadratkan kedua ruas, yaitu  $x^2 = a^2$  atau  $x^2 - a^2 = 0$ . Kemudian, diselesaikan.

Sehingga, diperoleh:

$$\begin{aligned} |2x - 1| &= 7 \\ \Leftrightarrow (2x - 1)^2 &= 7^2 \\ \Leftrightarrow (2x - 1)^2 - 7^2 &= 0 \\ \Leftrightarrow (2x - 1 + 7)(2x - 1 - 7) &= 0 \\ \Leftrightarrow (2x + 6)(2x - 8) &= 0 \\ \Leftrightarrow (2x + 6) = 0 \text{ atau } (2x - 8) &= 0 \\ \Leftrightarrow 2x = -6 \text{ atau } 2x = 8 \\ \Leftrightarrow x = -\frac{6}{2} \text{ atau } x = \frac{8}{2} \\ \Leftrightarrow x = -3 \text{ atau } x = 4 \end{aligned}$$

Uji  $x = -3$  dan  $x = 4$  dengan mensubstitusikan ke  $|2x - 1| = 7$

- Untuk  $x = -3$ 

$$\begin{aligned} |2x - 1| &= 7 \\ \Leftrightarrow |2(-3) - 1| &= 7 \\ \Leftrightarrow |-6 - 1| &= 7 \\ \Leftrightarrow |-7| &= 7 \\ \Leftrightarrow 7 &= 7 \text{ (memenuhi)} \end{aligned}$$

**Ingat:**

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$

- Untuk  $x = 4$   
 $|2x - 1| = 7$   
 $\Leftrightarrow |2(4) - 1| = 7$   
 $\Leftrightarrow |8 - 1| = 7$   
 $\Leftrightarrow |7| = 7$   
 $\Leftrightarrow 7 = 7$  (memenuhi)

Jadi, nilai  $x = 4$  dan  $x = -3$  memenuhi persamaan nilai mutlak  $|2x - 1| = 7, x \in \mathbf{R}$ .



### Contoh Soal 2

*(contoh pembuktian bahwa hasil nilai mutlak selalu positif)*

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi persamaan  $|x + 5| = -6$  dengan menggunakan konsep definisi nilai mutlak.

### Penyelesaian Contoh Soal 2

$$|x + 5| = -6$$

$$|x + 5| = \begin{cases} x + 5, & x + 5 \geq 0 \\ -(x + 5), & x + 5 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |x + 5| = \begin{cases} x + 5, & x \geq -5 \\ -x - 5, & x < -5 \end{cases}$$

Akibatnya diperoleh dua persamaan, yaitu:

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Untuk } x \geq -5 \text{ maka } & x + 5 = -6 \\ & \Leftrightarrow x = -6 - 5 \\ & \Leftrightarrow x = -11 \end{aligned}$$

Karena  $-11 < -5$  maka  $x = -11$  tidak memenuhi.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{Untuk } x < -5 \text{ maka } & -x - 5 = -6 \\ & \Leftrightarrow -x = -6 + 5 \\ & \Leftrightarrow -x = -1 \\ & \Leftrightarrow x = 1 \end{aligned}$$

Karena  $1 > -5$  maka  $x = 1$  tidak memenuhi.

Jadi, nilai  $x = -11$  dan  $x = 1$  tidak memenuhi persamaan nilai mutlak  $|x + 5| = -6$  maka bisa disimpulkan bahwa tidak ada  $x \in \mathbf{R}$  yang memenuhi  $|x + 5| = -6, x \in \mathbf{R}$ .

### Catatan:

**Hasil dari nilai mutlak selalu positif. Maka jika terdapat persamaan nilai mutlak linear satu variabel yang negatif, sudah bisa dipastikan tidak ada nilai  $x \in \mathbf{R}$  yang memenuhi persamaan tersebut.**



### Contoh Soal 3

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi persamaan  $|4x - 8| = 0$  dengan menggunakan konsep definisi nilai mutlak dan sifat nilai mutlak.

### Penyelesaian Contoh Soal 3

#### Cara I (Menggunakan Definisi)

$$|4x - 8| = 0$$

$$|4x - 8| = \begin{cases} 4x - 8, & 4x - 8 \geq 0 \\ -(4x - 8), & 4x - 8 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |4x - 8| = \begin{cases} 4x - 8, & 4x \geq 8 \\ -4x + 8, & 4x < 8 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |4x - 8| = \begin{cases} 4x - 8, & x \geq \frac{8}{4} \\ -4x + 8, & x < \frac{8}{4} \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |4x - 8| = \begin{cases} 4x - 8, & x \geq 2 \\ -4x + 8, & x < 2 \end{cases}$$

Akibatnya diperoleh dua persamaan, yaitu:

$$\Rightarrow \text{Untuk } x \geq 2 \text{ maka } 4x - 8 = 0$$

$$\Leftrightarrow 4x = 8$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{8}{4}$$

$$\Leftrightarrow x = 2$$

Karena  $x \geq 2$  maka  $x = 2$  memenuhi.

$$\Rightarrow \text{Untuk } x < 2 \text{ maka } -4x + 8 = 0$$

$$\Leftrightarrow -4x = -8$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{-8}{-4}$$

$$\Leftrightarrow x = 2$$

Karena  $x = 2$  maka tidak memenuhi untuk  $-4x + 8 = 0$  jika  $x < 2$ .

Jadi, nilai  $x = 2$  memenuhi persamaan nilai mutlak  $|4x - 8| = 0$  untuk  $x \geq 2, x \in \mathbf{R}$ .

#### Cara II (Menggunakan Sifat)

$$\text{Sifat } |x| = \sqrt{x^2}$$

$$\Leftrightarrow (|x|)^2 = (\sqrt{x^2})^2$$

$$\Leftrightarrow |x|^2 = x^2$$

Dengan demikian, bisa dikatakan menggunakan sifat ini berarti mengkuadratkan kedua ruasnya.

$$|4x - 8| = 0$$

$$\Leftrightarrow (|4x - 8|)^2 = 0^2$$

$$\Leftrightarrow (4x - 8)^2 = 0$$

$$\Leftrightarrow 4x - 8 = 0$$

$$\Leftrightarrow 4x = 8$$

$$\Leftrightarrow x = \frac{8}{4}$$

$$\Leftrightarrow x = 2$$

Uji  $x = 2$  dengan mensubstitusikan ke  $|4x - 8| = 0$

$$\Leftrightarrow |4(2) - 8| = 0$$

$$\Leftrightarrow |8 - 8| = 0$$

$$\Leftrightarrow |0| = 0$$

$$\Leftrightarrow 0 = 0 \text{ (memenuhi)}$$

Jadi, nilai  $x = 2$  memenuhi persamaan nilai mutlak  $|4x - 8| = 0$ .



#### Contoh Soal 4

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi persamaan  $-5|3x - 7| + 4 = 14$  menggunakan konsep desinisi nilai mutlak dan sifat-sifat nilai mutlak.

#### Penyelesaian Contoh Soal 4

$$-5|3x - 7| + 4 = 14$$

Maka langkah penyelesaian yang pertama kita menyederhanakan persamaan tersebut ke bentuk paling sederhana.

$$\Leftrightarrow -5|3x - 7| + 4 - 4 = 14 - 4$$

$$\Leftrightarrow -5|3x - 7| = 10$$

$$\Leftrightarrow \frac{-5}{-5}|3x - 7| = \frac{10}{-5}$$

$$\Leftrightarrow |3x - 7| = -2$$

Karena setelah kita sederhanakan kita memperoleh hasil persamaan nilai mutlak linear satu variabel yang negatif, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada nilai  $x \in \mathbf{R}$  yang memenuhi.



#### Contoh Soal 5

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi persamaan  $|2x - 1| = |x + 3|$  dengan menggunakan konsep definisi nilai mutlak dan sifat nilai mutlak.

#### Penyelesaian Contoh Soal 5

##### Cara I (Menggunakan Definisi):

$$|2x - 1| = |x + 3|$$

$$|2x - 1| = \begin{cases} 2x - 1, & 2x - 1 \geq 0 \\ -(2x - 1), & 2x - 1 < 0 \end{cases}$$

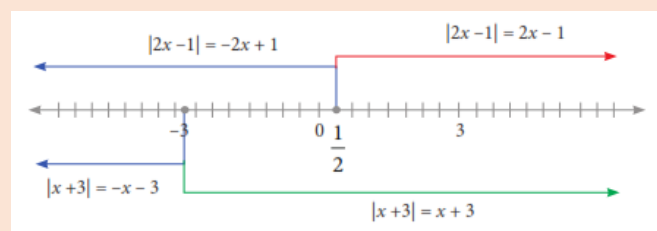
$$\Leftrightarrow |2x - 1| = \begin{cases} 2x - 1, & x \geq \frac{1}{2} \\ -2x + 1, & x < \frac{1}{2} \end{cases} \quad \text{bentuk (1.1)}$$

$$|x + 3| = \begin{cases} x + 3, & x + 3 \geq 0 \\ -(x + 3), & x + 3 < 0 \end{cases}$$

$$\Leftrightarrow |x + 3| = \begin{cases} x + 3, & x \geq -3 \\ -x - 3, & x < -3 \end{cases} \quad \text{bentuk (1.2)}$$

Berdasarkan sifat persamaan, bentuk  $|2x - 1| = |x + 3|$ , dapat dinyatakan menjadi  $|2x - 1| - |x + 3| = 0$ . Artinya, sesuai dengan konsep dasar “pengurangan”, kita dapat mengurangi  $|2x - 1|$  dengan  $|x + 3|$  jika syarat  $x$  sama. Sekarang, kita harus memikirkan strategi agar  $|2x - 1|$  dan  $|x + 3|$  memiliki syarat yang sama.

Syarat tersebut kita peroleh berdasarkan garis bilangan berikut.



Gambar 1.7 Garis bilangan

Oleh karena itu, bentuk (1.1) dan (1.2) dapat disederhanakan menjadi:

$$|2x - 1| = \begin{cases} 2x - 1, & x \geq \frac{1}{2} \\ -2x + 1, & x < \frac{1}{2} \end{cases} = \begin{cases} 2x - 1, & x \geq \frac{1}{2} \\ -2x + 1, & -3 \leq x < \frac{1}{2} \\ -2x + 1, & x < -3 \end{cases} \quad \text{bentuk (1.3)}$$

$$|x + 3| = \begin{cases} x + 3, & x \geq -3 \\ -x - 3, & x < -3 \end{cases} = \begin{cases} x + 3, & x \geq \frac{1}{2} \\ x + 3, & -3 \leq x < \frac{1}{2} \\ -x - 3, & x < -3 \end{cases} \quad \text{bentuk (1.4)}$$

Akibatnya, untuk menyelesaikan persamaan  $|2x - 1| - |x + 3| = 0$ , kita fokus pada tiga kemungkinan syarat  $x$ , yaitu  $x \geq \frac{1}{2}$  atau  $-3 \leq x < \frac{1}{2}$  atau  $x < -3$ .

$\Rightarrow$  Untuk  $x \geq \frac{1}{2}$  maka

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

$$\Leftrightarrow 2x - 1 = x + 3$$

$$\Leftrightarrow 2x - 1 - x - 3 = 0$$

$$\Leftrightarrow x - 4 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = 4$$

Karena  $4 \geq \frac{1}{2}$  maka  $x = 4$

memenuhi.

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{ Untuk } -3 \leq x < \frac{1}{2} \text{ maka } & (-2x + 1) = (x + 3) \\ & \Leftrightarrow -2x + 1 = x + 3 \\ & \Leftrightarrow -2x + 1 - x - 3 = 0 \\ & \Leftrightarrow -3x - 2 = 0 \\ & \Leftrightarrow -3x = 2 \\ & \Leftrightarrow x = -\frac{2}{3} \\ & \text{ Karena } -3 \leq -\frac{2}{3} < \frac{1}{2} \text{ maka} \\ & x = -\frac{2}{3} \text{ memenuhi.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{ Untuk } x < -3 \text{ maka } & (-2x + 1) = (-x - 3) \\ & \Leftrightarrow -2x + 1 = -x - 3 \\ & \Leftrightarrow -2x + 1 + x + 3 = 0 \\ & \Leftrightarrow -x + 4 = 0 \\ & \Leftrightarrow -x = -4 \\ & \Leftrightarrow x = 4 \\ & \text{ Karena } 4 > -3 \text{ maka } x = 4 \\ & \text{ tidak memenuhi.} \end{aligned}$$

Jadi, nilai  $x = 4$  dan  $x = -\frac{2}{3}$  memenuhi persamaan nilai mutlak  $|2x - 1| = |x + 3|$ ,  $x \in \mathbf{R}$ .

### Cara II (Menggunakan Sifat)

Sifat  $|x| = \sqrt{x^2}$

$$\Leftrightarrow (|x|)^2 = (\sqrt{x^2})^2$$

$$\Leftrightarrow |x|^2 = x^2$$

Dengan demikian, bisa dikatakan menggunakan sifat ini berarti mengkuadratkan kedua ruasnya.

$$|2x - 1| = |x + 3|$$

$$\Leftrightarrow (|2x - 1|)^2 = (|x + 3|)^2$$

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

$$\Leftrightarrow (2x - 1)^2 - (x + 3)^2 = 0$$

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

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

$$\Leftrightarrow (3x + 2)(x - 4) = 0$$

$$\Leftrightarrow 3x + 2 = 0 \text{ atau } x - 4 = 0$$

$$\Leftrightarrow 3x = -2 \text{ atau } x = 4$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{2}{3} \text{ atau } x = 4$$

Jadi, nilai  $x = -\frac{2}{3}$  dan  $x = 4$  memenuhi persamaan nilai mutlak

$$|2x - 1| = |x + 3|, x \in \mathbf{R}.$$

**Ingat:**

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$



**Catatan:**

Persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel dapat juga diselesaikan dengan menggunakan sifat  $|x| = \sqrt{x^2}$ . Hanya saja, bentuk ini tidak linear. Untuk itu, penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel dengan menggunakan  $|x| = \sqrt{x^2}$  merupakan alternatif penyelesaian saja.

**c. Latihan Soal**

Tentukan nilai  $x$  (jika ada) yang memenuhi setiap persamaan berikut ini dengan menggunakan konsep definisi nilai mutlak dan sifat nilai mutlak. Bagaimana hasilnya? Apakah sama?

- |                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| 1) $ x  = 3$       | 4) $-4 x - 3  + 5 = 17$ |
| 2) $ 2x - 3  = -7$ | 5) $ x + 2  =  2x - 1 $ |
| 3) $ x + 4  = 1$   |                         |

**d. Tes Formatif**

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.

**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*Sesungguhnya perbuatan-perbuatan yang baik itu menghapuskan (dosa) perbuatan-perbuatan yang buruk. - (Q.S Huud: 114)*

- Himpunan penyelesaian dari  $|x + 2| = 6$  adalah ....
  - $\{-8, -4\}$
  - $\{-8, 4\}$
  - $\{-6, 6\}$
  - $\{-4, 8\}$
  - $\{4, 8\}$
- Himpunan penyelesaian dari  $|2x - 3| = 5$  adalah ....
  - $\{-4, 4\}$
  - $\{-4, 1\}$
  - $\{-2, 8\}$
  - $\{-1, 4\}$
  - $\{2, 4\}$

3. Himpunan penyelesaian dari  $|x - 5| + 9 = 7$  adalah ....
- A.  $\{3,7\}$
  - B.  $\{7\}$
  - C.  $\{3\}$
  - D.  $\{0\}$
  - E.  $\emptyset$
4. Himpunan penyelesaian dari  $|x + 6| = 0$  adalah ....
- A.  $\emptyset$
  - B.  $\{0\}$
  - C.  $\{-6\}$
  - D.  $\{6\}$
  - E.  $\{-6,6\}$
5. Jika  $x_1$  dan  $x_2$  adalah penyelesaian dari  $|3x - 5| = 4$  dengan  $x_1 < x_2$ , nilai dari  $3x_1 - x_2$  adalah ....
- A. 8
  - B. 4
  - C. 2
  - D. -2
  - E. -4
6. Nilai  $x > 0$  yang memenuhi persamaan  $\frac{|-4-3x|}{4} = 2$  adalah ....
- A.  $\{-4, 1\frac{1}{3}\}$
  - B.  $\{1\frac{1}{3}, 4\}$
  - C.  $\{\frac{1}{3}\}$
  - D.  $\{1\frac{1}{3}\}$
  - E.  $\{4\}$
7. Himpunan penyelesaian yang memenuhi  $|2x + 5| = 3x + 10$  adalah ....
- A.  $\{-5\}$
  - B.  $\{-3\}$
  - C.  $\{-5, -3\}$
  - D.  $\{-5, 3\}$
  - E.  $\{3, 5\}$

8. Himpunan penyelesaian dari  $|x - 1| = |3x + 7|$  adalah ....
- $\{-4, -2\}$
  - $\{-4, -1\frac{1}{2}\}$
  - $\{-4 - 3\}$
  - $\{-2, -1\frac{1}{2}\}$
  - $\{2, 4\}$
9. Jika  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  adalah penyelesaian dari persamaan  $|x^2 + 1|^2 - 3|x^2 + 1| + 2 = 0$ , nilai dari  $a + b + c$  adalah ....
- 2
  - 1
  - 0
  - 1
  - 2
10. Banyak bilangan bulat  $a$  yang memenuhi persamaan  $|2a + 7| + |2a - 1| = 8$  adalah ....
- 4
  - 3
  - 2
  - 1
  - 0

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

1. B	5. D	9. C
2. D	6. A	10. C
3. E	7. B	
4. C	8. B	

#### f. Lembar Kerja Keterampilan



Coba Ananda tentukan 5 (lima) persamaan nilai mutlak linear satu variabel yang himpunan penyelesaiannya merupakan himpunan kosong. Analisislah persamaan-persamaan yang sudah Ananda tentukan dengan menuliskan bukti bahwa persamaan-persamaan tersebut mempunyai penyelesaian himpunan kosong.

### 4. Kegiatan Belajar 4 Pertidaksamaan Nilai Mutlak Linear Satu Variabel

#### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin**.

#### b. Uraian Materi

Ananda tentu telah memahami konsep nilai mutlak dan persamaan nilai mutlak. Pemahaman yang baik mengenai kedua hal tersebut akan sangat membantu Ananda dalam mempelajari pertidaksamaan nilai mutlak. Pertidaksamaan merupakan salah satu bentuk yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari melalui kata-kata *kurang dari*, *lebih dari*, *maksimum*, dan *minimum*.

Untuk memahami pengertian pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, simaklah pertidaksamaan-pertidaksamaan berikut ini.

$$(1) |4x - 3| < 12$$

$$(2) |2x + 3| \leq 13$$

$$(3) |2x - 5| > 20$$

$$(4) |3x + 4| \geq 48$$

Untuk menentukan penyelesaian sebuah pertidaksamaan, dengan menggunakan konsep definisi nilai mutlak dan/atau sifat-sifat pertidaksamaan nilai mutlak.

#### Sifat-sifat pertidaksamaan nilai mutlak adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk  $x, y \in \mathbf{R}$  dan  $k > 0$  berlaku
  - a)  $|x| > k$  maka  $x < -k$  atau  $x > k$
  - b)  $|x| \geq k$  maka  $x \leq -k$  atau  $x \geq k$
  - c)  $|x| < k$  maka  $-k < x < k \Leftrightarrow x > -k$  dan  $x < k$
  - d)  $|x| \leq k$  maka  $-k \leq x \leq k \Leftrightarrow x \geq -k$  dan  $x \leq k$
- 2) Jika  $|x| < |y|$  maka  $x^2 < y^2$  (berlaku untuk tanda  $>$ ,  $\leq$ , dan  $\geq$  juga), untuk  $x, y \in \mathbf{R}$ .
- 3)  $|x - y| \geq |x| - |y|$ , untuk  $x, y \in \mathbf{R}$ .
- 4)  $|x + y| \leq |x| + |y|$ , untuk  $x, y \in \mathbf{R}$ .

**Contoh Soal 1**

Selesaikan pertidaksamaan berikut.

- 1)  $|x + 1| < 3$
- 2)  $|2x - 1| > 9$

**Penyelesaian Contoh Soal 1**

- 1)  $|x + 1| < 3$

Dengan **Sifat 1.c:**

$$|x + 1| < 3$$

$$\Leftrightarrow -3 < x + 1 < 3$$

$$\Leftrightarrow -3 - 1 < x + 1 - 1 < 3 - 1$$

$$\Leftrightarrow -4 < x < 2$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x | -4 < x < 2, x \in \mathbf{R}\}$ .

- 2)  $|2x - 1| > 9$

Dengan **Sifat 1.a:**

$$|2x - 1| > 9$$

$$\Leftrightarrow 2x - 1 < -9 \text{ atau } 2x - 1 > 9$$

$$\Leftrightarrow 2x < -8 \text{ atau } 2x > 10$$

$$\Leftrightarrow x < -\frac{8}{2} \text{ atau } x > \frac{10}{2}$$

$$\Leftrightarrow x < -4 \text{ atau } x > 5$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x | x < -4 \text{ atau } x > 5, x \in \mathbf{R}\}$ .

**Contoh Soal 2**

Selesaikan pertidaksamaan  $\left| \frac{x-2}{x-1} \right| > 1$ .

**Penyelesaian Contoh Soal 2**

Penyelesaian pertidaksamaan  $\left| \frac{x-2}{x-1} \right| > 1$ .

$$\left| \frac{x-2}{x-1} \right| > 1$$

$$\Leftrightarrow \left( \left| \frac{x-2}{x-1} \right| \right)^2 > 1^2$$

$$\Leftrightarrow \frac{(x-2)^2}{(x-1)^2} > 1$$

$$\Leftrightarrow (x-2)^2 > (x-1)^2$$

$$\Leftrightarrow (x-2)^2 - (x-1)^2 > 0$$

$$\Leftrightarrow ((x-2) + (x-1))((x-2) - (x-1)) > 0$$

$$\Leftrightarrow (x-2+x-1)(x-2-x+1) > 0$$

$$\Leftrightarrow (2x-3)(-1) > 0$$

$$\Leftrightarrow 2x-3 < 0$$

$$\Leftrightarrow 2x < 3$$

$$\Leftrightarrow x < \frac{3}{2}$$

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x | x < \frac{3}{2}, x \in \mathbf{R}\}$ .



### Contoh Soal 3

Selesaikan pertidaksamaan  $|x - 1|^2 - 2|x - 1| < 3$ .

### Penyelesaian Contoh Soal 3

Penyelesaian pertidaksamaan  $|x - 1|^2 - 2|x - 1| < 3$ .

#### Langkah 1

Misalkan  $|x - 1| = p$  maka:

$$|x - 1|^2 - 2|x - 1| < 3$$

$$\Leftrightarrow p^2 - 2p < 3$$

$$\Leftrightarrow p^2 - 2p - 3 < 0 \rightarrow \text{ruas kiri difaktorkan}$$

$$\Leftrightarrow (p + 1)(p - 3) < 0 \rightarrow \text{dicari pembuat nol}$$

$$(p + 1)(p - 3) = 0 \rightarrow \text{masing-masing faktor bernilai nol.}$$

$$\Leftrightarrow p + 1 = 0 \text{ atau } p - 3 = 0$$

$$\Leftrightarrow p = -1 \text{ atau } p = 3$$

#### Langkah 2

Letakkan pembuat nol dan tanda pada garis bilangan.

Menentukan daerah positif dan negatif dengan menguji pada  $(p + 1)(p - 3)$ .

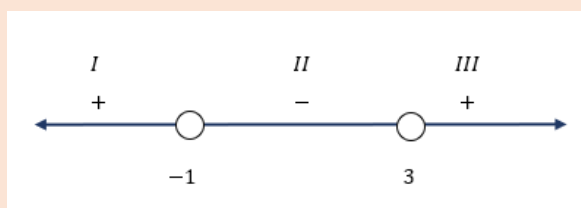
Ambil sembarang tiga angka  $p, p \in \mathbf{R}$  yang mewakili daerah I, II, dan III kemudian disubstitusi ke  $(p + 1)(p - 3)$ .

Misal:

$$p = -2 \Rightarrow (-2 + 1)(-2 - 3) = (-1)(-5) = 5 \text{ (hasilnya positif maka daerah I positif).}$$

$$p = 0 \Rightarrow ((0 + 1)(0 - 3) = (1)(-3) = -3 \text{ (hasilnya negatif maka daerah II negatif).}$$

$$p = 4 \Rightarrow (4 + 1)(4 - 3) = (5)(1) = 5 \text{ (hasilnya positif maka daerah III positif).}$$

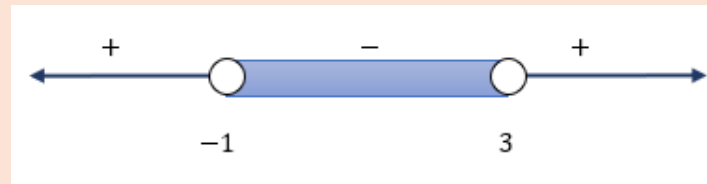


Gambar 1.8 Garis Bilangan

#### Langkah 3

Menentukan interval penyelesaian

Dalam hal ini, interval penyelesaian merupakan selang nilai  $p$  yang membuat pertidaksamaan bernilai negatif,  $(p + 1)(p - 3) < 0$ , sesuai dengan tanda pertidaksamaan tersebut. Dengan demikian, daerah yang diarsir adalah daerah yang bernilai negatif.



Gambar 1.9 Garis Bilangan

Karena nilai mutlak selalu positif maka  $p \geq 0$ , maka penyelesaian yang memenuhi adalah  $0 < p < 3$ .

**Langkah 4**

$$0 < p < 3$$

$$\Leftrightarrow 0 < |x - 1| < 3$$

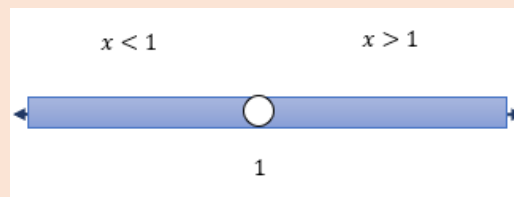
$$\Leftrightarrow |x - 1| > 0 \text{ dan } |x - 1| < 3$$

Untuk  $|x - 1| > 0$  maka sesuai dengan sifat 1.2:

$$|x - 1| > 0$$

$$\Leftrightarrow x - 1 < 0 \text{ atau } x - 1 > 0$$

$$\Leftrightarrow x < 1 \text{ atau } x > 1$$



Gambar 1.10 Garis Bilangan

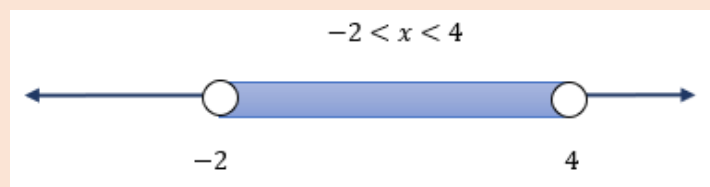
Untuk  $|x - 1| < 3$  maka sesuai dengan sifat 1.2:

$$|x - 1| < 3$$

$$\Leftrightarrow -3 < x - 1 < 3$$

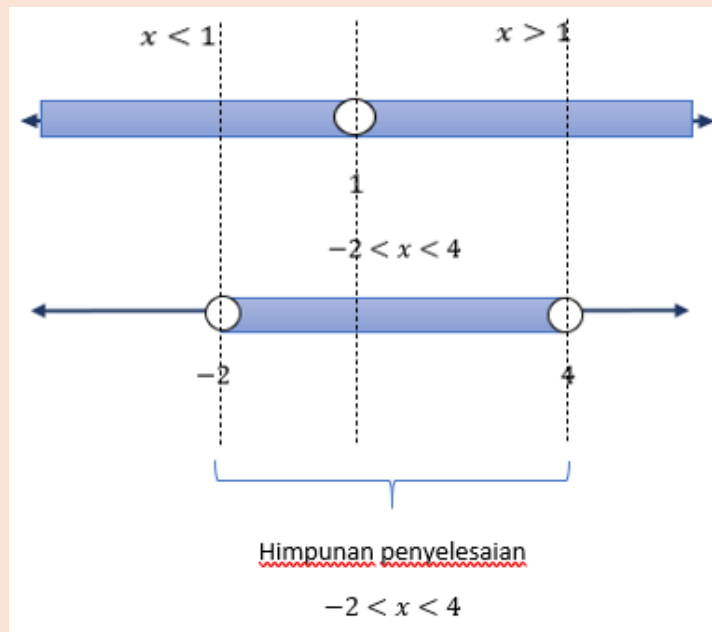
$$\Leftrightarrow -3 + 1 < x < 3 + 1$$

$$\Leftrightarrow -2 < x < 4$$



Gambar 1.11 Garis Bilangan

Maka:



Gambar 1.12 Garis Bilangan

Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x \mid -2 < x < 4, x \in \mathbf{R}\}$ .



#### Contoh Soal 4

Selesaikan pertidaksamaan  $|x - 3| < 2x$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 4

Penyelesaian pertidaksamaan  $|x - 3| < 2x$ .

$$|x - 3| < 2x$$

$$\Leftrightarrow (|x - 3|)^2 < (2x)^2$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 < (2x)^2$$

$$\Leftrightarrow (x - 3)^2 - (2x)^2 < 0$$

$$\Leftrightarrow ((x - 3) + 2x)((x - 3) - 2x) < 0$$

$$\Leftrightarrow (x - 3 + 2x)(x - 3 - 2x) < 0$$

$$\Leftrightarrow (3x - 3)(-x - 3) < 0$$

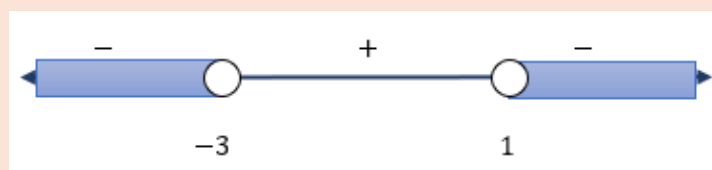
$$\Leftrightarrow 3x - 3 = 0 \text{ atau } -x - 3 = 0$$

$$\Leftrightarrow 3x = 3 \text{ atau } -x = 3$$

$$\Leftrightarrow x = 1 \text{ atau } x = -3$$

Menentukan daerah penyelesaian dengan garis bilangan.

$$x = 1 \text{ atau } x = -3$$



Gambar 1.13 Garis Bilangan

Karena  $x \geq 0$ , maka penyelesaian yang memenuhi hanyalah  $x > 1$ . Jadi, himpunan penyelesaiannya adalah  $\{x \mid x > 1, x \in \mathbf{R}\}$ .





### Contoh Soal 5

Seorang bayi lahir prematur di sebuah Rumah Sakit Ibu dan Anak. Untuk mengatur suhu tubuh bayi tetap stabil di suhu  $34^{\circ}\text{C}$  maka harus dimasukkan ke inkubator selama 2 hari. Suhu inkubator harus dipertahankan berkisar antara  $32^{\circ}\text{C}$  hingga  $35^{\circ}\text{C}$ . Bayi tersebut lahir dengan BB seberat 2.100 – 2.500 gram. Jika pengaruh suhu ruangan membuat suhu inkubator menyimpang sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , tentukan interval perubahan suhu inkubator.

### Penyelesaian Contoh Soal 5

#### Cara I (Dengan menggunakan Definisi 1.1 Nilai Mutlak)

Pada kasus tersebut di atas, kita telah mendapatkan data dan suhu inkubator yang harus dipertahankan selama 1-2 hari semenjak kelahiran, yaitu  $34^{\circ}\text{C}$ . Misalkan  $t$  adalah segala kemungkinan perubahan suhu inkubator akibat pengaruh suhu ruang, dengan perubahan yang diharapkan sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , nilai mutlak suhu tersebut dapat dimodelkan, yaitu sebagai berikut.

$$|t - 34| \leq 0,2$$

Dengan menggunakan Definisi 1.1, maka:

$$|t - 34| = \begin{cases} t - 34, & t - 34 \geq 0 \\ -(t - 34), & t - 34 < 0 \end{cases}$$

atau

$$|t - 34| = \begin{cases} t - 34, & t \geq 34 \\ -t + 34, & t < 34 \end{cases}$$

Akibatnya,  $|t - 34| \leq 0,2$  berubah menjadi:

$$t - 34 \leq 0,2 \text{ dan } -t + 34 \leq 0,2$$

$$t \leq 0,2 + 34 \text{ dan } -t \leq 0,2 - 34$$

$$t \leq 34,2 \text{ dan } -t \leq -33,8$$

$$t \leq 34,2 \text{ dan } t \geq 33,8$$

$$33,8 \leq t \leq 34,2$$

Dengan demikian, interval perubahan suhu indikator adalah  $\{t | 33,8 \leq t \leq 34,2\}$ .

Jadi, perubahan suhu inkubator itu bergerak dari  $33,8^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $34,2^{\circ}\text{C}$ .

**Cara II (Dengan Menggunakan Sifat 1.2)**

Dengan menggunakan Sifat 1.2 dapat ditulis menjadi:

$$|t - 34| \leq 0,2$$

$$\Leftrightarrow -0,2 \leq t - 34 \leq 0,2$$

$$\Leftrightarrow -0,2 + 34 \leq t \leq 0,2 + 34$$

$$\Leftrightarrow 33,8 \leq t \leq 34,2$$

Dengan demikian, interval perubahan suhu indikator adalah  $\{t | 33,8 \leq t \leq 34,2\}$ .

Jadi, perubahan suhu inkubator itu bergerak dari 33,8°C sampai dengan 34,2°C.

**Cara III (Dengan Menggunakan  $|t| = \sqrt{t^2} \Leftrightarrow (|t|)^2 = (\sqrt{t^2})^2 \Leftrightarrow t^2 = t^2$ )**

Cara III adalah alternatif solusi, intinya adalah mengkuadratkan kedua belah ruas.

$$|t - 34| \leq 0,2$$

$$\Leftrightarrow (|t - 34|)^2 \leq (0,2)^2$$

$$\Leftrightarrow (t - 34)^2 \leq (0,2)^2$$

$$\Leftrightarrow (t - 34)^2 - (0,2)^2 \leq 0$$

$$\Leftrightarrow (t - 34 + 0,2)(t - 34 - 0,2) \leq 0$$

$$\Leftrightarrow (t - 33,8)(t - 34,2) \leq 0$$

$$\Leftrightarrow t = 33,8 \text{ atau } t = 34,2$$

**Ingat:**

$$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$$



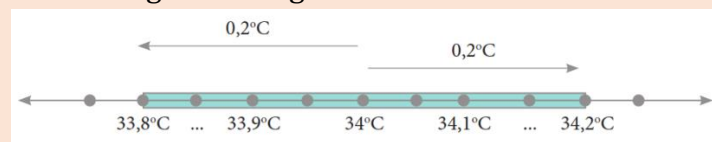
Gambar 1.15 Garis Bilangan

Berdasarkan gambar 1.5, interval perubahan suhu inkubator adalah  $\{t | 33,8^\circ\text{C} \leq t \leq 34,2^\circ\text{C}\}$ .

Jadi, perubahan suhu inkubator itu bergerak dari 33,8°C sampai dengan 34,2°C.

**Cara IV (Dengan Mengamati Melalui Garis Bilangan)**

Mari kita perhatikan garis bilangan di bawah ini.



Gambar 1.14 Garis Bilangan

Berdasarkan gambar 1.4, interval perubahan suhu inkubator adalah  $\{t | 33,8^\circ\text{C} \leq t \leq 34,2^\circ\text{C}\}$ .

Jadi, perubahan suhu inkubator itu bergerak dari 33,8°C sampai dengan 34,2°C.

### c. Latihan Soal



- 1) Tentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan-pertidaksamaan berikut ini.
  - a)  $|2x + 1| \geq 4 - x$
  - b)  $|x + 2| > |x + 1|$
  - c)  $|x^2 - 2| > 1$
  - d)  $|2x - 1| < |5 - x|$
  - e)  $|x - 2|^2 + |x - 2| - 2 > 0$
- 2) Jarak rumah Usman ke sekolah adalah  $\left|2 - \frac{x}{2}\right|$  km. Jika jarak rumah Usman ke sekolah tersebut berada di antara 5 km dan 7 km, tentukan nilai  $x$  yang memenuhi.
- 3) Ketinggian normal permukaan air sungai mengalir adalah 120 cm. Ketinggian permukaan air sungai tersebut bisa berubah-ubah pada musim kemarau atau musim penghujan. Jika penyimpangan ketinggian permukaan air tersebut kurang dari 11 cm, tentukan batas-batas interval ketinggian air sungai tersebut.
- 4) Seorang bayi lahir prematur di sebuah Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta. Untuk mengatur suhu tubuh bayi tetap stabil di suhu  $34^\circ\text{C}$ , bayi harus dimasukkan pada kisaran  $32^\circ\text{C}$  hingga  $35^\circ\text{C}$ . Bayi tersebut lahir dengan berat badan seberat 2.100-2.500 gram. Jika pengaruh suhu ruangan membuat suhu inkubator menyimpang sebesar  $0,2^\circ\text{C}$ , tentukan interval suhu inkubator.
- 5) Khawarizmi memiliki nilai ujian Matematika 83, 67, 79, dan 90. Jika dia harus ujian sekali lagi dan berharap mempunyai nilai rata-rata 81, berapa nilai yang harus dia raih sehingga nilai rata-rata yang diperoleh paling rendah menyimpang 2 poin?

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.

#### Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

1. Himpunan semua nilai  $x$  bilangan bulat yang memenuhi  $|x - 4| < 3$  adalah ....
  - A.  $\{-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1\}$

*Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakkallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakkal kepada-Nya. - (Q.S Ali Imran: 159)*



- B.  $\{-6, -5, -4, -3, -2\}$   
 C.  $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$   
 D.  $\{2, 3, 4, 5, 6\}$   
 E.  $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$
2. Batas-batas nilai  $x$  yang memenuhi  $|x + 3| > 5$  adalah ....  
 A.  $-8 < x < 2$   
 B.  $-2 < x < 8$   
 C.  $x < -8$  atau  $x > 2$   
 D.  $x < -2$  atau  $x > 8$   
 E.  $x < 2$  atau  $x > 8$
3. Himpunan penyelesaian yang memenuhi  $2|17 - 3x| - 5 < 3$  adalah ....  
 A.  $\{x \mid x < -7 \text{ atau } x > 4\frac{1}{3}\}$   
 B.  $\{x \mid x < -4\frac{1}{3} \text{ atau } x > 2\}$   
 C.  $\{x \mid -4\frac{1}{3} < x < 7\}$   
 D.  $\{x \mid -7 < x < 4\frac{1}{3}\}$   
 E.  $\{x \mid 4\frac{1}{3} < x < 7\}$
4. Untuk  $x$  bilangan bulat, nilai  $x$  yang memenuhi  $|5x - 3| < 7$  adalah....  
 A.  $\{-1, 0, 1\}$   
 B.  $\{-1, 0\}$   
 C.  $\{0, 1\}$   
 D.  $\{0\}$   
 E.  $\{1\}$
5. Batas-batas nilai  $x$  yang memenuhi  $-4|3x + 11| \geq -16$  adalah....  
 A.  $\emptyset$   
 B.  $-5 \leq x \leq -2\frac{1}{3}$   
 C.  $-5 \leq x \leq 5$   
 D.  $x \leq -5$  atau  $x \geq -2\frac{1}{3}$   
 E.  $x \leq -2\frac{1}{2}$  atau  $x \geq -5$
6. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $|2x - 3| < 5$  adalah ....  
 A.  $1 < x < 4$   
 B.  $-1 < x < 5$   
 C.  $-1 < x < 4$   
 D.  $-4 < x < 1$   
 E.  $4 < x < 6$

7. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $|3x + 2| > 5$  adalah ....
- $x < -\frac{1}{3}$  atau  $x > 0$
  - $x < -\frac{7}{3}$  atau  $x > 1$
  - $x < -\frac{1}{2}$  atau  $x > 1$
  - $x < -\frac{1}{3}$  atau  $x > 1$
  - $x < \frac{1}{4}$  atau  $x > 0$
8. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{|x+1|}{|x-2|} < 1$  adalah ....
- $-\frac{1}{2} < x < \frac{1}{2}$
  - $-3 < x < 1$
  - $-1 < x < \frac{1}{2}$
  - $x < \frac{1}{2}$
  - $x > -\frac{1}{2}$
9. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $|\frac{1}{4}x^2 - 10| < 6$  adalah ....
- $-8 < x < 8$
  - $-8 < x < -2\sqrt{5}$  atau  $2\sqrt{5} < x < 8$
  - $-4 < x < 4$  atau  $x < -8$  atau  $x > 8$
  - $-2\sqrt{5} < x < -4$  atau  $4 < x < 2\sqrt{5}$
  - $-8 < x < -4$  atau  $4 < x < 8$
10. Himpunan semua nilai  $x$  bilangan bulat yang memenuhi pertidaksamaan  $|3x - 4| \leq |6 - 2x|$  adalah ....
- $\{-2, 2\}$
  - $\{-2, 1\}$
  - $\{0, 1, 2\}$
  - $\{-1, 0, 1\}$
  - $[-2, -1, 0, 1, 2]$

NILAI
-------

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mengerjakan evaluasi pada modul I ini. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

- |      |      |       |
|------|------|-------|
| 1. D | 5. B | 9. E  |
| 2. C | 6. C | 10. A |
| 3. E | 7. B |       |
| 4. C | 8. D |       |

**f. Lembar Kerja Keterampilan**

Sebuah perusahaan sudah mendirikan minimarket A di kilometer ke-20 pada suatu jalan dan minimarket B di kilometer ke-50 pada jalan yang sama. Perusahaan tersebut ingin mendirikan sebuah minimarket lagi di sepanjang jalan tersebut. Jika perusahaan tersebut menginginkan minimarket yang akan dibangun itu berjarak tidak kurang 20 km dari minimarket B serta tidak berada di antara minimarket A dan B di mana posisi minimarket baru yang mungkin? (**Asumsi:** Jalan yang dimaksud selalu lurus)

## EVALUASI BAB I

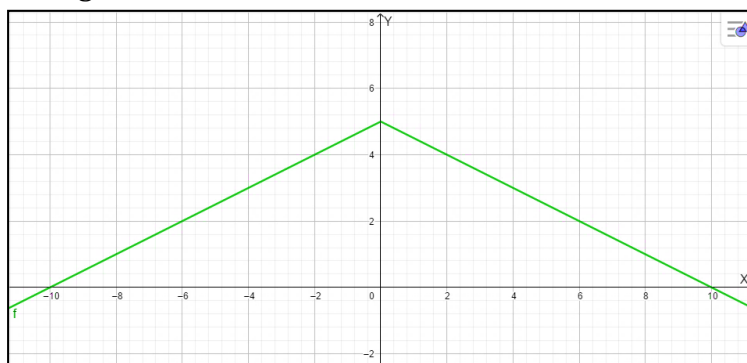
### A. Penilaian Kognitif

Memahami bentuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



#### A. Pilihlah satu jawaban yang benar

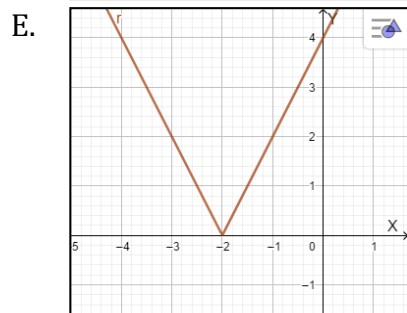
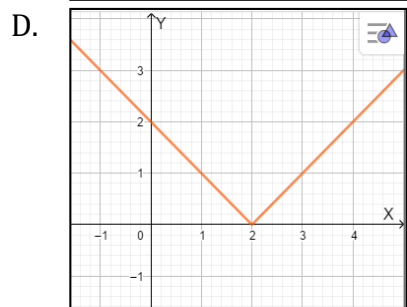
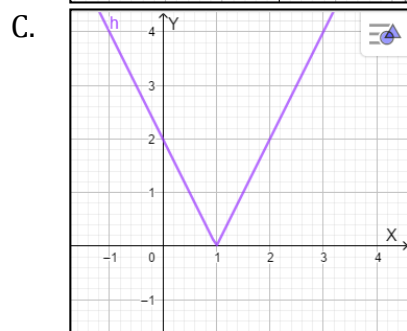
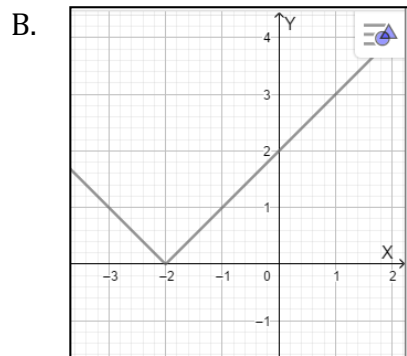
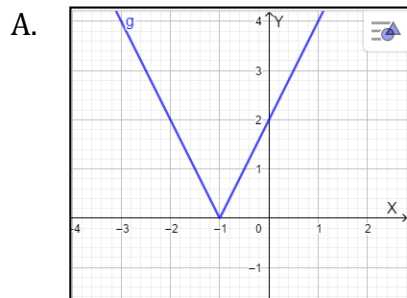
- Diketahui  $x = -2$  dan  $y = 4$ . Nilai dari  $|2x| + |xy| - |2y|$  adalah ....
  - 8
  - 4
  - 0
  - 4
  - 8
- Bentuk yang ekuivalen dengan  $|5 - t|$  adalah ....
  - $5t$
  - $5 + t$
  - $t - 5$
  - $-t - 5$
  - $-(t - 5)$
- Jika nilai  $n > \frac{1}{2}$ , maka nilai dari  $|5 - 10n|$  adalah ....
  - $5(2n - 1)$
  - $5(2n + 1)$
  - $10n$
  - $5(1 + 2n)$
  - $5(1 - 2n)$
- Perhatikan grafik berikut.



Persamaan grafik yang sesuai gambar tersebut adalah ....

- $y = \left| \frac{1}{2}x \right| - 5$
- $y = \left| \frac{1}{2}x \right| + 5$
- $y = \left| \frac{1}{2}x \right| + 10$
- $y = 5 - \left| \frac{1}{2}x \right|$
- $y = 10 - \left| \frac{1}{2}x \right|$

5. Gambar grafik  $y = |2x + 2|$  adalah ....





6. Jika nilai  $x$  yang memenuhi persamaan  $|x - 3| = 7$  adalah  $x_1$  dan  $x_2$  dengan  $x_1 < x_2$ , maka nilai  $x_2 - x_1$  adalah ....
- 40
  - 14
  - 6
  - 14
  - 40
7. Persamaan  $\left| \frac{2x-1}{x-2} \right| = 3$  mempunyai penyelesaian ....
- $x = -\frac{7}{5}$  atau  $x = -5$
  - $x = -\frac{7}{5}$  atau  $x = 5$
  - $x = \frac{7}{5}$  atau  $x = -5$
  - $x = \frac{5}{7}$  atau  $x = 5$
  - $x = \frac{7}{5}$  atau  $x = 5$
8. Semua nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $|3x - 2| \geq 5$  adalah ....
- $x \geq \frac{7}{5}$
  - $-1 \leq x \leq 1$
  - $-1 \leq x \leq \frac{7}{5}$
  - $x \leq -1$  atau  $x \geq 1$
  - $x \leq -1$  atau  $x \geq \frac{7}{3}$
9. Pertidaksamaan  $|x + 2| > |x - 1|$  mempunyai penyelesaian ....
- $x > -\frac{1}{2}$
  - $-2 < x < 1$
  - $-\frac{3}{2} < x < \frac{1}{2}$
  - $x < -\frac{1}{2}$  atau  $x > \frac{3}{2}$
  - $x < 2$  atau  $x > 1$
10. Penyelesaian dari  $-3|6 - 3k| - 10 \leq -82$  adalah ....
- $k \leq -8$  atau  $k \geq 12$
  - $k \leq -6$  atau  $k \geq 10$
  - $k \leq -6$  atau  $k \geq 12$
  - $-8 \leq k \leq 12$
  - $-6 \leq k \leq 10$

**B. Kerjakan soal-soal berikut dengan teliti!**

1. Massa  $m$  sebuah benda adalah 135 gram dengan tingkat kesalahan timbangan  $\pm 4$  gram. Tentukan model matematika yang sesuai dengan data tersebut dan tentukan besar massa  $m$ .
2. Suatu pabrik memproduksi baut dengan diameter standar 21 mm. Baut yang diproduksi dapat diterima jika diameternya memiliki selisih sebesar 0,85 mm dari diameter standar.
  - a. Tuliskan model matematika dari pemasalahan tersebut jika ukuran baut yang diterima dinyatakan dengan  $d$ .
  - b. Tentukan batas minimum dan maksimum diameter yang masih dapat diterima.
3. Rata-rata kepadatan lalu lintas setiap harinya diperempatan Tugu Yogyakarta adalah 634 mobil per jam (mpj). Selama hari kerja kepadatan lalu lintas akan semakin meningkat, sedangkan selama hari libur kepadatan lalu lintas lebih rendah. Misalkan  $v$  adalah kepadatan lalu lintas di perempatan Tugu Yogyakarta, maka tentukan bentuk nilai mutlak dari kepadatan lalu lintas di perempatan tersebut, jika kepadatannya tidak pernah lebih atau kurang dari 324 mobil per jam (mpj).
4. Sebuah perusahaan menawarkan gaji awal Rp 3.500.000,00 kepada seorang karyawan baru. Gaji yang sebenarnya terpaut Rp 550.000,00 dari gaji yang ditawarkan. Tentukan gaji awal seorang karyawan baru tersebut sebenarnya!
5. Aisyah baru pulang dari luar negeri. Ia memiliki sisa uang asing sebanyak 25 dolar. Nilai tukar mata uang dolar pada saat itu adalah Rp 14.000,00 dengan fluktuasi sebanyak Rp 50,00. Berapakah kisaran uang rupiah yang diperoleh Aisyah dari hasil penukaran tersebut?

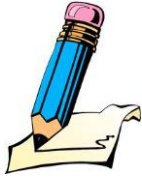
**Penilaian:**

<u>Pilihan Ganda</u>	<u>Uraian</u>	<u>Nilai Akhir</u>

**Keterangan Nilai Benar:**

Pilihan Ganda	:	100 (10 poin per soal)
Uraian	:	100 (masimal 20 poin per soal)
Total	:	$\frac{\text{poin pilihan ganda} + \text{uraian}}{2}$

## B. Penilaian Keterampilan



### Tugas Portofolio

Lakukan tugas berikut dengan teliti dan rasa ingin tahu.

1. Sajikan fungsi nilai mutlak berikut dengan cara membagi daerah asal dalam beberapa bagian.
  - a.  $y = |x| + (x - 1)$
  - b.  $y = |x| + |x - 1|$
2. Apa yang membedakan kedua fungsi tersebut? Kemudian, gambarlah grafiknya masing-masing.
3. Buatlah suatu kesimpulan dari perbedaan grafik yang kalian gambar tersebut. Nyatakan simpulan yang diperoleh dari penggambaran grafik tersebut ke dalam tabel yang mudah dipahami. Tabel memuat informasi pengaruh tanda mutlak pada rumus fungsi yang akan digambar grafiknya.
4. Buatlah laporan hasilnya secara tertulis (ditulis tangan/diketik dengan rapi) dengan memuat: (1) judul laporan, (2) tabel rumus fungsi dan grafiknya, (3) tabel rumus fungsi pembandingan dan grafiknya, serta (4) kesimpulan.

### C. Penilaian Sikap



#### Penilaian Diri

Petunjuk:

Bacalah dengan baik setiap pernyataan dan berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan keadaan dirimu yang sebenarnya.

Serahkan kembali format yang sudah kamu isi kepada Bapak/Ibu Guru.

Nama/No Absen : .....

Kelas/Semester : .....

Hari, Tanggal : .....

Mata Pelajaran : .....

Nama Guru : .....

No	Pernyataan	Ya	Tidak
	Selama kegiatan belajar mandiri saya:		
1.	Mengusulkan ide pada kelompok		
2.	Sibuk mengerjakan tugas saya sendiri		
3.	Tidak berani bertanya karena malu ditertawakan		
4.	Menertawakan pendapat teman		
5.	Aktif mengajukan pertanyaan dengan sopan		
6.	Melaksanakan kesepakatan kelompok, meskipun tidak sesuai dengan pendapat saya		
7.	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		
8.	Melengkapi jawaban teman		
9.	Bicara sendiri dengan teman diluar masalah yang didiskusikan		
10.	Mengikuti kegiatan kelompok dengan baik sampai selesai		

Pernyataan bersifat positif (nomor 1, 5, 6, 7, 8, 10) dan bersifat negatif (nomor 2, 3, 4, dan 9).

Jumlah Butir Positif	Jumlah Butir Negatif	Skor	Nilai

$$\text{Skor nilai} = \frac{\text{Jumlah butir positif}}{\text{jumlah pernyataan}} \times 100$$

**Kode nilai/predikat :**

- SB = Sangat Baik = 90-100
- B = Baik = 80-89
- C = cukup = 70-79
- K = Kurang = <70

## BAB II

### PERTIDAKSAMAAN RASIONAL DAN IRASIONAL SATU VARIABEL

#### A. RENCANA BELAJAR SISWA

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus anda kuasai adalah sebagai berikut:

Kompetensi Dasar (KD)		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.2	Menjelaskan dan menentukan penyelesaian pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel.	3.2.1	Memahami konsep pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel.
		3.2.2	Menentukan penyelesaian pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel.
4.2	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel.	4.2.1	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel dalam penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

Pada kegiatan pembelajaran BAB II Ananda harus menyelesaikan kegiatan pembelajaran dengan tiga kali pertemuan.

#### B. KEGIATAN BELAJAR

##### 1. Kegiatan Belajar 1 Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

###### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kriti dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

###### b. Uraian Materi

###### 1) Model Matematika dalam Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sistem pertidaksamaan yang menyertakan semua syarat yang harus dipenuhi oleh  $x$  pada materi Pertidaksamaan Linear Satu Variabel dikenal juga sebagai *model matematika*.

Tabel 2.1 berikut ini menunjukkan beberapa ungkapan khusus menggunakan tanda  $>$ ,  $\geq$ ,  $<$ , atau  $\leq$  dan cara menerjemahkannya ke dalam pertidaksamaan.

Tabel 2.1

Persyaratan (Ungkapan) dan Implikasinya		Bentuk Pertidaksamaan
1.	" $x$ tidak (boleh) kurang dari 5" Artinya: $x$ sama dengan 5 atau lebih dari 5.	$x \geq 5$
2.	" $x$ tidak lebih dari 3" Artinya: $x$ sama dengan 3 atau kurang dari 3"	$x \leq 3$
3.	" $x$ sekurang-kurangnya 4" Artinya: $x$ sama dengan 4 atau lebih dari 4.	$x \geq 4$
4.	" $x$ maksimum 2" Artinya: $x$ sama dengan 2 atau kurang dari 2.	$x \leq 2$
5.	" $x$ minimum 8" Artinya: $x$ sama dengan 8 atau lebih dari 8.	$x \geq 8$
6.	"Nilai $x$ sampai dengan 10" Artinya: $x$ sama dengan 10 atau kurang dari 10.	$x \leq 10$
7.	" $x$ di antara 2 dan 6" Artinya: $x$ lebih dari 2 tetapi kurang dari 6.	$2, x < 6$
8.	" $x$ lebih dari 3, tetapi tidak lebih dari 8" Artinya: $x$ sama dengan atau kurang dari 8, tetapi lebih dari 3.	$3 < x \leq 8$ $x > 3$ dan $x \leq 8$
9.	" $x$ kurang dari 10, tetapi tidak kurang dari 4" Artinya: $x$ sama dengan atau lebih dari 4, tetapi kurang dari 10.	$x \geq 4$ dan $x < 10$ $4 \leq x < 10$

Dari contoh-contoh yang telah kita bahas di atas, maka secara mudah mari kita susun dalam bentuk umum. Bentuk umum Pertidaksamaan Linear Satu Variabel seperti sebagai berikut:

a) Pertidaksamaan Satu Variabel

- $ax + b > 0$ ,
- $ax + b < 0$ ,
- $ax + b \geq 0$ ,
- $ax + b \leq 0$ , atau
- $ax + b \neq 0$ , dengan  $a, b \in \mathbf{R}$  dan  $a \neq 0$ .

b) Pertidaksamaan Kuadrat Satu Variabel

- $ax^2 + bx + c > 0$ ,
- $ax^2 + bx + c < 0$ ,
- $ax^2 + bx + c \geq 0$ ,
- $ax^2 + bx + c \leq 0$ , atau
- $ax^2 + bx + c \neq 0$ , dengan  $a, b, c \in \mathbf{R}$  dan  $a \neq 0$ .

## 2) Menyelesaikan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel



### Contoh Soal 1

Misalkan  $S \in \mathbf{R}$  (himpunan bilangan real). Selesaikan pertidaksamaan  $2x + 3 > 7$ .

### Penyelesaian Contoh Soal 1

$2x + 3 > 7$  ... agar 3 pada ruas kiri bernilai nol maka kedua ruas harus dikurangi 3 (mengelompokkan suku yang memuat variabel ke dalam satu ruas dan yang tidak memuat variabel di ruas lainnya)

$$\Leftrightarrow 2x + 3 - 3 > 7 - 3 \text{ ... ruas kanan dan kiri dikurangi 3}$$

$$\Leftrightarrow 2x > 4$$

$$\Leftrightarrow \frac{2x}{2} > \frac{4}{2} \text{ ... ruas kanan dan kiri dibagi dengan 2}$$

$$\Leftrightarrow x > 2$$

Jadi, himpunan penyelesaian (HP) =  $\{x | x > 2, x \in \mathbf{R}\}$ .



### Contoh Soal 2

Misalkan  $S \in \mathbf{R}$  (himpunan bilangan real). Selesaikan pertidaksamaan  $5 - 2x \leq x - 4$ .

### Penyelesaian Contoh Soal 2

$5 - 2x \leq x - 4$  ... agar  $x$  di ruas kanan bernilai nol maka kedua ruas dikurangi  $x$  (mengelompokkan suku yang memuat variabel ke dalam satu ruas dan yang tidak memuat variabel di ruas lainnya)

$$\Leftrightarrow 5 - 2x - x \leq x - 4 - x \text{ ... ruas kanan dan kiri dikurangi } x$$

$$\Leftrightarrow 5 - 3x \leq -4 \text{ ... agar 5 di ruas kiri bernilai nol maka kedua ruas dikurangi 5}$$

$$\Leftrightarrow 5 - 3x - 5 \leq -4 - 5 \text{ ... ruas kanan dan kiri dikurangi 5}$$

$$\Leftrightarrow -3x \leq -9 \text{ ... agar } x \text{ di ruas kiri bernilai 1 maka kedua ruas dibagi } (-3)$$

$$\Leftrightarrow -\frac{3x}{-3} \geq -\frac{9}{-3} \text{ ... ruas kanan dan kiri dibagi dengan } (-3)$$

$$\Leftrightarrow x \geq 3$$

Jadi, himpunan penyelesaian (HP) =  $\{x | x \geq 3, x \in \mathbf{R}\}$



### Contoh Soal 3

Misalkan  $S \in \mathbf{R}$  (himpunan bilangan real). Selesaikan pertidaksamaan  $5 - 2x \leq -3x - 4$  menggunakan sifat-sifat pertidaksamaan.

### Penyelesaian Contoh Soal 3:

$5 - 2x \leq -3x - 4$  ... agar  $(-3x)$  di ruas kanan bernilai nol maka kedua ruas ditambah  $3x$  (mengelompokkan suku yang memuat variabel ke dalam satu ruas dan yang tidak memuat variabel di ruas lainnya)

$$\Leftrightarrow 5 - 2x + 3x \leq -3x - 4 + 3x \text{ ... ruas kanan dan kiri ditambah } 3x$$

$$\Leftrightarrow 5 + x \leq -4 \text{ ... agar 5 di ruas kiri bernilai nol maka kedua ruas dikurangi 5}$$

$$\Leftrightarrow 5 + x - 5 \leq -4 - 5 \dots \text{ruas kanan dan kiri dikurangi 5}$$

$$\Leftrightarrow x \leq -9$$

Jadi, himpunan penyelesaian (HP) =  $\{x|x \leq -9, x \in R\}$ .



#### Contoh Soal 4

Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $x^2 + 4x - 5 > 0$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 4

$x^2 + 4x - 5 > 0$  ... ruas kiri kita faktorkan terlebih dahulu

$$(x + 5)(x - 1) > 0$$

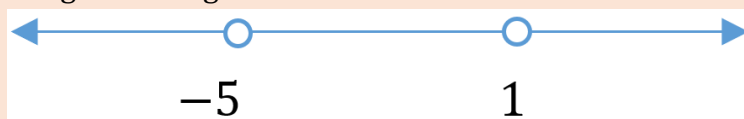
Mencari pembuat nol, dengan mengubah menjadi persamaan kuadrat.

$$\Leftrightarrow (x + 5)(x - 1) = 0$$

$$\Leftrightarrow x + 5 = 0 \text{ atau } x - 1 = 0$$

$$\Leftrightarrow x = -5 \text{ atau } x = 1$$

Menggambar garis bilangan:



#### Keterangan:

Bulatan tidak ditutup penuh karena pertidaksamaan di soal menggunakan tanda ">" (tidak menggunakan sama dengan).

Tetapi jika di soal menggunakan tanda " $\leq$  atau  $\geq$ " maka bulatan pada garis bilangan harus ditutup secara penuh.

Kemudian uji setiap bagian daerahnya apakah positif atau negatif dengan mensubstitusi sembarang bilangan dalam interval:

- Daerah  $x < -5$

Ambil sembarang angka  $x < -5$ , misal kita ambil  $x = -6$ , kemudian disubstitusi ke  $x^2 + 4x - 5$ .

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x - 5 \Rightarrow (-6)^2 + 4(-6) - 5 = 36 - 24 - 5 = 7 \text{ (positif)}$$

- Daerah  $-5 < x < 1$

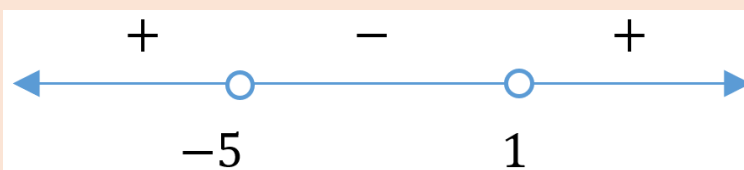
Ambil sembarang angka  $-5 < x < 1$ , misal kita ambil  $x = 0$ , kemudian disubstitusi ke  $x^2 + 4x - 5$ .

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x - 5 \Rightarrow (0)^2 + 4(0) - 5 = 0 - 0 - 5 = -5 \text{ (negatif)}$$

- Daerah  $x > 1$

Ambil sembarang angka  $x > 1$ , misal kita ambil  $x = 2$ , kemudian disubstitusi ke  $x^2 + 4x - 5$ .

$$\Leftrightarrow x^2 + 4x - 5 \Rightarrow (2)^2 + 4(2) - 5 = 4 + 8 - 5 = 7 \text{ (positif)}$$





Setelah itu, kita arsir daerah yang positif karena di soal tandanya adalah lebih besar dari 0,  $x^2 + 4x - 5 > 0$ .



Jadi, himpunan penyelesaian (HP) =  $\{x | x < -5 \text{ atau } x > 1, x \in R\}$ .

### c. Latihan Soal



- Misalkan  $S \in \mathbf{R}$  (himpunan bilangan real). Selesaikan pertidaksamaan berikut ini menggunakan sifat-sifat pertidaksamaan.
  - $3x + 4 > 19$
  - $x - 5 < 3x + 4$
- Misalkan  $S = \mathbf{R}$ . Tentukan penyelesaian pertidaksamaan berikut.
  - $\frac{2n+3}{2} > -\frac{3}{2}$
  - $\frac{3x-5}{5} \leq \frac{2+3x}{4}$
  - $\frac{7x-5}{-5} \geq \frac{3x-3}{2}$
- Tentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan linear berikut.
  - $-3 - 2x \leq 2 - 7x, S = \mathbf{R}$
  - $-6 < 2x \leq 10, S = \mathbf{R}$
  - $2 \leq \frac{3x-2}{5} \leq 5, S = \mathbf{Z}$
- Tentukan himpunan penyelesaian dari setiap pertidaksamaan berikut.
  - $-3x^2 - x + 14 \geq 0$
  - $5x^2 - 4x + 1 < 3x^2 - 5x + 4$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri ☺**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

- Nilai  $n$  yang memenuhi pertidaksamaan  $3n + 2 < 5n + 14$  adalah ....
  - $n < -6$
  - $n > -6$
  - $n > -2$
  - $n > 2$
  - $n < 2$

dan adalah  
Tuhanmu maha  
Melihat. - (Q.S  
Al-Furaan: 20)

2. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{x-2}{3} > 4$  adalah ....
- $x > -14$
  - $x > -10$
  - $x < -5$
  - $x > 10$
  - $x > 14$
3. Nilai  $n$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{2n+3}{2} > -\frac{3}{2}$  adalah ....
- $n > -3$
  - $n < -3$
  - $n > 0$
  - $n > 3$
  - $n < 3$
4. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $-6 < 2x \leq 10$  adalah ....
- $-8 < x \leq 12$
  - $-5 \leq x < 3$
  - $-4 < x \leq 8$
  - $-3 < x \leq 5$
  - $3 < x \leq 5$
5. Penyelesaian pertidaksamaan  $x^2 - x < 6$  adalah ....
- $x < -2$  atau  $x > 3$
  - $x < -3$  atau  $x > 2$
  - $-2 < x < 3$
  - $-3 < x < 2$
  - $2 < x < 3$
6. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $2(x+1)^2 < 3x^2 + 6(x-1)$  adalah ....
- $\{x \mid -4 < x < 2, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x \mid -2 < x < 4, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x \mid 2 < x < 4, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x \mid x < -4$  atau  $x > 2, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x \mid x < -2$  atau  $x > 4, x \in \mathbf{R}\}$
7. Himpunan penyelesaian pertidaksamaan  $5x^2 + 15x > 2(x+3)$  adalah ....
- $\left\{x \mid -3 < x < \frac{2}{5}, x \in \mathbf{R}\right\}$
  - $\left\{x \mid -\frac{2}{5} < x < 3, x \in \mathbf{R}\right\}$
  - $\left\{x \mid \frac{2}{5} < x < 3, x \in \mathbf{R}\right\}$
  - $\left\{x \mid x < -\frac{2}{5}$  atau  $x > 3, x \in \mathbf{R}\right\}$
  - $\left\{x \mid x < -3$  atau  $x > \frac{2}{5}, x \in \mathbf{R}\right\}$

8. Himpunan penyelesaian dari  $x^2 + 4x - 21 < 0$  adalah ....
- $\{x|x < 3 \text{ atau } x > 7\}$
  - $\{x|x < -7 \text{ atau } x > 3\}$
  - $\{x|-7 < x < 3\}$
  - $\{x|-3 < x < 7\}$
  - $\{x|3 < x < 7\}$
9. Himpunan penyelesaian dari  $-3x^2 + 14x - 8 \geq 0$  adalah ....
- $\{x|\frac{1}{3} \leq x < 4\}$
  - $\{x|\frac{2}{3} \leq x \leq 4\}$
  - $\{x|-4 \leq x \leq \frac{2}{3}\}$
  - $\{x|-\frac{2}{3} \leq x \leq 4\}$
  - $\{x|x \leq \frac{2}{3} \text{ atau } x \geq 4\}$
10. Batas-batas  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $4x - 5 \leq -x^2$  adalah ....
- $\{x|-5 \leq x \leq 1\}$
  - $\{x|-1 \leq x \leq 5\}$
  - $\{x|1 \leq x \leq 5\}$
  - $\{x|x \leq -5 \text{ atau } x \geq 1\}$
  - $\{x|x \leq -1 \text{ atau } x \geq 5\}$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

#### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. B	5. C	9. B
2. D	6. D	10. A
3. A	7. E	
4. D	8. C	

#### f. Lembar Kerja Keterampilan



Sebuah kolam renang berbentuk persegi panjang akan dibuat dengan keliling 50 m. Jika luas kolam renang tersebut paling sedikit  $136 \text{ m}^2$ , tentukan ukuran panjang kolam renang yang memenuhi syarat tersebut.

## 2. Kegiatan Belajar 2 Pertidaksamaan Rasional

### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kriti dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

### b. Uraian Materi

Kita akan membahas pertidaksamaan rasional atau bisa disebut juga pertidaksamaan pecahan. Bentuk umum pertidaksamaan rasional adalah:

$\frac{f(x)}{g(x)} < 0$ ,  $\frac{f(x)}{g(x)} > 0$ ,  $\frac{f(x)}{g(x)} \leq 0$ , atau  $\frac{f(x)}{g(x)} \geq 0$  dengan  $g(x) \neq 0$ .  $f(x)$  dan  $g(x)$  merupakan fungsi-fungsi dalam variabel  $x$ .

Bentuk  $\frac{x}{x-2} \geq 5$  merupakan contoh bentuk pertidaksamaan rasional (pecahan) di mana fungsi penyebut masih mengandung variabel. Perlu diperhatikan bahwa pertidaksamaan pecahan mempunyai himpunan penyelesaian jika nilai pada fungsi penyebut tidak nol, agar penyelesaiannya dapat didefinisikan. Pembagian dengan nol maka hasilnya tidak terdefinisi.



#### Contoh Soal 1

Selesaikan pertidaksamaan  $\frac{2x-5}{x-3} \leq 1$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 1

~ Menentukan titik-titik kritis pertidaksamaan.

$$\begin{aligned} \frac{2x-5}{x-3} &\leq 1 \\ \Leftrightarrow \frac{2x-5}{x-3} - 1 &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{2x-5}{x-3} - \frac{x-3}{x-3} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{2x-5-x+3}{x-3} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{x-2}{x-3} &\leq 0, x \neq 3 \end{aligned}$$

Titik kritis adalah titik di mana penyebut atau pembilangnya sama dengan nol. Untuk batas interval pada garis bilangan.

Titik-titik kritisnya adalah  $x = 2$  dan  $x = 3$ .

~ Karena koefisien  $x$  keduanya bertanda sama, maka garis bilangannya sebagai berikut.



~  $HP = \{x | 2 \leq x < 3, x \in \mathbf{R}\}$



### Contoh Soal 2

Selesaikan pertidaksamaan  $\frac{2x+5}{1-x} > 1$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 2

~ Menentukan titik-titik kritis pertidaksamaan.

$$\begin{aligned} \frac{2x+5}{1-x} &> 1 \\ \Leftrightarrow \frac{2x+5}{1-x} - 1 &> 0 \\ \Leftrightarrow \frac{2x+5}{1-x} - \frac{1-x}{1-x} &> 0 \\ \Leftrightarrow \frac{2x+5-1+x}{1-x} &> 0 \\ \Leftrightarrow \frac{3x+4}{1-x} &> 0; x \neq 1 \end{aligned}$$

Titik-titik kritisnya adalah  $x = -\frac{4}{3}$  dan  $x = 1$

~ Karena koefisien  $x$  keduanya bertanda sama, maka garis bilangannya sebagai berikut.



~  $HP = \left\{ x \mid -\frac{4}{3} < x < 1, x \in \mathbf{R} \right\}$



### Contoh Soal 3

Selesaikan pertidaksamaan  $\frac{x-1}{x-2} \leq \frac{x+1}{x+4}$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 3

~ Memfaktorkan ruas kiri untuk mendapatkan titik-titik kritis pertidaksamaan.

$$\begin{aligned} \frac{x-1}{x-2} &\leq \frac{x+1}{x+4} \\ \Leftrightarrow \frac{x-1}{x-2} - \frac{x+1}{x+4} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{(x-1)(x+4) - (x+1)(x-2)}{(x-2)(x+4)} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{(x^2+4x-x-4) - (x^2-2x+x-2)}{(x-2)(x+4)} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{x^2+3x-4-x^2+x+2}{(x-2)(x+4)} &\leq 0 \\ \Leftrightarrow \frac{4x-2}{(x-2)(x+4)} &\leq 0, x \neq 2, x \neq 4 \end{aligned}$$

~ Menentukan posisi titik kritis pada garis bilangan.

- $4x - 2 = 0 \Leftrightarrow 4x = 2 \Leftrightarrow x = \frac{2}{4} \Leftrightarrow x = \frac{1}{2}$
- $x - 2 = 0 \Leftrightarrow x = 2$

- $x + 4 = 0 \Leftrightarrow x = -4$

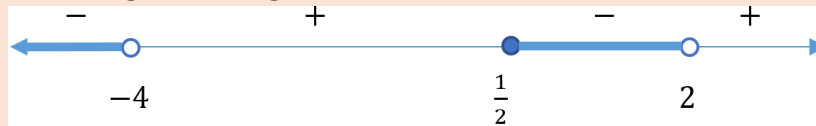
Titik kritis:  $-4, \frac{1}{2}$ , dan  $2$

~ Misalkan dipilih titik uji  $x = 0$ .

$$x = 0 \Rightarrow \frac{4x - 2}{(x - 2)(x + 4)} = \frac{0 - 2}{(-2)(4)} = \frac{-2}{-8} = \frac{1}{4} \text{ positif}$$

Dengan demikian segmen yang memuat titik  $0$  bertanda positif.

~ Gambar garis bilangan.



~ Menentukan himpunan penyelesaian.

$$HP = \left\{ x \mid x < -4 \text{ atau } \frac{1}{2} \leq x < 2, x \in \mathbf{R} \right\}$$



### Contoh Soal 2.1.4

Selesaikan pertidaksamaan  $\frac{(x-3)(x+2)}{(2x-1)(4-x)} \geq 0$

#### Penyelesaian Contoh Soal 2.1.4

~  $\frac{(x-3)(x+2)}{(2x-1)(4-x)} \geq 0, x \neq \frac{1}{2}, x \neq 4$

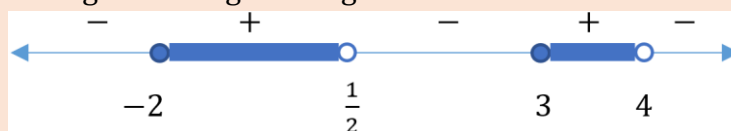
~ Titik kritis:  $3, -2, \frac{1}{2}$  dan  $4$

~ Misalkan dipilih titik uji  $x = 0$

$$x = 0 \Rightarrow \frac{(x - 3)(x + 2)}{(2x - 1)(4 - x)} = \frac{-3(2)}{-1(4)} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2} \text{ positif}$$

Dengan demikian segmen yang memuat titik  $0$  bertanda positif.

~ Pada garis bilangan kita gambarkan.



~  $HP = \left\{ x \mid -2 \leq x < \frac{1}{2} \text{ atau } 3 \leq x < 4, x \in \mathbf{R} \right\}$

Langkah-langkah penyelesaian pertidaksamaan rasional bentuk kuadrat secara umum dapat diterapkan untuk menyelesaikan pertidaksamaan rasional derajat yang lebih tinggi (suku banyak).

### c. Latihan Soal



1. Selesaikan pertidaksamaan rasional bentuk linear berikut.

a.  $\frac{3x+1}{2x-5} < 1$

b.  $\frac{5-3x}{x-7} \geq 7$

c.  $\frac{2x-5}{3x} \leq 5$

d.  $\frac{4x-3}{2-x} \geq 0$

e.  $\frac{4x+2}{x-2} > 1$

2. Selesaikan pertidaksamaan berikut.

a.  $\frac{5}{6x^2+17x-14} > 0$

b.  $\frac{3x-21}{x^2-3x-28} \leq 0$

c.  $\frac{x^2+3x-18}{x^2-3x-18} \geq 0$

d.  $\frac{-x^2+4x}{x-2} \geq 3$

e.  $\frac{13x-31}{x^2-5x+6} < \frac{8}{x-3}$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

1. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{1-2x}{2-x} \geq 3$  adalah ....

- A.  $x \leq 5$
- B.  $x > 2$
- C.  $2 \leq x \leq 5$
- D.  $2 < x \leq 5$
- E.  $x < 2$  atau  $x \geq 5$

2. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{3-2x}{2-x} \leq 3$  adalah ....

- A.  $x \leq 2$  atau  $x \geq 3$
- B.  $x < 2$  atau  $x > 3$
- C.  $x < 2$  atau  $x \geq 3$
- D.  $x < 2$  atau  $x \leq 3$
- E.  $x \leq 2$  atau  $x > 3$

dan berbuat baiklah, karena  
sesungguhnya Allah  
menyukai orang-orang yang  
berbuat baik. - (Q.S Al-  
Baqarah: 195)

3. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{x^2}{x-1} < \frac{3x-2}{x-1} + 2$  adalah ...
- $x < -4$
  - $x > 4$
  - $-4 < x < -1$
  - $1 < x < 4$
  - $x < 1$  atau  $1 < x < 4$
4. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\frac{x^2+7x-8}{-x^2+4x+5} \geq 0$  adalah ...
- $x < -8, -1 \leq x < 1, \text{ atau } x > 5$
  - $-8 \leq x \leq 1$  atau  $1 \leq x \leq 5$
  - $x < -8, -1 < x \leq 1, \text{ atau } x > 5$
  - $-8 \leq x < -1$  atau  $1 \leq x < 5$
  - $-1 \leq x \leq 1$  atau  $x \geq 5$
5. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\frac{x}{x+4} + \frac{x}{x+6} > 0$  adalah ...
- $x < -6$  atau  $-5 < x < -4$  atau  $x > 0$
  - $x < -6$  atau  $-4 < x < -2$  atau  $x > 0$
  - $x < -6$  atau  $x > 4$
  - $x < -6$  atau  $x > 6$
  - $-6 < x < 6$
6. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\frac{x}{x+20} \leq \frac{2}{x+8}$  adalah ...
- $\{x | -20 \leq x \leq 4\}$
  - $\{x | -4 < x < 10\}$
  - $\{x | x \leq -10 \text{ atau } x \geq 4\}$
  - $\{x | -20 \leq x \leq 8 \text{ atau } -8 < x \leq 4\}$
  - $\{x | -20 < x \leq -10 \text{ atau } -8 < x \leq 4\}$
7. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\frac{4x}{x-3} < x + 2$  dengan  $x \in$  bilangan bulat adalah ...
- $\{\dots, -3, -2, 7, 8, \dots\}$
  - $\{\dots, -2, -1, 6, 7, \dots\}$
  - $\{0, 1, 2, 7, 8, \dots\}$
  - $\{-1, 0, 1, 2, 4, 5, 6\}$
  - $\{0, 1, 2, 4, 5\}$
8. Penyelesaian pertidaksamaan  $\frac{x-2}{2x+8} > 0$  adalah ...
- $x < 2$
  - $x > 2$
  - $x > -4$
  - $x < -4$  atau  $x > 2$
  - $-4 < x < 2$



9. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\frac{3}{x+2} > \frac{2}{x-1}$  adalah ....

- A.  $\{x|x > 7\}$
- B.  $\{x|-2 < x < 2\}$
- C.  $\{x|-2 < x < 0 \text{ atau } x > 7\}$
- D.  $\{x|-2 < x < 1 \text{ atau } x > 7\}$
- E.  $\{x|1 < x < 7 \text{ atau } x < -2\}$

10. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $x \leq \frac{-x-16}{x-9}$  adalah ....

- A.  $\{x|x > 9\}$
- B.  $\{x|x \geq 9\}$
- C.  $\{x|x < 9\}$
- D.  $\{x|4 \leq x < 9\}$
- E.  $\{x|4 < x < 9\}$

NILAI
-------

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

#### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. D	5. A	9. D
2. C	6. E	10. C
3. E	7. C	
4. D	8. D	

#### f. Lembar Kerja Keterampilan



Coba Ananda perhatikan permasalahan berikut dengan cermat.

Seorang ahli gizi wajib mempertimbangkan beberapa faktor saat merancang pola makanan bernutrisi, seperti berat badan dan usia. Oleh karena itu, ahli gizi tersebut mempergunakan rumus untuk mengontrol kandungan kalori dalam makanan. Misal unit batas kesehatan tertentu per hari dirumuhkan sebagai hasil bagi lima kali jumlah kalori dalam makanan dan tiga kurangnya dari jumlah kalori dalam makanan tersebut. Misal unit batas kesehatan tertentu per hari dilambangkan dengan  $s(k)$ , di mana  $k$  adalah jumlah kalori makanan.

- a. Bagaimana rumusan untuk  $s(k)$ ?
- b. Bagaimanakah batasan kalori per hari agar unit batas kesehatan tidak lebih dari 6 unit? Tentukan interval kalorinya!

### 3. Kegiatan Belajar 3 Pertidaksamaan Irasional

#### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kriti dan kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan rasional dan irasional satu variabel dari masalah kontekstual serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

#### b. Uraian Materi

Ada dua bentuk umum pertidaksamaan irasional satu variabel dalam variabel  $x$  yang akan kita bahas, yaitu:

$$\begin{aligned} &\triangleright \sqrt{ax+b} > \sqrt{cx+d}, \\ &\quad \sqrt{ax+b} < \sqrt{cx+d}, \\ &\quad \sqrt{ax+b} \geq \sqrt{cx+d}, \\ &\quad \sqrt{ax+b} \leq \sqrt{cx+d}, \text{ atau} \\ &\quad \sqrt{ax+b} \neq \sqrt{cx+d}, \text{ dengan } a, b, c, d \in \mathbf{R} \text{ dan } x+b, cx+d \geq 0 \\ &\quad \text{(syarat)}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\triangleright \sqrt{ax^2+bx+c} > \sqrt{px^2+qx+r}, \\ &\quad \sqrt{ax^2+bx+c} < \sqrt{px^2+qx+r}, \\ &\quad \sqrt{ax^2+bx+c} \geq \sqrt{px^2+qx+r}, \\ &\quad \sqrt{ax^2+bx+c} \leq \sqrt{px^2+qx+r}, \text{ atau} \\ &\quad \sqrt{ax^2+bx+c} \neq \sqrt{px^2+qx+r}, \text{ dengan } a, b, c, p, q, r \in \mathbf{R} \text{ dan } ax^2+ \\ &\quad bx+c, px^2+qx+r \geq 0 \text{ (syarat)} \end{aligned}$$

Ada berbagai cara menyelesaikan pertidaksamaan irasional. Cara paling mudah adalah dengan menguadratkan bentuk pertidaksamaan. Penguadratan ini bertujuan untuk mengubah bentuk akar menjadi bentuk rasional. Perlu diperhatikan, dalam penguadratan suatu pertidaksamaan, berlaku beberapa sifat berikut.



#### Sifat 1 (sifat bilangan akar)

Untuk setiap  $y \geq 0$ ,  $\sqrt{y} \geq 0$ .

Artinya, jika  $\sqrt{y} = x$  maka  $x \geq 0$  dan  $x^2 \geq y^2$ .

#### Sifat 2 (sifat bilangan positif)

Misalkan  $x, y > 0$  dan  $x \geq y$ , maka  $x^2 \geq y^2$ .

#### Sifat 3 (penguadratan pertidaksamaan)

Misalkan  $a$  dan  $b$  bilangan real.

c. Jika  $0 < a < b$ , maka  $a^2 < b^2$ .

d. Jika  $b < a < 0$ , maka  $a^2 < b^2$ .

Untuk lebih memahami cara menyelesaikan berbagai bentuk pertidaksamaan irasional, Ananda bisa memperhatikan bahasan contoh soal berikut.



### Contoh Soal 1

Selesaikan pertidaksamaan irasional  $\sqrt{x-3} < 2$ , ( $S = \mathbf{R}$ ).

#### Penyelesaian Contoh Soal 1

$$\sqrt{x-3} < 2$$

→ Karena syarat bilangan di dalam tanda akar kuadrat harus bernilai positif, maka:

$$x - 3 \geq 0 \text{ maka } x \geq 3$$

→ Selanjutnya menyelesaikan pertidaksamaan irasional dengan cara kedua ruas dikuadratkan.

$$\sqrt{x-3} < 2$$

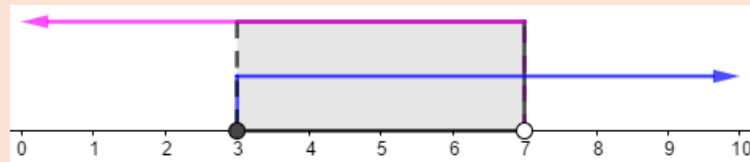
$$\Leftrightarrow (\sqrt{x-3})^2 < 2^2$$

$$\Leftrightarrow x - 3 < 4$$

$$\Leftrightarrow x < 4 + 3$$

$$\Leftrightarrow x < 7$$

→ Kita akan memperoleh titik-titik kritis yaitu  $x \geq 3$  dan  $x < 7$ , kemudian digambar pada garis bilangan sebagai berikut.



→ Penyelesaiannya adalah irisan daerah  $x \geq 3$  dan  $x < 7$ . Jadi, penyelesaian pertidaksamaan tersebut adalah  $3 \leq x < 7$  sehingga  $HP = \{x | 3 \leq x < 7, x \in \mathbf{R}\}$ .



### Contoh Soal 2

Selesaikan pertidaksamaan irasional  $\sqrt{x-4} \geq -2$ , ( $S = \mathbf{R}$ ).

#### Penyelesaian Contoh Soal 2

$$\sqrt{x-4} \geq -2$$

→ Karena syarat bilangan di dalam tanda akar kuadrat harus bernilai positif, maka:

$$x - 4 \geq 0 \text{ maka } x \geq 4$$

→ Karena  $\sqrt{x-4} \geq 0 \geq -2$  untuk setiap  $x \geq 4$  maka dapat disimpulkan:

→ Jadi, penyelesaian pertidaksamaan tersebut adalah  $x \geq 4$  sehingga  $HP = \{x | x \geq 4, x \in \mathbf{R}\}$



### Contoh Soal 3

Selesaikan pertidaksamaan irrasional  $\sqrt{x+2} > \sqrt{8-2x}$ , ( $S = \mathbf{R}$ ).

#### Penyelesaian Contoh Soal 3

$$\sqrt{x+2} > \sqrt{8-2x}$$

↪ Karena syarat bilangan di dalam tanda akar kuadrat harus bernilai positif, maka:

- $x+2 \geq 0$  maka  $x \geq -2$
- $8-2x \geq 0$  maka  $-2x \geq -8 \Leftrightarrow x \leq 4$

↪ Selanjutnya menyelesaikan pertidaksamaan irrasional dengan cara kedua ruas dikuadratkan.

$$\sqrt{x+2} > \sqrt{8-2x}$$

$$\Leftrightarrow (\sqrt{x+2})^2 > (\sqrt{8-2x})^2$$

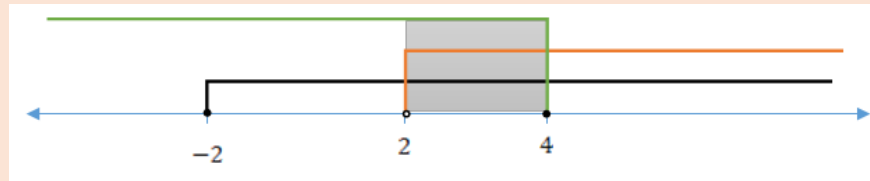
$$\Leftrightarrow x+2 > 8-2x$$

$$\Leftrightarrow x+2x > 8-2$$

$$\Leftrightarrow 3x > 6$$

$$\Leftrightarrow x > 2$$

↪ Kita akan memperoleh titik-titik kritisnya yaitu  $x \geq -2$ ,  $x \leq 4$ , dan  $x > 2$ , kemudian digambar pada garis bilangan sebagai berikut.



↪ Penyelesaian adalah irisan daerah  $x \geq -2$  dan  $x \leq 4$ , dan  $x > 2$ . Jadi, penyelesaian pertidaksamaan tersebut adalah  $2 < x \leq 4$  sehingga  $HP = \{x | 2 < x \leq 4, x \in \mathbf{R}\}$

*Himpunan penyelesaian yaitu yang merupakan irisan dari semua ketentuan tentang  $x$  yang harus berlaku.*



### Contoh Soal 4

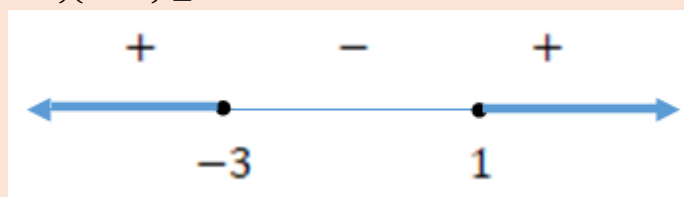
Selesaikan pertidaksamaan irrasional  $\sqrt{x^2+2x-3} < x+2$ , ( $S = \mathbf{R}$ ).

#### Penyelesaian Contoh Soal 4

$$\sqrt{x^2+2x-3} < x+2$$

↪ Karena syarat bilangan di dalam tanda akar kuadrat harus bernilai positif, maka:

- $x^2+2x-3 \geq 0$   
 $\Leftrightarrow (x+3)(x-1) \geq 0$



Jadi,  $x \leq -3$  atau  $x \geq 1$

- $x + 2 > 0$  maka  $x > -2$

↳ Selanjutnya menyelesaikan pertidaksamaan irasional dengan cara dikuadratkan kedua ruasnya.

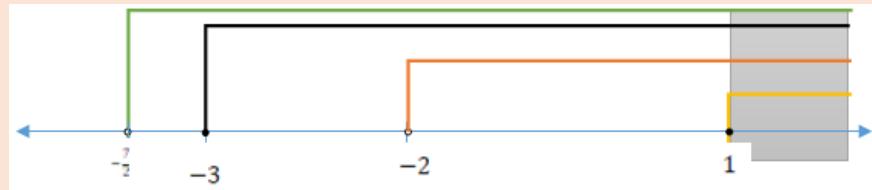
$$(\sqrt{x^2 + 2x - 3})^2 < (x + 2)^2$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 2x - 3 < x^2 + 4x + 4$$

$$\Leftrightarrow -2x < 7$$

$$\Leftrightarrow x > -\frac{7}{2}$$

↳ Kita akan memperoleh batas-batasnya yaitu  $x \leq -3$  atau  $x \geq 1$ ,  $x > -2$ , dan  $x > -\frac{7}{2}$ , kemudian digambar pada garis bilangan sebagai berikut.



↳ Penyelesaian adalah irisan daerah  $x \leq -3$  atau  $x \geq 1$ ,  $x > -2$ , dan  $x > -\frac{7}{2}$ . Jadi, penyelesaian pertidaksamaan tersebut adalah  $x \geq 1$  sehingga  $HP = \{x | x \geq 1, x \in \mathbf{R}\}$

### c. Latihan Soal



Tentukan nilai-nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan di bawah ini.

1.  $\sqrt{x - 3} < 7$
2.  $\sqrt{x - 1} < 2 - 2x$
3.  $\sqrt{2x - 3} < \sqrt{x + 1}$
4.  $\sqrt{4x + 5} > x$
5.  $\sqrt{5x + 3} > \sqrt{2x - 4}$
6.  $\sqrt{2x - 8} > \sqrt{1 - x}$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



### Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. - (Q.S Al-Insyirah: 5-6)*

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

- Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\sqrt{x+15} > x-5$  adalah ....
  - $\{x|x < 1 \text{ atau } x > 10\}$
  - $\{x|x < -10 \text{ atau } x > 1\}$
  - $\{x|x < 15 \text{ atau } x > 10\}$
  - $\{x|-15 < x < 10\}$
  - $\{x|1 < x < 10\}$
- Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\sqrt{x-2} < 2$  adalah ....
  - $x < 4$
  - $x \geq 2$
  - $2 < x < 4$
  - $2 \leq x < 4$
  - $2 \leq x < 6$
- Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $\sqrt{7x-3} \geq 2x$  adalah ....
  - $\{x|x \leq \frac{3}{2} \text{ atau } x \geq 1\}$
  - $\{x|x \leq \frac{3}{2} \text{ atau } x \geq 2\}$
  - $\{x|x \leq 1 \text{ atau } x \geq 2\}$
  - $\{x|\frac{3}{4} \leq x \leq 1\}$
  - $\{x|\frac{3}{2} \leq x \leq 2\}$
- Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\sqrt{4-3x} - \sqrt{x+2} < 0$  adalah....
  - $x > \frac{1}{2}$
  - $x < \frac{1}{2}$
  - $-2 < x < \frac{2}{3}$
  - $\frac{1}{2} \leq x \leq \frac{2}{3}$
  - $\frac{1}{2} < x \leq \frac{4}{3}$
- Batas-batas nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $x-4 < \sqrt{x+2}$  adalah ....
  - $-2 \leq x < 7$
  - $2 < x < 4$
  - $4 < x < 7$
  - $x > 7$
  - $x \leq -2$

6. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\sqrt{3-x} - \sqrt{2x+1} > 0$  adalah....
- $x \geq -\frac{1}{2}$
  - $x < \frac{1}{2}$
  - $-\frac{1}{2} < x < \frac{2}{3}$
  - $-\frac{1}{2} \leq x < \frac{2}{3}$
  - $-\frac{1}{2} < x \leq \frac{2}{3}$
7. Batas-batas nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $x < \sqrt{5x+6}$  adalah ....
- $-1 < x < 0$
  - $0 < x < 6$
  - $-\frac{6}{5} \leq x < 6$
  - $-1 < x < 6$
  - $x \geq -\frac{6}{5}$
8. Banyak nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $x+3 < \sqrt{2x+14}$  dengan  $x \in$  bilangan bulat adalah ....
- 9
  - 8
  - 7
  - 6
  - 5
9. Himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  $2x-1 \geq -\sqrt{3x+3}$  adalah ....
- $\{x|x \leq -1, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x|x \geq -1, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x|x \geq \frac{1}{2}, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x|x \geq 2, x \in \mathbf{R}\}$
  - $\{x|x \leq 2, x \in \mathbf{R}\}$
10. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $x^2 - 1 > \sqrt{3-x^2}$  adalah ....
- $-\sqrt{3} \leq x < -\sqrt{2}$  atau  $\sqrt{2} < x \leq \sqrt{3}$
  - $-\sqrt{2} < x < -1$  atau  $1 < x < \sqrt{2}$
  - $x < -\sqrt{13}$  atau  $x > \sqrt{3}$
  - $x < -1$  atau  $x > 1$
  - $-\sqrt{3} < x < \sqrt{3}$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari maternya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

- |      |      |       |
|------|------|-------|
| 1. D | 5. A | 9. D  |
| 2. E | 6. D | 10. A |
| 3. D | 7. C |       |
| 4. E | 8. B |       |

**f. Lembar Kerja Keterampilan**

Perhatikan permasalahan berikut.

Dua buah benteng dibangun pada batas kawasan Keraton Yogyakarta, yaitu benteng  $A$  dan benteng  $B$ . Benteng  $A$  terletak pada koordinat  $(x, 5)$  dan  $B$  pada koordinat  $(2x, 8)$ . Agar jarak antara benteng  $A$  dan  $B$  tidak lebih dari 5 km, berapakah batasan nilai  $x$  yang diperbolehkan?



## EVALUASI BAB II

## B. Penilaian Kognitif

Memahami bantuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



## A. Pilihlah satu jawaban yang benar.

- Himpunan semua nilai  $x$  yang memenuhi  $x - 9 = \frac{72}{x-8}$  adalah ...
  - $\{0, 17\}$
  - $\{-2, 17\}$
  - $\{0\}$
  - $\{17\}$
  - $\emptyset$
- Himpunan penyelesaian dari  $\frac{x+2}{3} - \frac{x-4}{4} = \frac{1}{2}$  adalah ...
  - $\{-14\}$
  - $\{-8\}$
  - $\emptyset$
  - $\{4\}$
  - $\{12\}$
- Nilai  $x$  yang memenuhi  $\frac{x^2-9}{(x-1)^2} \geq 0$  adalah ...
  - $x < -3$  atau  $x > 3$
  - $x \leq -3$  atau  $x > 3$
  - $x \leq -1$  atau  $x \geq 3$
  - $x < -3$  atau  $x > 1$
  - $x \leq -3$  atau  $x \geq 3$
- Himpunan penyelesaian dari  $\frac{(x+1)^2(x-2)}{(x-1)^2(x+2)} > 0$  adalah ...
  - $\{x|x < -2 \text{ atau } x > 1\}$
  - $\{x|x < -2 \text{ atau } x > 2\}$
  - $\{x|-1 < x < 1 \text{ atau } x > 2\}$
  - $\{x|1 < x < 2 \text{ atau } x > 2\}$
  - $\{x|-2 < x < -1 \text{ atau } x > 1\}$
- Nilai  $x$  yang memenuhi  $x^2 - x + \frac{1}{x} < 1$  adalah ...
  - $-1 < x < 0$
  - $0 < x < 1$
  - $x < 0$
  - $x > 1$
  - $x > -1$

6. Nilai  $x$  yang memenuhi  $\frac{x^2-5x+6}{x^2-3x+3} < 0$  terletak pada selang ....
- $1 < x < 3$
  - $1 < x < 2$
  - $2 < x < 3$
  - $1 < x < 2$  atau  $2 < x < 3$
  - $1 < x < 2$  dan  $2 < x < 3$
7. Nilai  $x$  yang memenuhi pertidaksamaan  $\sqrt{x^2} < 3$  adalah ....
- $-3 < x < 3$
  - $-3 \leq x \leq 3$
  - $0 \leq x \leq 0$
  - $x \leq 3$
  - $x < 3$
8. Penyelesaian dari pertidaksamaan  $\sqrt{2x+1} \leq 3$  adalah ....
- $x \geq -\frac{1}{2}$
  - $x \leq -\frac{1}{2}$
  - $x \geq 4$
  - $x \leq 4$
  - $-\frac{1}{2} \leq x \leq 4$
9. Penyelesaian dari pertidaksamaan  $1 - x < \sqrt{-1 - 5x}$  adalah ....
- $(-\infty, -2)$
  - $(-2, \infty)$
  - $(-2, -1)$
  - $(-2, 1)$
  - $(-1, 1)$
10. Penyelesaian dari pertidaksamaan  $4\sqrt{x-2} > 20$  adalah ....
- $x \geq 2$
  - $x > 12$
  - $x > 24$
  - $x > 27$
  - $x > 30$

**B. Kerkjakan soal-soal berikut dengan teliti!**

- Suatu pekerjaan dapat diselesaikan oleh mesin A dalam waktu 3 jam lebih cepat daripada waktu yang dibutuhkan mesin B untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut. Jika mesin A dan mesin B bekerja bersama-sama, pekerjaan tersebut akan selesai hanya dalam 2 jam. Berapa lama mesin A menyelesaikan pekerjaannya sendiri?
- Biaya pembuatan sebanyak  $x$  pasang sepatu adalah  $80x + 150$  (dalam ribu rupiah). Tentukan nilai  $x$  yang memenuhi agar ongkos rata-rata untuk setiap pasang sepatu lebih kecil dari Rp100.000,00.

3. Sebuah parabola dengan persamaan  $(p - 3)x^2 + 2px + p - 1 = 0$  memiliki dua akar, yaitu  $m$  dan  $n$ . Jika jumlah kedua akar lebih kecil dari nol, tentukan batas-batas nilai  $p$  yang memenuhi.
4. Sepotong kawat sepanjang  $18x$  cm akan dibentuk menjadi segitiga sama sisi. Agar keliling kawat lebih besar daripada luas segitiga, tentukan nilai  $x$  yang memenuhi.
6. Penjualan  $p$  (dalam ratusan unit) sepeda dalam  $t$  minggu ditentukan oleh persamaan  $p = 2 + \sqrt{4t + 4}$ . Tentukan batas-batas  $t$  saat penjualan sepeda motor tersebut mencapai 800 unit atau lebih.

**Penilaian:**

<u>Pilihan Ganda</u>	<u>Uraian</u>	<u>Nilai Akhir</u>

**Keterangan Nilai Benar:**

Pilihan Ganda	:	100 (10 poin per soal)
Uraian	:	100 (masimal 20 poin per soal)
Total	:	$\frac{\text{poin pilihan ganda} + \text{uraian}}{2}$

**D. Penilaian Ketrampilan****Tugas Portofolio**

Lakukan tugas berikut dengan teliti dan rasa keingintahuan yang tinggi.

1. Perhatikan dengan seksama soal berikut.  
Suatu kolam renang yang berbentuk persegi panjang akan dibuat dengan keliling 30 m. Jika luas kolam tidak kurang dari  $50 \text{ m}^2$ , tentukanlah interval panjang kolam yang memenuhi syarat (dalam satuan meter). Terlebih dahulu, butlah kalimat matematika yang sesuai dengan terlebih dahulu memisalkan variabel-variabelnya. Bagaimana bentuk pertidaksamaannya? Setelah diperoleh bentuk pertidaksamaannya, kemudian selesaikanlah.
2. Buatlah suatu kesimpulan yang sederhana terkait dengan permasalahan di atas. Nyatakan simpulan yang diperoleh dari penggambaran (ilustrasi) ke dalam tabel yang mudah dipahami. Tabel memuat informasi bentuk pertidaksamaan yang diselesaikan.
3. Buatlah laporan hasilnya secara tertulis (dketik dengan rapi) dengan memuat:
  - a. Judul laporan,
  - b. Tabel rumus fungsi dan grafiknya,
  - c. Tabel rumus, dan Kesimpulan.

## E. Penilaian Sikap

**PENILAIAN SIKAP**

Satuan Pendidikan : SMA Muhammadiyah 1 Yogyakarta  
 Tahun Pelajaran : 2020/2021  
 Kelas : X MIPA ...  
 Semester : 1 (satu)  
 Mata Pelajaran : Matematika Wajib

**1. Format Penilaian Sikap**

No.	Nama Peserta Didik	L/P	Jujur	Disiplin	Tanggung Jawab	Peduli	Kerja Keras	Jumlah
1.								
2.								
3.								
...								
...								
Dst.								

**2. Rubrik Penilaian Sikap****Kriteria:****a. Jujur**

Nilai	Kriteria
3	Mengumpulkan tugas sesuai waktunya
2	kadang tidak sesuai waktu
1	Selalu tidak tepat waktu

**b. Disiplin**

Nilai	Kriteria
3	Siap melakukan aktivitas belajar sesuai waktunya (hadir tepat waktu dalam pembelajaran tatap muka daring)
2	kadang tidak sesuai waktu
1	Selalu tidak tepat waktu

**c. Tanggung Jawab**

Nilai	Kriteria
3	menyelesaikan aktivitas pembelajaran > 75%
2	menyelesaikan aktivitas pembelajaran selesai 50%-75%
1	menyelesaikan aktivitas pembelajaran selesai < 50%-75%

**d. Peduli**

Nilai	Kriteria
3	Siap membantu kesulitan teman
2	tidak selalu siap membantu kesulitan teman
1	Tiadm mau membantu kesulitan teman

**e. Kerja Keras**

Nilai	Kriteria
3	Melakukan aktivitas belajar secara tekun, semangat
2	Kadang kadang kurang semangat, mogok mogok,
1	Sering tidak semangat, membuat selingan disaat melakukan aktivitas belajar

## BAB III

### SISTEM PERSAMAAN LINEAR TIGA VARIABEL

#### A. RENCANA BELAJAR SISWA

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus anda kuasai adalah sebagai berikut:

Kompetensi Dasar (KD)		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.3	Menyusun sistem persamaan linear tiga variabel dari masalah kontekstual.	3.3.1	Memahami unsur-unsur pada sistem persamaan linear tiga variabel.
		3.3.2	Mencari penyelesaian pada sistem persamaan linear tiga variabel.
4.3	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.	4.3.1	Menyajikan model matematika dari suatu masalah nyata yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.
		4.3.2	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel pada penerapan dalam kehidupan.

Pada kegiatan pembelajaran BAB III Ananda harus menyelesaikan kegiatan pembelajaran dengan dua kali pertemuan.

#### B. KEGIATAN BELAJAR

##### 1. Kegiatan Belajar 1 Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

###### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat menunjukkan sikap **jujur**, **tertib**, dan **mengikuti aturan** pada saat proses belajar berlangsung. Peserta didik dapat menunjukkan sikap **cermat** dan **teliti** dalam menyelesaikan masalah-masalah sistem persamaan linear tiga variabel, menyusun konsep sistem linear tiga variabel, menemukan syarat sistem persamaan tiga variabel, menyelesaikan masalah kontekstual sistem persamaan linear tiga variabel dengan metode eliminasi dan substitusi.

###### b. Uraian Materi

Pada saat di SMP, Ananda telah mengenal Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV), misalkan:

$$2x + 3y = 7 \text{ atau } x - 5y = 8$$

Pada system linier diatas, terdapat dua buah variable, yaitu  $x$  dan  $y$ , karena itu dinamakan SPLDV. Sehingga, jika suatu system persamaan linier itu memuat tiga variable, maka dinamakan dengan **Sistem Persamaan Linier Tiga Variabel (SPLTV)**.

**Contoh 1**

$$\begin{aligned}x + y + 2z &= 6 \\3x - y + z &= -5 \\x - 4z &= 7\end{aligned}$$

Sistem persamaan linier di atas merupakan contoh dari SPLTV, karena memuat tiga buah variable, yaitu  $x$ ,  $y$ , dan  $z$ .

**Contoh 2**

$$\begin{aligned}2a + b - c &= 0 \\a - b + 3d &= 10 \\2a - c + d &= 5\end{aligned}$$

Sistem persamaan linier pada Contoh 2, BUKAN merupakan SPLTV, karena terdapat empat variable, yaitu  $a$ ,  $b$ ,  $c$ , dan  $d$ .

SPLTV dengan variable  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  secara umum dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{cases}a_1x + b_1y + c_1z = d_1 \\a_2x + b_2y + c_2z = d_2 \\a_3x + b_3y + c_3z = d_3\end{cases}$$

Dengan  $a_i, b_i, c_i, d_i \in \mathbf{R}, i = 1, 2, 3, \dots$

Menyelesaikan SPLTV berarti menemukan nilai variable  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  yang memenuhi ketiga persamaan linear tersebut.

Penyelesaian dari SPLTV adalah  $HP = \{(x, y, z)\}$ .

Untuk menentukan penyelesaian Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel dapat diselesaikan dengan beberapa metode, yaitu:

- (1) Metode Eliminasi,
- (2) Metode Substitusi,
- (3) Metode Campuran (Eliminasi dan Substitusi), dan
- (4) Metode Determinan.

Dasar untuk metode (1), (2), dan (3) sudah Ananda pelajari di SMP, dan nanti akan digunakan untuk mencari solusi dari SPLTV. Sedangkan untuk metode (4), Ananda harus mempelajari materi Matriks (Kelas XI) oleh karena itu metode ini akan dipelajari pada saat kelas XI.

**Contoh Soal 1**

Tentukan penyelesaian dari SPLTV berikut:

$$\begin{aligned}5x - 3y + 2z &= 3 & \dots (1) \\8x - 5y + 6z &= 7 & \dots (2) \\3x + 4y - 3z &= 15 & \dots (3)\end{aligned}$$

**Penyelesaian Contoh Soal 1**

Penyelesaian SPLTV tersebut akan dicari dengan menggunakan metode campuran.

Dari (1) dan (2) akan di eliminir (dihilangkan) variable .

$$\begin{array}{r|l} 5x - 3y + 2z = 3 & \times 3 \\ 8x - 5y + 6z = 7 & \times 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 15x - 9y + 6z = 9 \\ 8x - 5y + 6z = 7 \end{array} \right. -$$

$$\hline 7x - 4y = 2 \dots \dots \dots (4)$$

Dari (1) dan (3) akan dieliminir variable z (ingat, variable yang dieliminir harus sama)

$$\begin{array}{r|l} 5x - 3y + 2z = 3 & \times 3 \\ 3x + 4y - 3z = 15 & \times 2 \end{array} \left| \begin{array}{l} 15x - 9y + 6z = 9 \\ 6x + 8y - 6z = 30 \end{array} \right. -$$

$$\hline 21x - y = 39 \dots \dots \dots (5)$$

Selanjutnya dari (4) dan (5) akan dieliminir variable x

$$\begin{array}{r|l} 7x - 4y = 2 & \times 3 \\ 21x - y = 39 & \times 1 \end{array} \left| \begin{array}{l} 21x - 12y = 6 \\ 21x - y = 39 \end{array} \right. -$$

$$\hline -11y = -33$$

$$y = 3$$

Setelah diperoleh nilai  $y = 3$ , maka di substitusi ke persamaan (4)

$$7x - 4(3) = 2$$

$$7x - 12 = 2$$

$$7x = 14$$

$$x = 2$$

Diperoleh nilai  $x = 2$ .

Selanjutnya nilai  $x = 2$  dan  $y = 3$  disubstitusi ke persamaan (1),

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

$$10 - 9 + 2z = 3$$

$$1 + 2z = 3$$

$$2z = 2$$

$$z = 1$$

Jadi, diperoleh penyelesaian dari SPLTV tersebut, yaitu  $x = 2$ ,  $y = 3$ , dan  $z = 1$ .

**Contoh Soal 2**

Tentukan himpunan penyelesaian dari SPLTV:

$$\begin{cases} x - 3y + z = 8 \\ 2x + 3y - z = 1 \\ 3x - 2y - 2z = 7 \end{cases}$$

**Penyelesaian Contoh Soal 2**

$$\begin{cases} x - 3y + z = 8 \dots \dots \dots (1) \\ 2x + 3y - z = 1 \dots \dots \dots (2) \\ 3x - 2y - 2z = 7 \dots \dots \dots (3) \end{cases}$$



- (1) dan (2) dieliminasi

$$\begin{array}{r} x-3y+z=8 \\ \underline{2x+3y-z=1} \quad + \\ \hline 3x \quad \quad \quad =9 \end{array}$$

$$x = \frac{9}{3} \Leftrightarrow x = 3$$

- $x = 3 \Rightarrow$  (1) dan (3)

$$\begin{array}{r} x = 3 \Rightarrow x - 3y + z = 8 \\ \quad \quad \quad 3 - 3y + z = 8 \\ \quad \quad \quad -3y + z = 8 - 3 \\ \quad \quad \quad -3y + z = 5 \quad \dots\dots\dots(4) \end{array}$$

$$\begin{array}{r} x = 3 \Rightarrow 3x - 2y - 2z = 7 \\ \quad \quad \quad 3 \cdot 3 - 2y - 2z = 7 \\ \quad \quad \quad 9 - 2y - 2z = 7 \\ \quad \quad \quad -2y - 2z = 7 - 9 \\ \quad \quad \quad -2y - 2z = -2 \quad \dots\dots\dots(5) \end{array}$$

- (4) dan (5) dieliminasi

$$\begin{array}{r} -3y + z = 5 \quad | \times 2 | \quad -6y + 2z = 10 \\ -2y - 2z = -2 \quad | \times 1 | \quad -2y - 2z = -2 \\ \hline \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad -8y = 8 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad y = -1 \end{array}$$

- $y = -1 \Rightarrow$  (4)

$$\begin{array}{r} y = -1 \Rightarrow -3y + z = 5 \\ \quad \quad \quad -3(-1) + z = 5 \\ \quad \quad \quad 3 + z = 5 \\ \quad \quad \quad z = 2 \end{array}$$

- $\therefore HP = \{(3, -1, 2)\}$



### Contoh Soal 3

Tentukan himpunan penyelesaian dari SPLTV berikut.

$$\begin{cases} x - y + 2z = 5 \\ 2x + y - z = 9 \\ x - 2y + 3z = 4 \end{cases}$$

### Penyelesaian Contoh Soal 3

$$\begin{cases} x - y + 2z = 5 \dots\dots\dots(1) \\ 2x + y - z = 9 \dots\dots\dots(2) \\ x - 2y + 3z = 4 \dots\dots\dots(3) \end{cases}$$

- (1) dan (2) dieliminasi

$$\begin{array}{r} x - y + 2z = 5 \\ \underline{2x + y - z = 9} \quad + \\ \hline 3x + z = 14 \quad \dots\dots\dots(4) \end{array}$$

- (1) dan (3) dieliminasi

$$\begin{array}{r|l} x - y + 2z = 5 & \times 2 \\ x - 2y + 3z = 4 & \times 1 \end{array} \quad \begin{array}{l} 2x - 2y + 4z = 10 \\ x - 2y + 3z = 4 \end{array}$$


---


$$x + z = 6 \quad \dots\dots\dots(5)$$

- (4) dan (5) dieliminasi

$$\begin{array}{r} 3x + z = 14 \\ x + z = 6 \\ \hline 2x = 8 \\ x = 4 \end{array} \quad +$$

- $x = 4 \Rightarrow$  (4)
- $x = 4 \Rightarrow 3x + z = 14$
- $\Rightarrow 3(4) + z = 14$
- $\Rightarrow 12 + z = 14$
- $\Rightarrow z = 14 - 12$
- $\Rightarrow z = 2$

- $x = 4$  dan  $z = 2$  disubstitusi ke (1)

$$\begin{array}{l} x - y + 2z = 5 \\ \Rightarrow 4 - y + 2(2) = 5 \\ \Rightarrow 4 - y + 4 = 5 \\ \Rightarrow -y + 8 = 5 \\ \Rightarrow -y = 5 - 8 \\ \Rightarrow -y = -3 \\ \Rightarrow y = 3 \end{array}$$

- Jadi,  $HP = \{(4,3,2)\}$ .

### c. Latihan Soal



Selesaikan soal-soal berikut ini.

1. Diberikan tiga persamaan:

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} + \frac{3}{z} = 9; \frac{1}{x} + \frac{3}{y} + \frac{1}{z} = \frac{7}{3}; \text{ dan } \frac{3}{x} + \frac{1}{y} + \frac{1}{z} = 7$$

- a. Apakah termasuk sistem persamaan linear tiga variabel? berikan alasanmu.
- b. Dapatkah kamu membentuk sistem persamaan linear dari ketiga persamaan tersebut.

2. Diberikan sistem persamaan linear berikut.

$$x + y + z = 4$$

$$x + y - z = 2$$

$$(t^2 - 4)z = t - 2$$

Berapakah nilai  $t$  agar sistem tersebut:

- a. Tidak memiliki penyelesaian
- b. Satu penyelesaian

**d. Tes Formatif**

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.

**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri ☺**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*Dan bersabarlah kamu,  
sesungguhnya janji Allah  
adalah benar. - (Q.S Ar-  
Rum: 60)*

- Nilai  $z$  yang memenuhi sistem persamaan  $3y - x = 21$ ,  $x + y + z = 3$ , dan  $2x + y + 3z = -5$  adalah ....

A. -6                                      D. 5  
B. -5                                      E. 6  
C. -4
- Himpunan penyelesaian dari sistem persamaan  $\begin{cases} x + y + 2z = 3 \\ 3x - y + z = 2 \\ 2y = z + 7 \end{cases}$  adalah ....

A.  $\{-2, 3, 1\}$                                       D.  $\{-2, -3, -1\}$   
B.  $\{3, -3, 1\}$                                       E.  $\{-2, -3, 1\}$   
C.  $\{2, 3, -1\}$
- Nilai  $x^2 - 2yz$  yang memenuhi persamaan  $\begin{cases} 2y + z = 0 \\ x = 3y \\ x + y + z = 2 \end{cases}$  adalah ....

A. -13                                      D. 13  
B. -5                                      E. 15  
C. 5
- Diketahui  $a, b$ , dan  $c$  adalah penyelesaian sistem persamaan berikut:

$$\begin{cases} \frac{1}{a} + \frac{2}{b} + \frac{3}{c} = 3 \\ \frac{3}{a} + \frac{4}{b} - \frac{3}{c} = 4 \\ -\frac{1}{a} + \frac{6}{b} - \frac{6}{c} = 0 \end{cases}$$

Nilai dari  $a + b + c$  adalah ....

A. -6                                      D. 8  
B. 0                                      E. 10  
C. 6

5. Himpunan penyelesaian dari sistem persamaan  $\begin{cases} x + y + 4z = 15 \\ x - y + z = 3 \\ x + y - 3z = 1 \end{cases}$

adalah ....

- A.  $\{(-2,1,1)\}$  D.  $\{(1,2,3)\}$   
 B.  $\{(-1,1,3)\}$  E.  $\{(3,3,2)\}$   
 C.  $\{(2,-1,3)\}$

6. Nilai  $y$  yang memenuhi persamaan  $\begin{cases} x + 6y - 4z = 23 \\ 4x - 4y - 6z = 7 \\ 3x + 2z = 3 \end{cases}$  adalah ....

- A.  $-\frac{3}{2}$  D.  $\frac{5}{2}$   
 B.  $-\frac{1}{2}$  E. 3  
 C. 2

7. Jika  $(x, y, z)$  merupakan solusi dari sistem persamaan  $\begin{cases} x + y = 8 \\ y + z = 8 \\ z + x = 12 \end{cases}$ .

Maka, nilai dari  $(x + y + z)$  adalah ....

- A. 14 D. 23  
 B. 16 E. 26  
 C. 18

8. Diketahui bidang  $D \equiv 3x - 2y + 4z = 8$ . Jika  $z = 5$  dan jumlah  $x$  dan  $y$  adalah 1, maka nilai dari  $(x \cdot y \cdot z)$  adalah ....

- A. -60 D. 30  
 B. -30 E. 50  
 C. 10

9. Diketahui bidang  $E \equiv 2x + 4y - 6z = 24$  untuk  $y = 2$  dan  $x = \frac{1}{3}z$ . Nilai  $(x \cdot y \cdot z)$  adalah ....

- A. 6 D. 3  
 B. 5 E. 2  
 C. 4

10. Diketahui  $(x, y, z)$  merupakan penyelesaian dari SPLTV berikut.

$$\begin{cases} \frac{2}{x} + \frac{1}{y} - \frac{1}{z} = -1 \\ \frac{3}{x} - \frac{4}{y} - \frac{5}{z} = -27 \\ \frac{4}{x} + \frac{2}{y} - \frac{3}{z} = -3 \end{cases}$$

Nilai  $(x \cdot y \cdot z)$  adalah ....

- A.  $-\frac{1}{8}$  D. -2  
 B.  $-\frac{1}{4}$  E. -4  
 C.  $-\frac{1}{2}$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

1. C	5. E	9. A
2. C	6. D	10. B
3. D	7. A	
4. C	8. B	

**f. Lembar Kerja Keterampilan**



Dengan metode penyelesaian SPLTV, tentukan solusi dari system berikut:

$$\begin{cases} \frac{1}{x-1} + \frac{3}{y+1} - \frac{4}{z} = -4 \\ -\frac{3}{x-1} - \frac{3}{y+1} + \frac{1}{z} = 3 \\ \frac{2}{x-1} + \frac{6}{y+1} - \frac{2}{z} = -2 \end{cases}$$

**2. Kegiatan Belajar 2 Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel**

**a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran**

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat menunjukkan sikap **jujur**, **tertib**, dan **mengikuti aturan** pada saat proses belajar berlangsung. Peserta didik dapat menunjukkan sikap **cermat** dan **teliti** dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel.

**b. Uraian Materi**

Pada Kegiatan Belajar 2 ini, Ananda akan mempelajari cara penyelesaian permasalahan kontekstual terkait SPLTV. Perlu Ananda ketahui bahwa, kunci dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual sebenarnya adalah mengubah kalimat/soal cerita menjadi bentuk kalimat matematika. Jika proses mengubah ini terdapat kesalahan, bisa jadi hasil akhirnya tidak sesuai. Maka dari itu, perlu ketelitian dalam mengartikan kalimat cerita yang disajikan.



### Contoh Soal

Perhatikan lah permasalahan berikut :

Andi membeli 3kg beras X, 2kg beras Y, dan 2kg beras Z seharga Rp 19.700,00. Di toko yang sama, Joni membeli 2kg beras X, 1 kg beras Y, dan 2 kg beras C dengan harga Rp 14.000,00. Sedangkan Endang, di toko yang sama membeli 2kg beras X, 3kg beras Y, dan 1 kg beras Z dengan harga Rp 17.200,00. Tentukan harga setiap kg beras X, Y, dan Z.

### Penyelesaian Contoh Soal

Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, maka langkah pertama adalah mengubah kalimat cerita menjadi kalimat matematika. Misalkan

$x$  = harga beras X per kg

$y$  = harga beras Y per kg

$z$  = harga beras Z per kg

Maka, kalimat “Andi membeli 3kg beras X, 2kg beras Y, dan 2kg beras Z seharga Rp 19.700,00” dapat diubah menjadi

$$3x + 2y + 2z = 19.700 \dots (1)$$

Kalimat “Joni membeli 2kg beras X, 1 kg beras Y, dan 2 kg beras C dengan harga Rp 14.000,00” diubah menjadi

$$2x + 1y + 2z = 14.000 \dots (2)$$

Dan, kalimat “Endang, di toko yang sama membeli 2kg beras X, 3kg beras Y, dan 1 kg beras Z dengan harga Rp 17.200,00” diubah menjadi

$$2x + 3y + 1z = 17.200 \dots (3)$$

Sehingga Ananda akan memperoleh SPLTV

$$3x + 2y + 2z = 19.700 \dots (1)$$

$$2x + 1y + 2z = 14.000 \dots (2)$$

$$2x + 3y + 1z = 17.200 \dots (3)$$

Langkah selanjutnya Ananda menyelesaikan masalah SPLTV diatas seperti pada Kegiatan Belajar 1.

Dari persamaan (1) dan (2) di eliminasi variable  $z$ ,

$$3x + 2y + 2z = 19.700$$

$$2x + 1y + 2z = 14.000 \quad \underline{\quad}$$

$$x + y = 5.700 \dots (4)$$

Dari persamaan (1) dan (3) di eliminasi variable  $z$

$$3x + 2y + 2z = 19.700 \quad \times 1 \Rightarrow 3x + 2y + 2z = 19.700$$

$$2x + 3y + 1z = 17.200 \quad \times 2 \Rightarrow 4x + 6y + 2z = 34.400$$

$$-x - 4y = -14.700 \text{ (kedua ruas dikali } (-)) \quad \underline{\quad}$$

$$x + 4y = 14.700 \dots (5)$$

Dari persamaan (5) dan (4) dieliminir variabel  $x$

$$x + 4y = 14.700$$

$$x + y = 5.700 \quad \underline{\quad}$$

$$3y = 9.000$$

$$y = 3.000$$

Selanjutnya, untuk mendapatkan nilai  $x$  Ananda substitusi ke persamaan (4)

$$x + y = 5.700$$

$$x + 3.000 = 5.700$$

$$x = 2.700$$

Untuk mendapatkan nilai  $z$  kita substitusi ke persamaan (3)

$$2x + 3y + 1z = 17.200$$

$$2(2.700) + 3(3.000) + z = 17.200$$

$$5.400 + 9.000 + z = 17.200$$

$$14.400 + z = 17.200$$

$$z = 2.800$$

Terakhir, kita kembalikan kalimat matematika menjadi kalimat nyata.

Nilai  $x = 2.700$ , artinya harga beras X tiap kg nya adalah Rp 2.700,00

Nilai  $y = 3.000$ , artinya harga beras Y tiap kg nya adalah Rp 3.000,00

Nilai  $z = 2.800$ , artinya harga beras Z tiap kg nya adalah Rp 2.800,00

### c. Latihan Soal



1. Hadi, Yuda, dan Toni menabung di Bank Syariah Muhammadiyah. Jumlah uang tabungan Yuda dan dua kali tabungan Toni adalah Rp150.000,00 lebih banyak dari uang tabungan Hadi. Jumlah uang tabungan Hadi dan Toni adalah Rp1.450.000,00. Tentukan jumlah uang tabungan mereka bertiga adalah Rp2.000.000,00. Jumlah uang Yuda dan Toni.

2. Gia dan dua temannya membeli buah di sebuah supermarket. Dengan menggunakan informasi pada tabel berikut, tentukan model matematika dan harga setiap 1 kg buah.

Pembeli	Anggur	Kelengkeng	Kiwi	Total harga (dalam rupiah)
Gia	1 kg	3 kg	4 kg	320.250
Melisa	4 kg	2 kg	3 kg	381.000
Rianti	3 kg	2 kg	2 kg	283.500

3. Misalkan waktu yang dibutuhkan A, B, dan C untuk melakukan suatu pekerjaan bersama-sama adalah  $1\frac{1}{3}$  jam. Jika hanya A dan B yang bekerja, waktu yang diperlukan adalah  $1\frac{5}{7}$  jam. Jika B dan C saja yang bekerja, waktu yang diperlukan adalah  $2\frac{2}{5}$  jam. Tentukan waktu yang dibutuhkan A, B, dan C jika pekerjaan tersebut diselesaikan sendiri-sendiri.

4. Seorang penjual martabak menjual martabak telur dan martabak manis. Untuk martabak manis, ada 2 rasa, yaitu cokelat dan keju. Aldi membeli 2 martabak telur dan 1 martabak cokelat dengan harga Rp 76.000,00. Budi membeli 1 martabak telur, 1 martabak cokelat, dan 1 martabak keju dengan harga Rp 74.000,00. Cindy membeli 1 martabak telur, 1 martabak cokelat, dan 2 martabak keju dengan harga Rp 99.000,00. Jika Dedi memberi 2 martabak cokelat dan 1 martabak keju dengan membayar Rp 100.000,00. Tentukan uang kembalian yang diterima Dedi!
5. Sebuah pabrik mempunyai tiga mesin untuk memproduksi tas, yaitu mesin A, B, dan C. Jika semua mesin beroperasi, akan dihasilkan 222 tas per hari. Jika hanya mesin A dan B yang beroperasi, akan dihasilkan 159 tas per hari. Jika hanya mesin B dan C yang beroperasi, akan dihasilkan 147 tas per hari. Tentukan banyak produksi setiap mesin dalam satu hari!

#### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, mengukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



#### Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. – (Al-Baqarah: 286)*

#### Petunjuk:

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

1. Sebuah pertunjukan konser Raisa disaksikan sebanyak 2.000 penonton. Harga tiket masuk untuk kelas I, II, dan III berturut-turut adalah Rp 300.000,00; Rp 200.000,00; dan Rp 150.000,00. Banyak penonton kelas III 150 lebih banyak dari banyak penonton kelas II. Hasil penjualan seluruh tiket sebesar Rp 40.000.000,00. Jika  $p$ ,  $q$ , dan  $r$  berturut-turut mewakili banyaknya tiket yang terjual pada kelas I, II, dan III, maka sistem persamaan linear yang sesuai dengan permasalahan tersebut adalah ....

$$\begin{array}{l}
 \text{A. } \begin{cases} p + q + r = 2.000 \\ -q + r = 150 \\ 6p + 4q + 3r = 800 \end{cases} \\
 \text{B. } \begin{cases} p + q + r = 2.000 \\ q + r = 150 \\ 6p + 4q + 3r = 800 \end{cases}
 \end{array}$$



$$\begin{array}{l}
 \text{C. } \begin{cases} p + q + r = 2.000 \\ -q + r = 150 \\ 3p + 2q + 15r = 4.000 \end{cases} \\
 \text{D. } \begin{cases} p + q + r = 2.000 \\ q + r = 150 \\ 3p + 2q + 15r = 4.000 \end{cases} \\
 \text{E. } \begin{cases} p + q + r = 2.000 \\ q - r = 150 \\ 3p + 2q + 15r = 4.000 \end{cases}
 \end{array}$$

2. Pada Tahun Pelajaran 2019/2020 jumlah siswa di sekolah “SMA Muhammadiyah” yang berada di Yogyakarta sebanyak 960 siswa. Sekolah “SMA Muhammadiyah” terdiri dari tiga jurusan, yaitu MIPA, IPS, dan Bahasa. Jumlah siswa IPS ditambah jurusan MIPA adalah 735 siswa. Sedangkan selisih jumlah siswa jurusan MIPA dan Bahasa adalah 200 siswa. Jika  $x$ ,  $y$ , dan  $z$  berturut-turut mewakili banyaknya siswa jurusan MIPA, IPS, dan Bahasa, maka sistem persamaan linear yang sesuai dengan permasalahan tersebut adalah ....

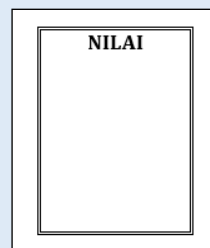
$$\begin{array}{l}
 \text{A. } \begin{cases} x + y + z = 960 \\ x - y = 735 \\ x + z = 200 \end{cases} \\
 \text{B. } \begin{cases} x + y + z = 960 \\ x + y = 735 \\ x - z = 200 \end{cases} \\
 \text{C. } \begin{cases} x + y + z = 960 \\ x - y = 735 \\ x - z = 200 \end{cases} \\
 \text{D. } \begin{cases} x + y + z = 960 \\ x - z = 735 \\ x + y = 200 \end{cases} \\
 \text{E. } \begin{cases} x + y + z = 960 \\ x - z = 735 \\ x - y = 200 \end{cases}
 \end{array}$$

3. Diketahui tiga bilangan  $x, y$ , dan  $z$ . Jika jumlah dua kali bilangan pertama dengan bilangan kedua dikurangi dengan bilangan ketiga adalah 9. Jumlah bilangan pertama dengan dua kali bilangan kedua dan bilangan ketiga adalah 6. Selisih tiga kali bilangan pertama dengan bilangan kedua ditambah dengan dua kali bilangan ketiga adalah 17. Maka, ketiga bilangan tersebut secara berurutan adalah ....

$$\begin{array}{l}
 \text{A. } \{(5,0,1)\} \\
 \text{B. } \{(5,1,0)\} \\
 \text{C. } \{(1,0,5)\} \\
 \text{D. } \{(1,5,0)\} \\
 \text{E. } \{(0,1,5)\}
 \end{array}$$

4. Sebuah tempat parkir memiliki ruang untuk sepeda motor, mobil, dan minibus. Ruang parkir untuk minibus lima kali lebih banyak dari sepeda motor dan ruang parkir untuk mobil tiga kali lebih banyak dari jumlah ruang parkir sepeda motor dan minibus. Jika ruang parkir yang tersedia untuk semua jenis kendaraan adalah 600, tentukan banyaknya ruang parkir untuk sepeda motor, mobil, dan minibus!
- 25, 450, dan 125
  - 30, 445, dan 125
  - 35, 455, dan 115
  - 40, 440, dan 120
  - 45, 425, dan 130
5. Roni berbelanja beberapa pakaian di sebuah toko. Jumlah kaus yang ia beli sama dengan jumlah dasi, sedangkan jumlah kaus empat kali lebih banyak dari jumlah celana. Harga satu kaus Rp35.000,00; satu dasi Rp25.000,00; dan satu celana Rp40.000,00. Jika Roni menghabiskan Rp560.000,00; jumlah dasi yang ia beli adalah ...
- 2
  - 4
  - 6
  - 8
  - 10
6. Jumlah usia Dian, Eri, dan Rio adalah 120 tahun. Usia Dian tiga kali dari usia Eri, sedangkan Rio dua kali dari jumlah usia Dian dan Eri. Usia Dian adalah ...
- 10 tahun
  - 20 tahun
  - 30 tahun
  - 70 tahun
  - 80 tahun
7. Seseorang mengendarai mobil 3 hari berturut-turut. Total waktu perjalanannya adalah 14 jam, sedangkan total jarak yang ditempuh adalah 911 km. Kecepatan rata-rata pada hari pertama, kedua, dan ketiga masing-masing adalah 67 km/jam, 64 km/jam, dan 65 km/jam. Jika waktu perjalanan hari ketiga adalah dua kali waktu perjalanan hari pertama, waktu perjalanan pada hari kedua adalah ...
- 3 jam
  - 4 jam
  - 5 jam
  - 6 jam
  - 7 jam

8. Harga tiket masuk tempat wisata untuk anak-anak Rp20.000,00 dan untuk orang dewasa Rp30.000,00. Karcis terjual rata-rata sehari 180 karcis, dengan hasil penjualan Rp4.200.000,00. Banyak karcis anak-anak saja yang terjual rata-rata dalam sehari adalah ....
- 80
  - 100
  - 120
  - 125
  - 130
9. Sebuah perusahaan penyewaan mobil menetapkan tarif sewa per hari dan tambahan biaya per kilometer. Lisa menyewa sebuah mobil selama sehari untuk perjalanan sejauh 150 km. Ia dikenakan biaya Rp300.000,00. Adam menyewa mobil yang sama selama 3 hari dengan perjalanan sejauh 400 km dan dikenakan biaya Rp850.000,00. Vicky menyewa jenis mobil yang sama selama 2 hari untuk perjalanan sejauh 450 km. Biaya yang harus dibayarkan Vicky adalah ....
- Rp550.000,00
  - Rp650.000,00
  - Rp750.000,00
  - Rp850.000,00
  - Rp950.000,00
10. Ali, Badar, dan Cika berbelanja di sebuah toko buku. Ali membeli dua buku tulis, 3 pensil, dan satu penghapus. Ali harus membayar Rp9.500,00. Badar membeli satu buku tulis, satu pensil, dan dua penghapus. Badar harus membayar Rp 5.500,00. Cika membeli tiga buku tulis, satu pensil, dan dua penghapus. Cika harus membayar Rp9.500,00. Harga satu buku tulis, satu pensil, dan satu penghapus adalah ....
- Rp3.500,00
  - Rp4.500,00
  - Rp5.500,00
  - Rp6.000,00
  - Rp6.500,00



Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

1. A	5. D	9. C
2. B	6. C	10. B
3. A	7. C	
4. A	8. C	

**f. Lembar Kerja Keterampilan**

Diketahui tiga bilangan  $p, q, r$ . Rata-rata ketiga bilangan itu sama dengan 16. Bilangan kedua ditambah 20 sama dengan jumlah bilangan lainnya. Bilangan ketiga sama dengan jumlah bilangan yang lain dikurang 4. Tentukan bilangan-bilangan tersebut.

## EVALUASI BAB III

### A. Penilaian Kognitif

Memahami bantuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



#### A. Pilihlah satu jawaban yang benar.

1. Perhatikan permasalahan berikut.

Sebuah bilangan terdiri atas tiga angka. Apabila bilangan tersebut dibagi dengan bilangan yang diperoleh dari urutan terbalik ketiga angka tersebut maka hasilnya sama dengan 2 bersisa 25. Angka puluhan kurang satu dari dua kali jumlah angka ratusan dan angka satuan. Apabila angka satuan dikurangkan dari angka puluhan maka hasilnya adalah dua kali angka ratusan. Misalkan angka ratusan  $a$ , angka puluhan  $b$ , angka satuan  $c$  maka kita akan memperoleh sistem persamaan ....

$$A. \begin{cases} 98a + 10b + 199c = 25 \\ 2a - b + c = 1 \\ 2a + b + c = 0 \end{cases}$$

$$B. \begin{cases} 98a - 10b - 199c = 0 \\ 2a - b + c = 1 \\ 2a + b - c = 0 \end{cases}$$

$$C. \begin{cases} 98a - 10b - 199c = 25 \\ 2a - b + c = 1 \\ 2a + b - c = 1 \end{cases}$$

$$D. \begin{cases} 98a - 10b - 199c = 25 \\ 2a - b + c = -1 \\ 2a + b - c = 0 \end{cases}$$

$$E. \begin{cases} 98a - 10b - 199c = 25 \\ 2a - b + c = -2 \\ 2a + b - c = 1 \end{cases}$$

2. Himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel berikut adalah ....

$$\begin{cases} 3x - y + 2z = -11 \\ 2x - 4y + 3z = -19 \\ x + 2y - 5z = 18 \end{cases}$$

- A.  $\{(-1, 2, -3)\}$   
 B.  $\{(1, -3, 2)\}$   
 C.  $\{(-1, -2, 3)\}$   
 D.  $\{(1, -3, -2)\}$   
 E.  $\{(2, -3, 1)\}$

3. Himpunan penyelesaian sistem persamaan linear tiga variabel berikut adalah ....

$$\begin{cases} x - y + 2z = 4 \\ 2x + 2y - z = 2 \\ 3x + y + 2z = 8 \end{cases}$$

- A.  $\{(1,2,2)\}$   
 B.  $\{(2,1,2)\}$   
 C.  $\{(1,1,2)\}$   
 D.  $\{(2,2,1)\}$   
 E.  $\{(1,1,-2)\}$

4. Solusi dari sistem persamaan berikut adalah ....

$$\begin{cases} -\frac{1}{x} + \frac{4}{y} + \frac{12}{z} = 0 \\ \frac{1}{x} + \frac{2}{y} + \frac{4}{z} = 1 \\ \frac{2}{x} + \frac{8}{y} + \frac{4}{z} = -1 \end{cases}$$

- A.  $x = 1, y = -2, z = 4$   
 B.  $x = 1, y = 2, z = 4$   
 C.  $x = 1, y = -2, z = -4$   
 D.  $x = -1, y = -2, z = 4$   
 E.  $x = \frac{1}{2}, y = -2, z = 4$

5. Tanpa tanpa mencari solusinya terlebih dahulu, banyaknya solusi dari sistem persamaan linear berikut:

$$\begin{cases} 2x - y + 5z = 11 \\ 4x - 2y + 10z = 22 \\ 3x + 4y + 5z = 33 \end{cases}$$

adalah ....

- A. Tidak mempunyai solusi  
 B. Tunggal  
 C. Ada dua solusi  
 D. Ada tiga solusi  
 E. Banyak solusi
6. Jika diketahui sistem persamaan berikut:

$$\begin{cases} 2x + y - z = 7 \\ x = 2y + 2z = 3 \\ 3z + 2y + 3z = 3 \end{cases}$$

Maka nilai dari  $x - y - z$  adalah ....

- A. -2  
 B. -1  
 C. 0  
 D. 1  
 E. 2

7. Jika  $x = 2$ ,  $y = -3$ , dan  $z = 5$  adalah solusi dari sistem persamaan linear di bawah ini:

$$\begin{cases} 5x - y + z = a \\ 4x - 3y - z = b \\ 3x + 8y + 6z = c \end{cases}$$

Maka sistem persamaan linearnya adalah ....

- A.  $\begin{cases} 5x - y + z = 18 \\ 4x - 3y - z = 12 \\ 3x + 8y + 6z = 12 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} 5x - y + z = -18 \\ 4x - 3y - z = -12 \\ 3x + 8y + 6z = 12 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} 5x - y + z = -18 \\ 4x - 3y - z = -18 \\ 3x + 8y + 6z = 12 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} 5x - y + z = 18 \\ 4x - 3y - z = 18 \\ 3x + 8y + 6z = 12 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} 5x - y + z = 12 \\ 4x - 3y - z = 12 \\ 3x + 8y + 6z = 18 \end{cases}$

8. Misalkan diketahui fungsi kuadrat  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Jika fungsi itu melalui titik-titik  $(-1,0)$ ,  $(1,4)$ , dan  $(2,9)$  maka fungsi yang dimaksud adalah ....

- A.  $f(x) = x^2 - 2x + 3$
- B.  $f(x) = x^2 + 2x + 3$
- C.  $f(x) = x^2 + 2x - 3$
- D.  $f(x) = x^2 - 2x - 3$
- E.  $f(x) = x^2 + 2x + 1$

9. Suatu fungsi kuadrat memiliki rumus  $f(x) = px^2 + qx + r$ , dengan  $p, q$ , dan  $r$  bilangan real. Fungsi itu mempunyai nilai 1 untuk  $x = 0$ , mempunyai nilai 6 untuk  $x = 1$ , dan mempunyai nilai 2 untuk  $x = -1$ . Nilai fungsi untuk  $x = -2$  adalah ....

- A. -4
- B. 0
- C. 3
- D. 4
- E. 5

10. Sebuah bilangan terdiri atas 3 angka. Jumlah ketiga angkanya sama dengan 16. Jumlah angka pertama dan angka kedua sama dengan angka ketiga dikurangi dua. Nilai bilangan itu sama dengan 21 kali jumlah ketiga angkanya kemudian ditambah dengan 13. Bilangan yang dimaksud adalah ....

- A. 349
- B. 439
- C. 349
- D. 449
- E. 943

**B. Kerkajikan soal-soal berikut dengan teliti!**

1. Fatih, Rizqi, dan Bowo membeli celana panjang dan ikat pinggang di toko yang sama. Fatih membeli dua baju, satu celana panjang dan tiga ikat pinggang dengan total harga Rp 245.000,00. Rizqi dengan uang Rp300.000,00 membeli dua baju, dua celana panjang dan satu ikat pinggang. Sedangkan Bowo membeli baju dan satu celana panjang dengan total Rp230.000,00. Tentukan harga masing-masing baju, celana panjang, dan ikat pinggang.
2. Septi, Rara, dan Dennis bersama-sama pergi ke toko buah. Septi membeli 2 kg apel, 2 kg mangga dan 1 kg anggur, sehingga Septi harus membayar Rp70.000,00. Rara membeli 1 kg apel, 2 kg mangga dan 2 kg anggur, maka Rara harus membayar Rp90.000,00. Dennis membeli 2 kg apel, 2 mangga, dan 3 kg anggur, sehingga Dennis harus membayar Rp130.000,00. Tentukan jumlah uang yang harus dibayarkan Bagus jika ingin membeli 3 kg apel dan 1 kg mangga.
3. Diketahui sistem persamaan linear tiga variabel berikut.

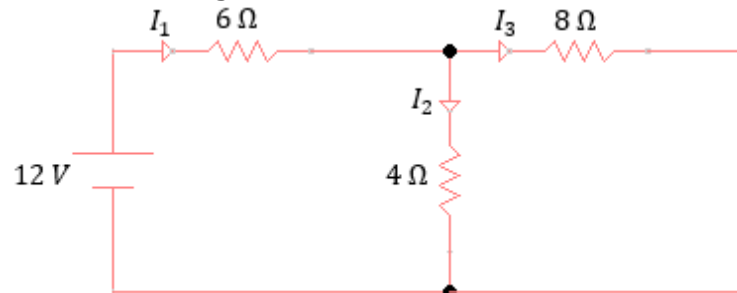
$$\begin{cases} \frac{1}{2}x + \frac{2}{3}y - \frac{1}{4}z = 4 \\ \frac{3}{4}x - \frac{1}{2}y - \frac{1}{3}z = 23 \\ \frac{1}{3}x + \frac{1}{4}y + \frac{2}{3}z = -15 \end{cases}$$

Jika  $\{(a, b, c)\}$  merupakan himpunan penyelesaian sistem persamaan tersebut, tentukan nilai  $a^2 + 2b + c$ .

4. Usia Pak Andi 28 tahun lebih tua dari usia Amira. Usia Bu Andi 6 tahun lebih muda dari Pak Andi dan Amira adalah 119 tahun, tentukan jumlah usia Amira dan Bu Andi.



5. Perhatikan rangkaian listrik berikut.



Hubungan antara tegangan ( $V$ ), kuat arus ( $I$ ), dan hambatan ( $R$ ) pada rangkaian di atas menurut aturan Kirchoff adalah ...

$$\begin{cases} 6I_1 + 4I_2 = 12 \\ 6I_1 + 8I_3 = 12 \\ I_1 - I_2 - I_3 = 0 \end{cases}$$

Selesaikan sistem persamaan di atas untuk menghitung kuat arus  $I_1$ ,  $I_2$ , dan  $I_3$ .

**Penilaian:**

<u>Pilihan Ganda</u>	<u>Uraian</u>	<u>Nilai Akhir</u>

**Keterangan Nilai Benar:**

Pilihan Ganda	: 100 (10 poin per soal)
Uraian	: 100 (maksimal 20 poin per soal)
Total	: $\frac{\text{poin pilihan ganda} + \text{uraian}}{2}$

## B. Penilaian Keterampilan



### Tugas Praktik

Kerjakan tugas praktik berikut dengan penuh rasa tanggung jawab.

Dalam sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV), jika banyaknya persamaan penyusun sistem persamaan tersebut lebih dari tiga persamaan, bagaimana solusinya? Selidikilah ada/tidaknya solusi dari SPLTV berikut.

$$\begin{aligned} \text{a. } & \begin{cases} 2x - y + z = -3 \\ x + 3y + 2z = 7 \\ x - y - z = -4 \\ 4x + 2y + z = 1 \end{cases} \\ \text{b. } & \begin{cases} 3x + 2y - z = 0 \\ x - 3y = -4 \\ 5x + y - z = 5 \end{cases} \end{aligned}$$

Sebaiknya, ada/tidaknya himpunan penyelesaian dari sistem persamaan dicek dengan menggunakan *software* grafik, misalnya *Graphmatica* yang dapat kalian *download* secara gratis. Lengkapilah alasan yang mendukung hasil penyelidikan Anda.

## Penilaian Sikap



### PENILAIAN ANTAR TEMAN

Petunjuk:

1. Amati perilaku 2 orang temanmu selama mengikuti kegiatan kelompok.
2. Isilah kolom yang tersedia dengan tanda cek(√) jika temanmu menunjukkan perilaku yang sesuai dengan pernyataan untuk indikator yang kamu amati atau tanda (-) jika temanmu tidak menunjukkan perilaku tersebut.
3. Serahkan hasil pengamatan kepada Bapak/Ibu Guru.

Nama Teman 1 : No. Absen:  
 Nama Teman 2 : No. Absen:  
 Nama Penilai : No. Absen:

No	Pernyataan/Indikator Pengamatan	Teman 1	Teman 2
1.	Teman saya mengajukan pertanyaan dengan sopan		
2.	Teman saya mengerjakan kegiatan sesuai pembagian tugas dalam kelompok		
3.	Teman saya menemukan ide untuk menyelesaikan masalah		
4.	Teman saya memaksa kelompok untuk menerima usulnya		
5.	Teman saya menyela pembicaraan teman kelompok		
6.	Teman saya menjawab pertanyaan yang diajukan teman lain		
7.	Teman saya menertawakan pendapat teman yang aneh		
8.	Teman saya melaksanakan kesepakatan kelompok meskipun tidak sesuai pendapatnya		
9.	Teman saya menjawab pertanyaan dengan bahasa yang santun		
10.	Teman saya membantu melengkapi jawaban teman yang lain		
11.	Teman saya menjawab dengan bahasa yang jelas dan mudah diterima		
12.	Teman saya menjawab dengan bahasa yang kurang jelas		
13.	Teman saya mengganggu teman lain yang sedang mengerjakan tugas		
14.	Teman saya sering membuat gaduh		

15.	Teman saya mengikuti diskusi kelompok dengan baik		
16.	Teman saya membicarakan hal lain diluar materi diskusi		

\*Pernyataan bersifat positif (nomor 1, 3, 6, 8, 9, 10, 11,15) dan bersifat negatif (nomor 2, 4, 5, 7,12,13,14,16)

	Jumlah Butir Positif	Jumlah Butir Negatif	Skor	Nilai
Teman 1				
Teman 2				

$$\text{Skor nilai} = \frac{\text{Jumlah butir positif}}{\text{jumlah pernyataan}} \times 100$$

**Kode nilai/predikat :**

- a. SB = Sangat Baik = 90-100
- b. B = Baik = 80-89
- c. C = cukup = 70-79
- d. K = Kurang = <70

**Catatan:**

\*Peserta didik yang menunjukkan banyak perilaku positif diberi apresiasi/pujian dan disarankan untuk terus melaksanakan/meningkatkan, sedangkan peserta didik yang menunjukkan banyak perilaku negatif diberi motivasi/pembinaan dan diingatkan untuk tidak mengulanginya lagi sehingga peserta didik tersebut dapat membiasakan diri berperilaku baik (positif).

## BAB IV

### SISTEM PERTIDAKSAMAAN DUA VARIABEL

#### A. RENCANA BELAJAR SISWA

Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) yang harus anda kuasai adalah sebagai berikut:

Kompetensi Dasar (KD)		Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	
3.4	Menjelaskan dan menentukan penyelesaian sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).	3.4.1	Menjelaskan konsep sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).
		3.4.2	Menentukan penyelesaian dari suatu sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).
4.1	Menyajikan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).	4.4.1	Menyajikan model matematika pada permasalahan yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).
		4.4.2	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem pertidaksamaan dua variabel (linear-kuadrat dan kuadrat-kuadrat).

Pada kegiatan pembelajaran BAB IV Ananda harus menyelesaikan kegiatan pembelajaran dengan empat kali pertemuan.

#### B. KEGIATAN BELAJAR

##### 1. Kegiatan Belajar 1 Pertidaksamaan Linear Dua Variabel

###### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

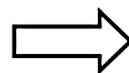
Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis** dalam menginterpretasi pertidaksamaan dua variabel dengan pertidaksamaan Linear Dua Variabel dari masalah kontekstual dan **kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system pertidaksamaan dua variabel serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

###### b. Uraian Materi

Definisi Pertidaksamaan linear dua variable adalah pertidaksamaan linier yang memuat dua variabel.

Berdasar definisi diatas bentuk umum pertidaksamaan linier dua variable adalah sebagai berikut:

$$\begin{array}{l} 1) y > ax + b \\ 2) y \geq ax + b \\ 3) y < ax + b \\ 4) y \leq ax + b \end{array}$$



$x$  dan  $y$  : variabel  
 $a$  dan  $b$  : koefisien

**Contoh 1**

Berikut adalah contoh dari pertidaksamaan linier 2 variabel:

- $y > 2x - 1$
- $2y - x \leq 8$
- $-y + 5x - 2 \geq 0$

**Contoh 2**

Berikut adalah contoh yang **BUKAN** pertidaksamaan linier dua variabel:

- $y > x + 2z - 9$  (Karena memuat 3 variabel)
- $xy \geq y + x$  (Karena bukan merupakan bentuk linier)

Penyelesaian pertidaksamaan linier dua variabel adalah himpunan semua titik  $(x, y)$  yang memenuhi pertidaksamaan tersebut. Biasanya, untuk menyatakan penyelesaiannya digunakan grafik/gambar sehingga akan terlihat daerah penyelesaiannya.

**Contoh Soal 1**

Tentukan grafik atau daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linier dua variabel  $2x - y \geq 6$ .

**Penyelesaian Contoh Soal 1**

Langkah langkah untuk menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan  $2x - y \geq 6$  adalah:

- 1) Menggambar garis  $2x - y = 6$ . Caranya ambil sebarang dua titik yang melalui garis  $2x - y = 6$ .

- Untuk  $x = 0$ , maka
 
$$2(0) - y = 6$$

$$\Leftrightarrow -y = 6$$

$$\Leftrightarrow y = -6$$
 Diperoleh titik  $(0, -6)$

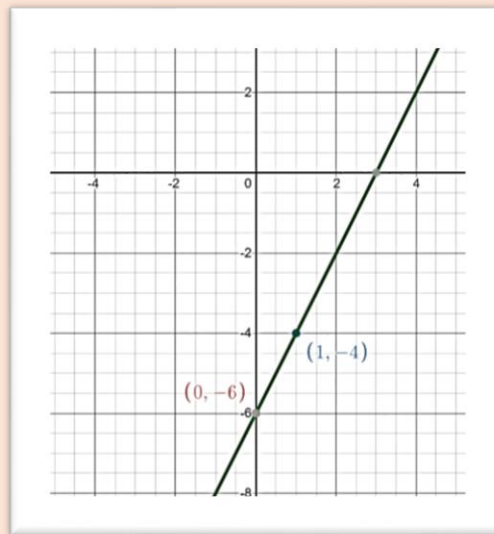
- Untuk  $x = 1$ , maka
 
$$2(1) - y = 6$$

$$\Leftrightarrow 2 - y = 6$$

$$\Leftrightarrow -y = 4$$

$$\Leftrightarrow y = -4$$
 Diperoleh titik  $(1, -4)$

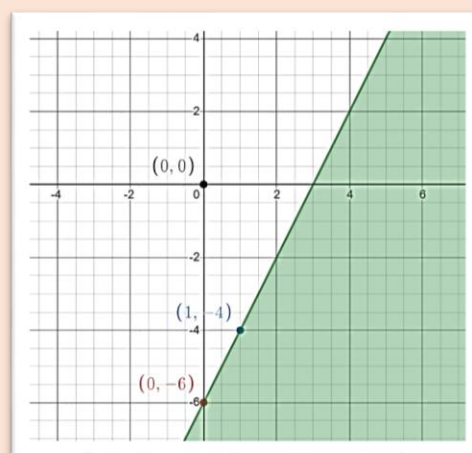
Selanjutnya, dari kedua titik tersebut  $(0, -6)$  dan  $(1, -4)$  dibuat garis (dalam bidang Cartesius)



- 2) Selanjutnya, setelah menggambar garis  $2x - y = 6$ , kita akan menentukan daerah penyelesaian dengan memberikan arsiran. Untuk menentukannya kita gunakan titik uji sebarang, misal titik  $O(0,0)$ , kita substitusi ke pertidaksamaan:

$$\begin{aligned} 2(0) - (0) &\geq 6 \\ 0 &\geq 6 \end{aligned}$$

Diperoleh pernyataan yang **SALAH**, maka daerah yang memuat titik  $O(0,0)$  **TIDAK DIARSIR**, maka diperoleh :



Daerah diarsir (berwarna hijau) merupakan **daerah penyelesaian** dari pertidaksamaan  $2x - y \geq 6$ .

Untuk memahami lebih lanjut, perhatikan contoh berikut ini.



### Contoh Soal 2

Gambarlah daerah penyelesaian dari pertidaksamaan  $-y > 2x - 2$ .

### Penyelesaian Contoh Soal 2

Langkah langkah untuk menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan  $2x - y \geq 6$  adalah :

1) Menggambar garis  $-y = 2x - 2$ . Diambil sebarang dua titik, misal:

➤ Untuk  $x = 0$ , maka

$$-y = 2(0) - 2$$

$$\Leftrightarrow -y = -2$$

$$\Leftrightarrow y = 2$$

Diperoleh titik (0,2)

➤ Untuk  $x = 1$ , maka

$$-y = 2(1) - 2$$

$$\Leftrightarrow -y = 0$$

$$\Leftrightarrow y = 0$$

Diperoleh titik (1,0)

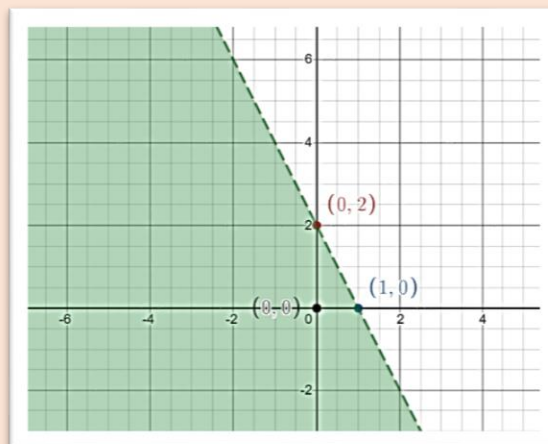
*Karena tanda pertidaksamaan nya " $>$ " (tidak ada  $=$ ), maka garis dibuat putus-putus.*

2) Misalkan diambil titik uji (0,0), maka :

$$-(0) > 2(0) - 2$$

$$0 > -2$$

Diperoleh pernyataan yang **BENAR**, maka daerah yang memuat titik (0,0) **DIARSIR**.



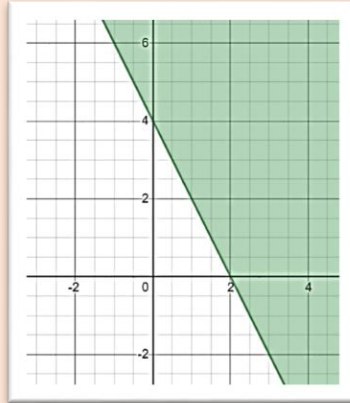
Daerah diarsir (berwarna hijau) merupakan **daerah penyelesaian** dari pertidaksamaan  $-y > 2x - 2$ .

Setelah Ananda memahami materi di atas, bagaimana kalau dibalik, artinya, diketahui gambar dari suatu daerah penyelesaian, kita diminta untuk menentukan pertidaksamaannya? Menarik bukan, untuk memahaminya perhatikan contoh berikut.



### Contoh Soal 3

Tentukan pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian berikut.



### Penyerasaian Contoh Soal 3

Langkah-langkah untuk menentukan pertidaksamaan gambar tersebut:

- 1) Menentukan persamaan garis. Diketahui garis tersebut melalui titik  $(2,0)$  dan  $(0,4)$

Kita mengingat kembali pelajaran SMP, dalam materi mencari persamaan garis yang diketahui dua titik  $(x_1, y_1)$  dan  $(x_2, y_2)$  maka persamaan garis nya adalah :

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

Dari titik  $\begin{pmatrix} 2 \\ x_1 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 0 \\ y_1 \end{pmatrix}$  dan  $\begin{pmatrix} 0 \\ x_2 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 4 \\ y_2 \end{pmatrix}$ , diperoleh :

$$\begin{aligned} \frac{y - 0}{4 - 0} &= \frac{x - 2}{0 - 2} \\ \frac{y}{4} &= \frac{x - 2}{-2} \end{aligned}$$

Dikali silang diperoleh :

$$\begin{aligned} -2y &= 4x - 8 \\ -2y - 4x &= -8 \end{aligned}$$

Kedua ruas dibagi  $(-2)$  diperoleh :

$$y + 2x = 4$$

Jadi, persamaan garis gambar tersebut adalah  $y + 2x = 4$ .



- 2) Menentukan tanda pertidaksamaan. Diambil salah satu titik yang terdapat dalam penyelesaian gambar tersebut, misalkan titik (2,2). Selanjutnya kita substitusi di persamaan garis, dan kita akan menentukan tanda pertidaksamaan yang **BENAR**.

$$(2) + 2(2) \dots 4$$

$$6 \dots 4$$

Maka tanda pertidaksamaan yang benar adalah  $\geq$ , karena  $6 \geq 4$ . Jadi diperoleh pertidaksamaannya adalah

$$y + 2x \geq 4$$

### c. Latihan Soal



Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan-pertidaksamaan berikut:

- 1)  $y > 2x - 1$
- 2)  $y \leq -x + 2$
- 3)  $2x - y < 6$
- 4)  $3 - 2x - y \leq 0$
- 5)  $2(x - 2) + y < 3$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

**Dilarang membuka materi, melihat kunci dan kerjakan sendiri!**

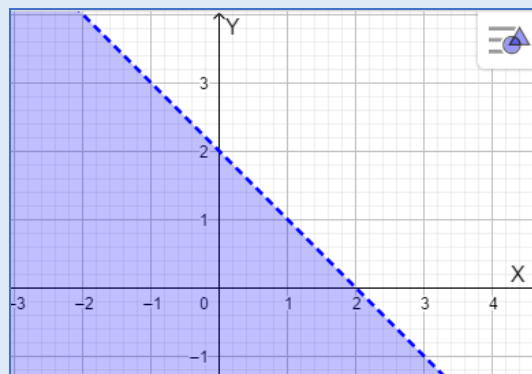
**Petunjuk:**

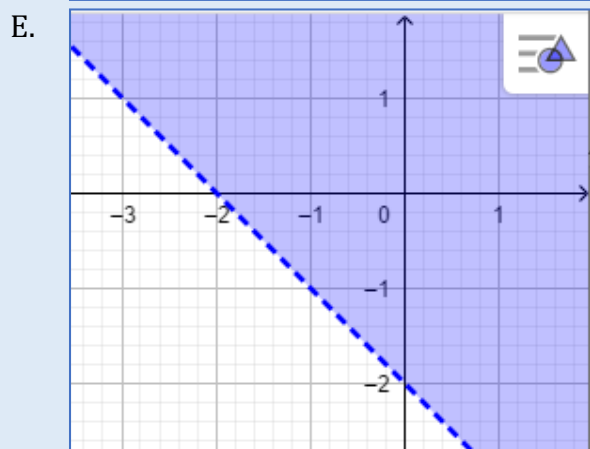
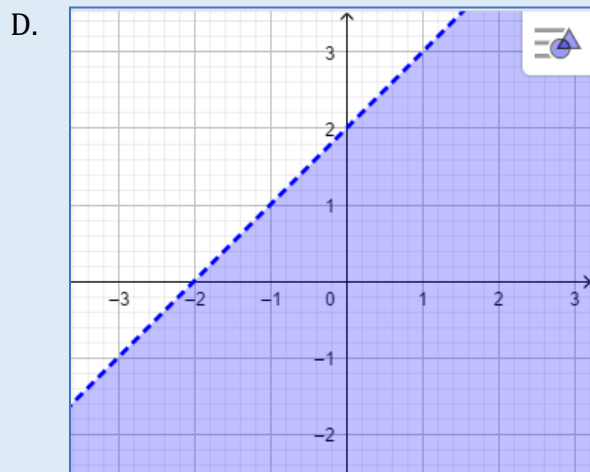
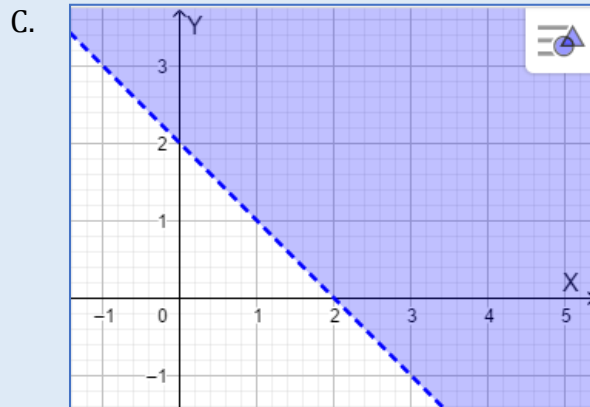
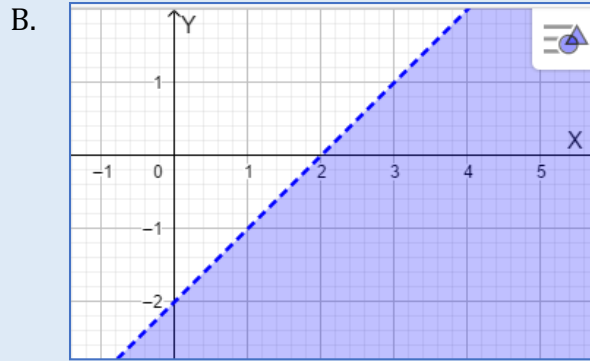
**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*Tidakkah dia menyadari bahwa sesungguhnya Allah melihat segala perbuatannya?. - (Q.S Al-Alaq: 14)*

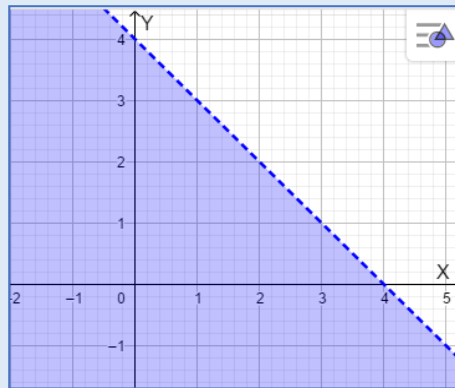
1. Gambar daerah penyelesaian dari  $y < -x + 2$  adalah ....

A.





2. Perhatikan gambar berikut ini.

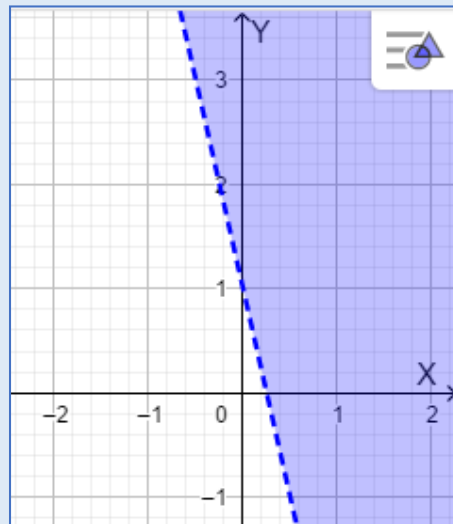


Pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian tersebut adalah ....

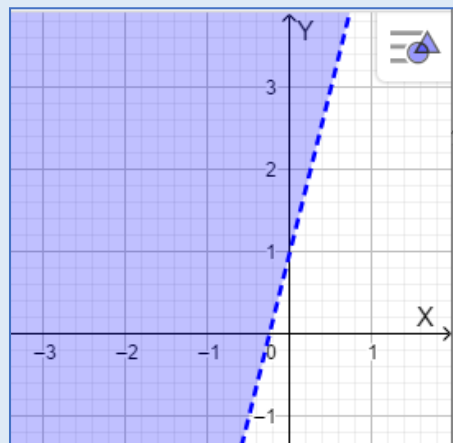
- A.  $-x + y < 4$
- B.  $x - y < 4$
- C.  $-x - y < 4$
- D.  $-(x + y) < 4$
- E.  $x + y < 4$

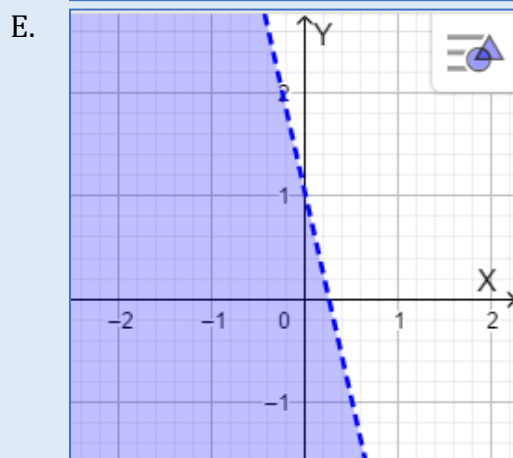
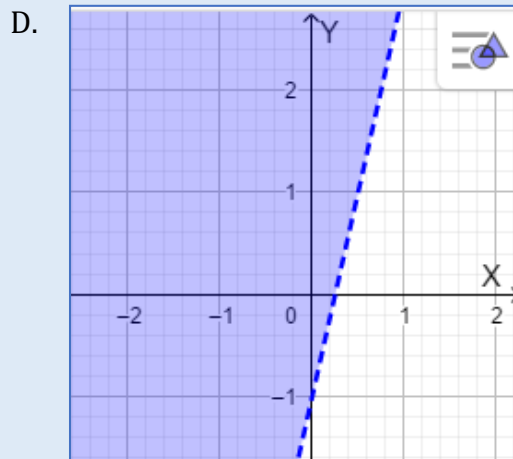
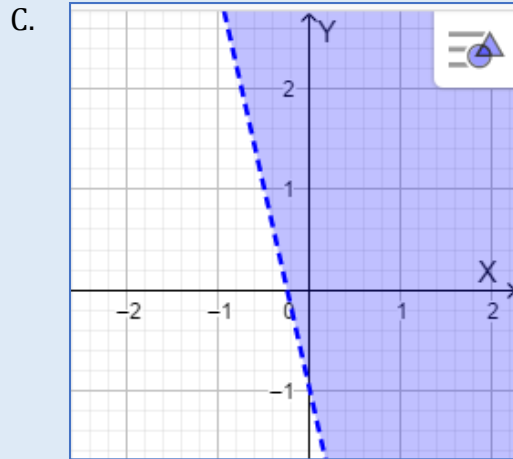
3. Gambar daerah penyelesaian dari  $4x + 1 < y$  adalah ....

A.

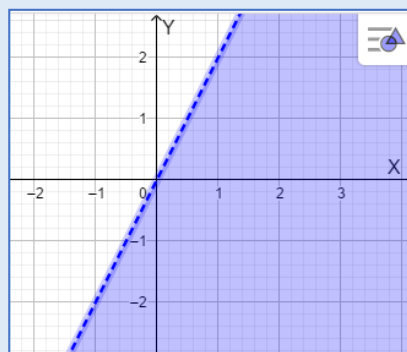


B.





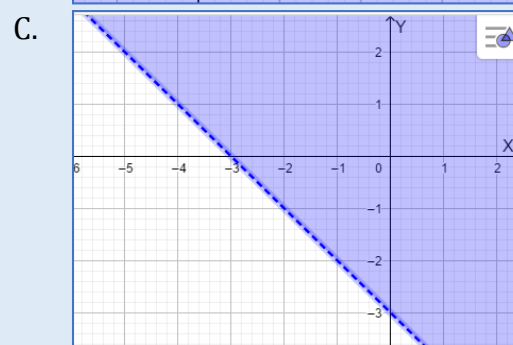
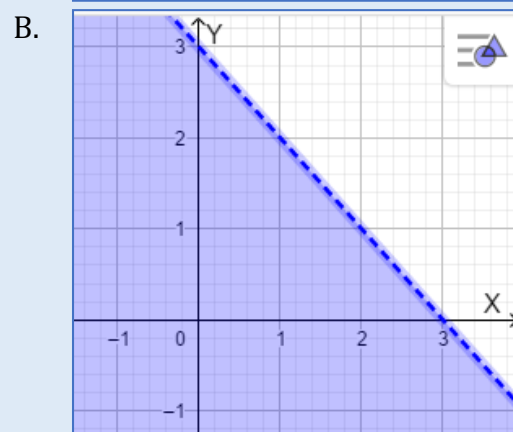
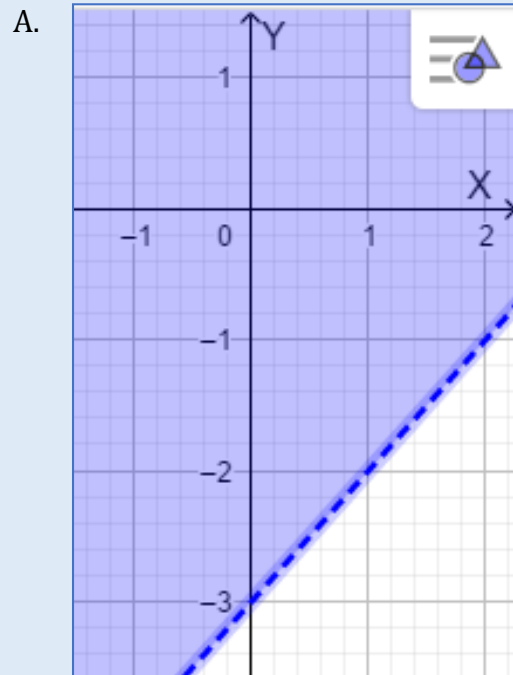
4. Perhatikan gambar berikut ini.

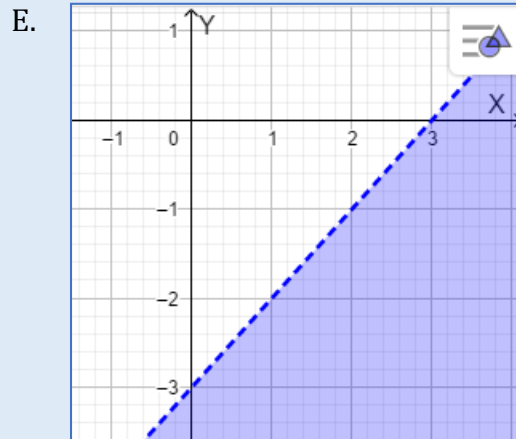
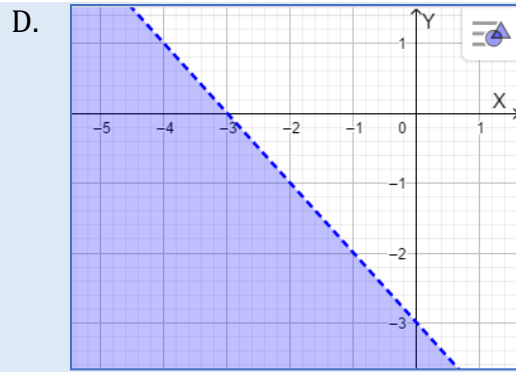


Pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian tersebut adalah ....

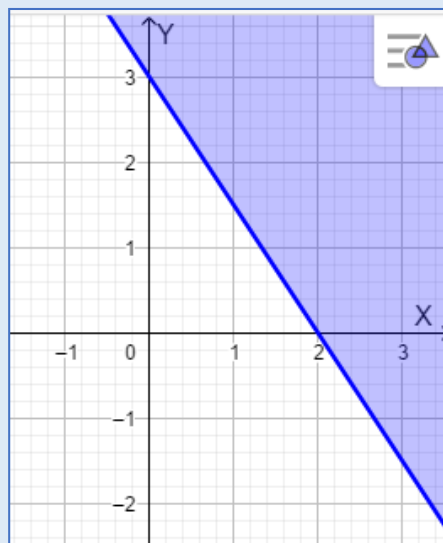
- A.  $-2x - y > 0$
- B.  $2x + y > 0$
- C.  $-2x + y > 0$
- D.  $2x - y > 0$
- E.  $-(2x - y) > 0$

5. Gambar daerah penyelesaian dari  $x + y + 3 > 0$  adalah ....





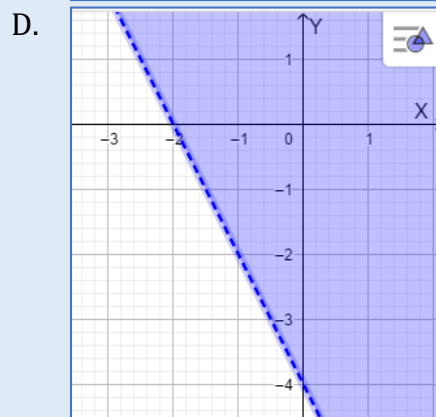
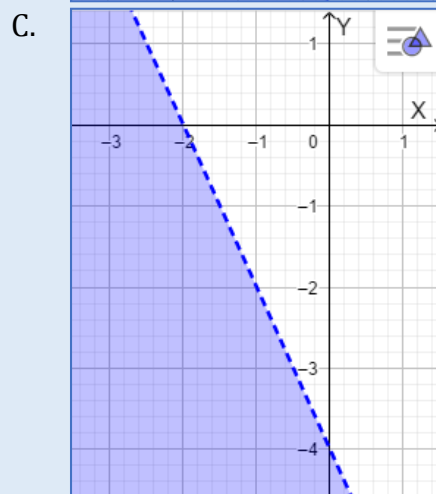
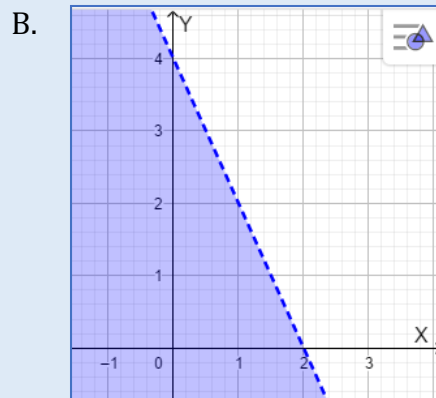
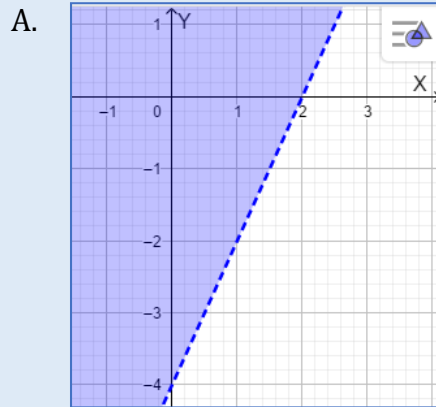
6. Perhatikan gambar berikut ini.

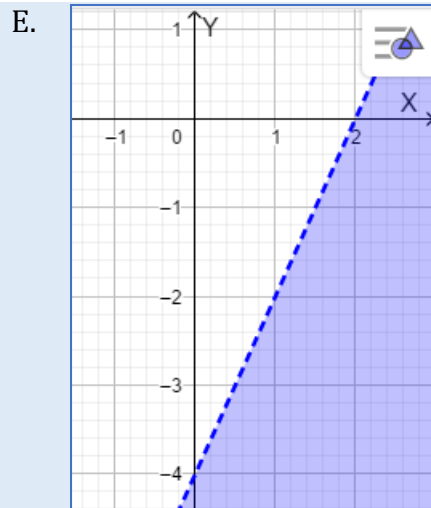


Pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian tersebut adalah ....

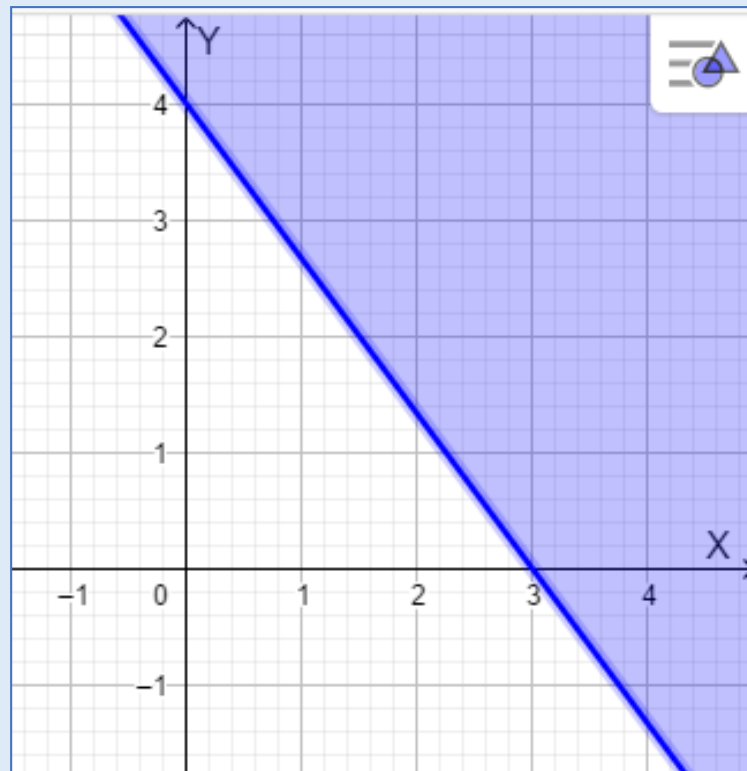
- A.  $-3x + 2y \geq -6$
- B.  $3x - 2y \geq -6$
- C.  $3x + 2y \geq 6$
- D.  $3x - 2y \geq 6$
- E.  $-3x + 2y \geq 6$

7. Gambar daerah penyelesaian dari  $2x + y > -4$  adalah ....





8. Perhatikan gambar berikut ini.



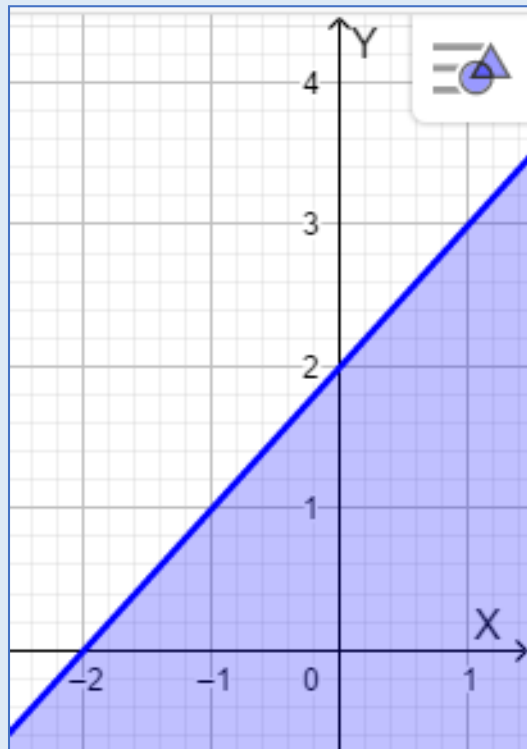
Pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian tersebut adalah ....

- A.  $-4x + 3y \geq 12$
- B.  $4x + 3y \geq 12$
- C.  $-4x + 3y \geq -12$
- D.  $4x + 3y \geq -12$
- E.  $4x - 3y \geq -12$

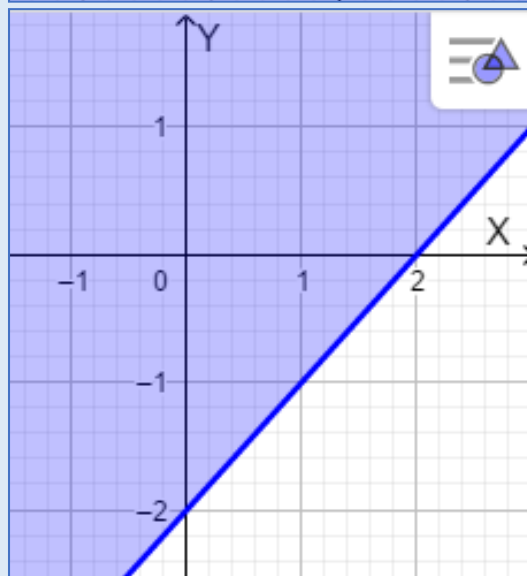


9. Gambar daerah penyelesaian dari  $-x \geq y + 2$  adalah ....

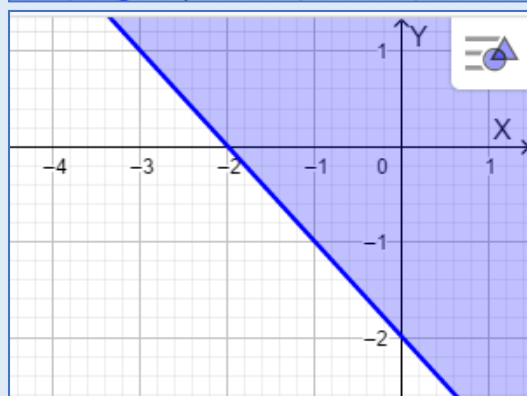
A.

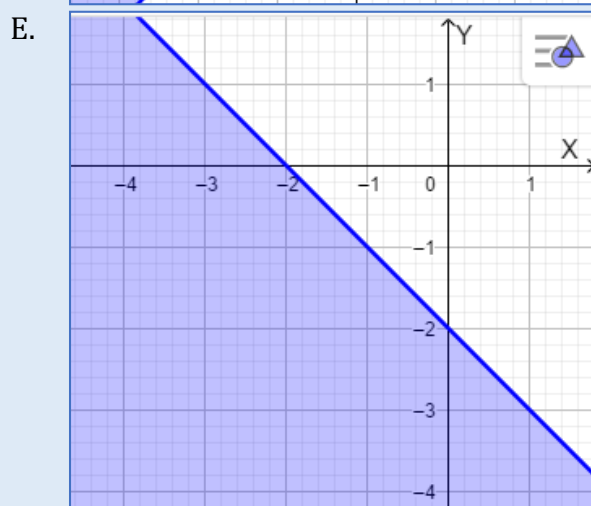
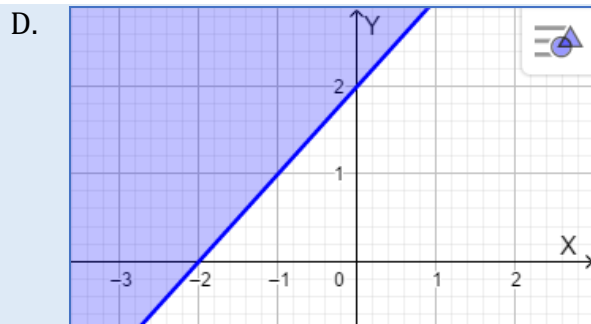


B.

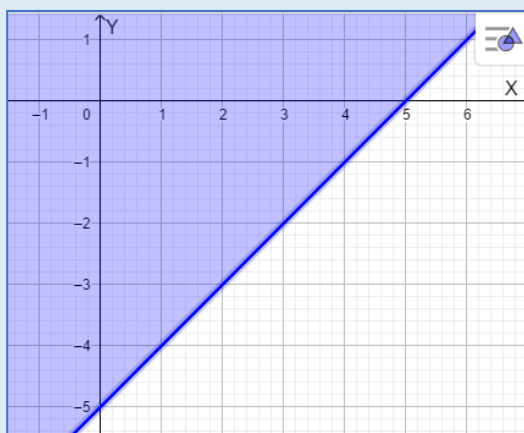


C.





10. Perhatikan gambar berikut.



Pertidaksamaan dari gambar daerah penyelesaian tersebut adalah ....

- A.  $x - y \leq 5$
- B.  $x + y \leq 5$
- C.  $x - y \leq -5$
- D.  $x + y \leq -5$
- E.  $-x - y \leq -5$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan

lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Anda mengulangi untuk mempelajari materya kembali. Semangaaaaat 😊

### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. A	5. C	9. E
2. E	6. C	10. A
3. B	7. D	
4. D	8. B	

### f. Lembar Kerja Keterampilan



Yuk, asah keterampilan!

- 1) Buatlah masing-masing 3 buah contoh pertidaksamaan linier dua variable dan yang **BUKAN** merupakan pertidaksamaan linier dua variable ?
- 2) Gambarlah daerah penyelesaian dari pertidaksamaan linier dua variable berikut :
  - $x + y \geq 5$
  - $y < 3x$

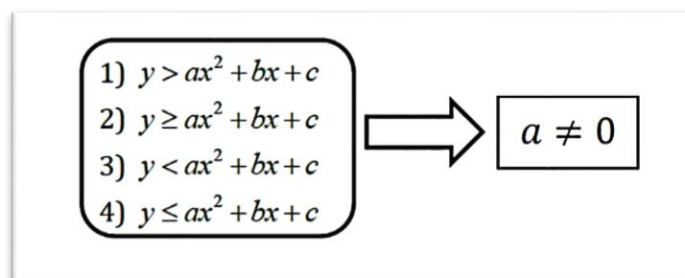
## 2. Kegiatan Belajar 2 Pertidaksamaan Kuadrat Dua Variabel

### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis** dalam mengintepretasi pertidaksamaan dua variable dengan pertidaksamaan Kuadrat Dua Variabel dari masalah kontekstual dan **kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system pertidaksamaan dua variabel serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

### b. Uraian Materi

Setelah Ananda belajar tentang pertidaksamaan linier dua variable pada Kegiatan Belajar 1, maka pada materi ini, Ananda akan belajar tentang pertidaksamaan **kuadrat** dua variable. Bentuk umum dari pertidaksamaan kuadrat dua variable adalah sebagai berikut.





### Contoh 1

Berikut beberapa contoh pertidaksamaan kuadrat dua variabel.

- $y \geq x^2 - 4x - 1$
- $4y \leq 3x^2 + 9$



### Contoh 2

Berikut beberapa contoh yang **BUKAN** merupakan pertidaksamaan kuadrat dua variabel.

- $y \geq \frac{1}{x^2} - x + 2$
- $y < x^3 - x^2 + 9$

Sama halnya, dengan pertidaksamaan linier dua variabel, solusi/ penyelesaian pertidaksamaan kuadrat dua variabel juga berupa himpunan titik (berupa daerah penyelesaian).



### Contoh Soal 1

Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan  $y \geq x^2 - 3x - 4$ .

#### Penyelesaian Contoh Soal 1

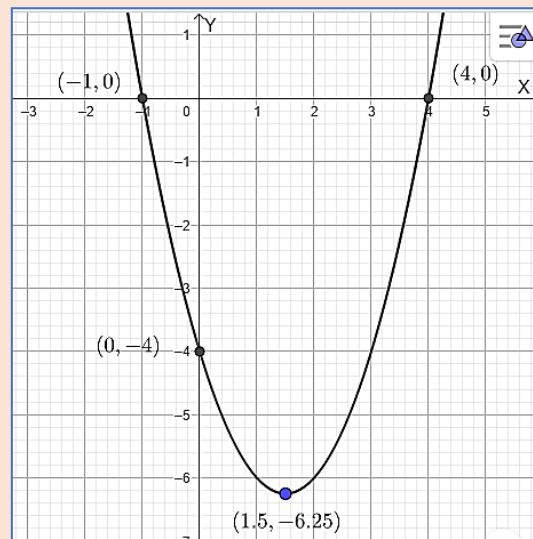
Langkah-langkah untuk menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan kuadrat.

1. Menggambar kurva  $y = x^2 - 3x - 4$ 
  - Dari persamaan kuadrat  $y = x^2 - 3x - 4$  dapat diperoleh  $a = 1, b = -3, c = -4$ , dan diperoleh nilai **Deskriminan**  
 $D = b^2 - 4ac = (-3)^2 - 4(1)(-4) = 9 + 16 = 25$ .
  - Menentukan titik puncak  $P(x_p, y_p)$ , dimana  

$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-3)}{2(1)} = \frac{3}{2}$$

$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{25}{4(1)} = -\frac{25}{4}$$
 Jadi titik puncaknya  $P\left(\frac{3}{2}, -\frac{25}{4}\right)$
  - Karena  $a > 0$ , maka kurva menghadap ke **ATAS**.
  - Titik potong sumbu  $x$  (syarat  $y = 0$ ) [Jika ada]  
 $x^2 - 3x - 4 = 0$   
 $(x - 4)(x + 1) = 0$   
 $x = 4$  dan  $x = -1$ , sehingga diperoleh titik potongnya  $(-1, 0)$  dan  $(4, 0)$
  - Titik potong sumbu  $y$  (syarat  $x = 0$ )  
 $y = (0)^2 - 3(0) - 4 = -4$   
 Diperoleh titik potong sumbu  $y$   $(0, -4)$

Sehingga dengan membungkan titik tersebut diperoleh gambar:



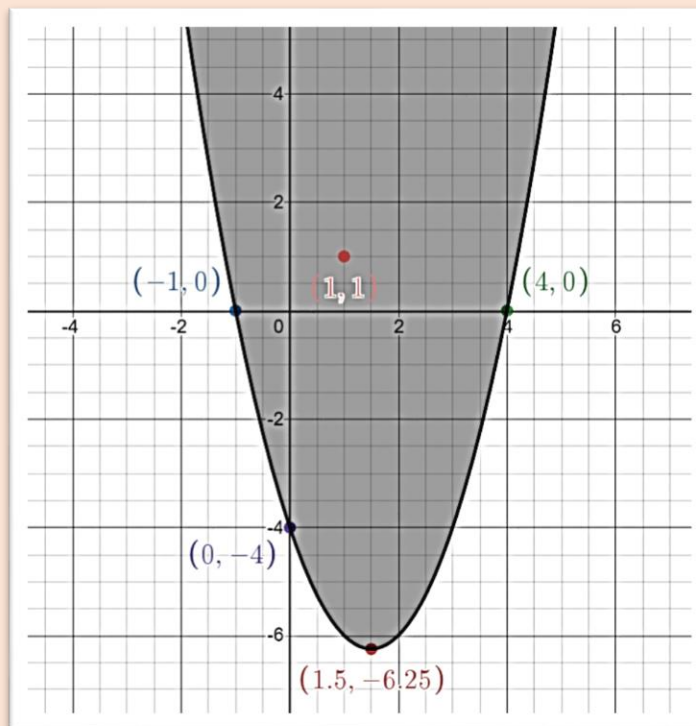
2. Menentukan daerah arsir

Untuk menentukan daerah arsiran digunakan titik uji (tidak terletak pada kurva) misalkan titik (1,1), kemudian disubstitusi ke pertidaksamaan.

$$(1) \geq (1)^2 - 3(1) - 4$$

$$1 \geq -6$$

Diperoleh pernyataan yang **BENAR**, maka daerah yang memuat titik (1,1) diarsir.



Daerah yang diarsir (berwarna abu-abu) merupakan daerah penyelesaian dari  $y \geq x^2 - 3x - 4$ .

### c. Latihan Soal



Kerjakan latihan soal berikut dengan langkah-langkah yang tepat.

1. Buat 3 contoh pertidaksamaan linier dua variable.
2. Jelaskan mengapa  $y < x^2 - \frac{1}{x} + 4$  bukan merupakan pertidaksamaan kuadrat dua variable?
3. Gambarkan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan  $y < x^2 - 5x + 6$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri 😊**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

*Dan mintalah pertolongan  
dengan sabar dan shalat.  
- (Q.S Al-Baqarah: 45)*

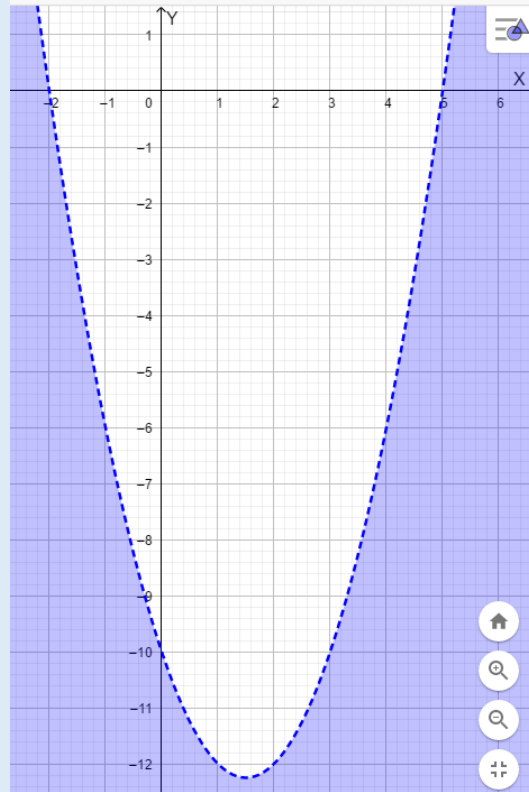
**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

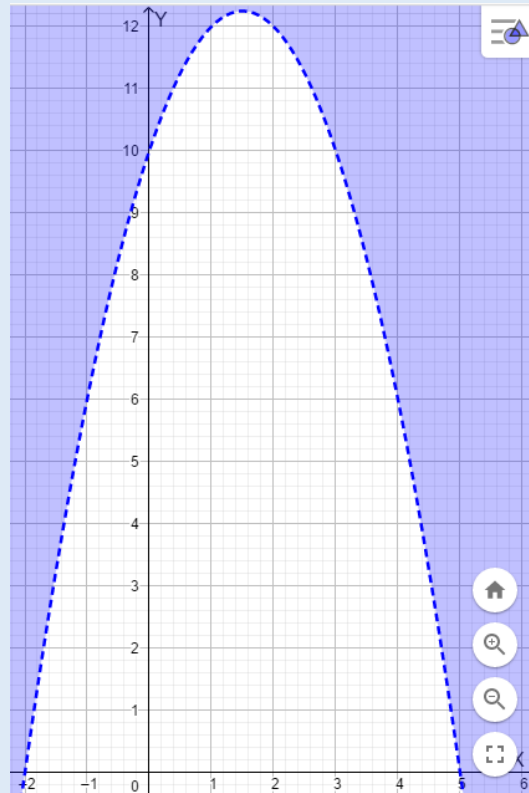
1. Di antara pertidaksamaan-pertidaksamaan berikut, yang merupakan pertidaksamaan kuadrat dua variabel adalah ....
  - A.  $y \leq 2x - 3$
  - B.  $|x^2| - 3 \geq y$
  - C.  $y \leq 3x^2 - 6$
  - D.  $x^2 + y^3 - 1 > 1$
  - E.  $x^2 + 3x - 5 > 0$
2. Koordinat titik yang merupakan penyelesaian dari  $y < 2x^2 - 3x - 5$  adalah ....
  - A. (0,0)
  - B. (-1,0)
  - C. (4,-1)
  - D. (2,2)
  - E. (0,2)
3. Berikut adalah penyelesaian dari  $2y < x^2 - 4$ , kecuali ...
  - A. (0,-4)
  - B. (-4,0)
  - C. (1,1)
  - D. (1,-2)
  - E. (0,-3)

4. Perhatikan gambar arsiran daerah penyelesaian pertidaksamaan berikut.

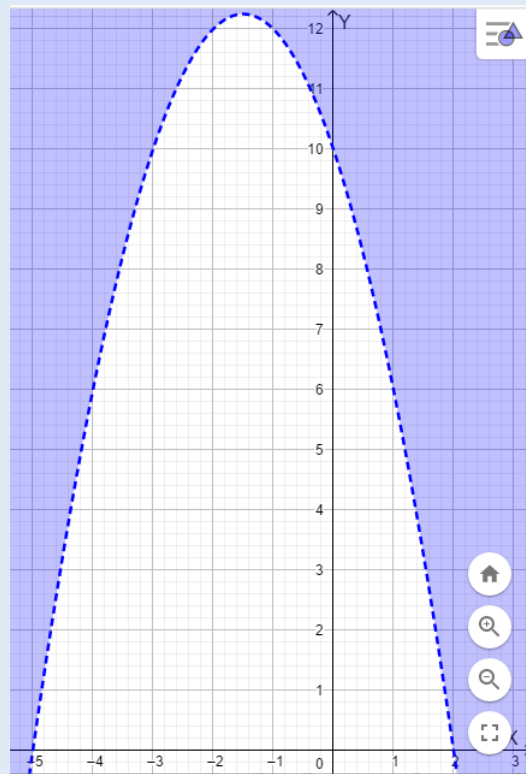
Daerah I



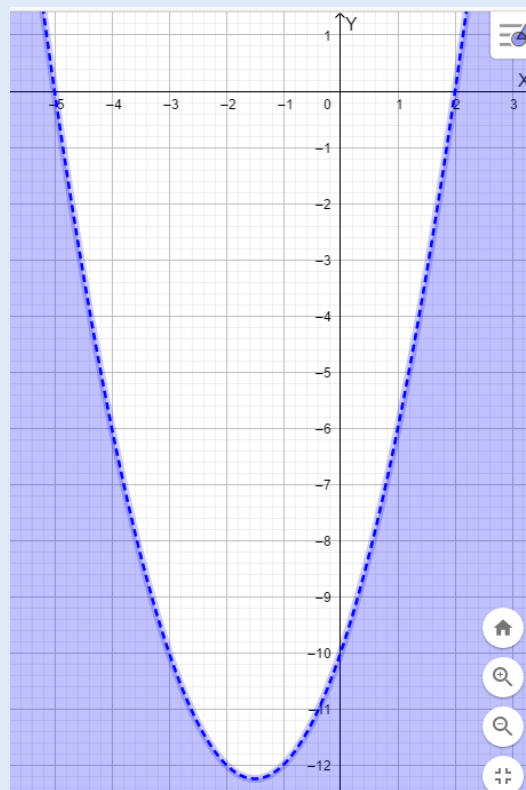
Daerah II



Daerah III

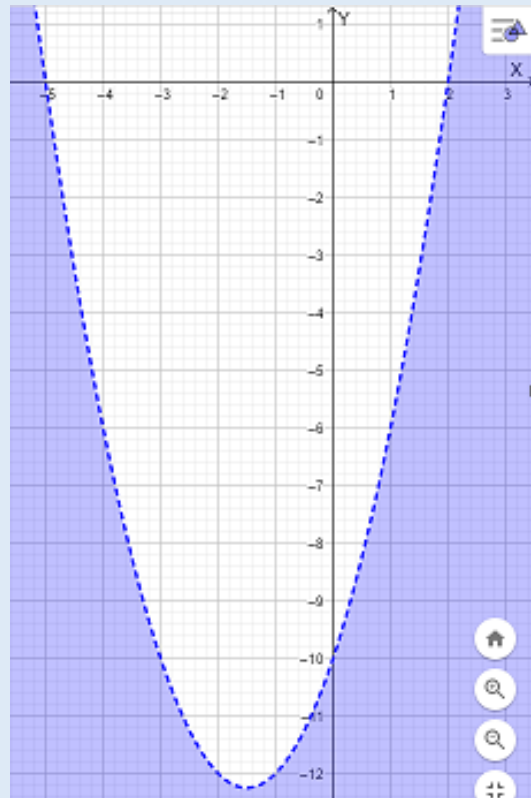


Daerah IV





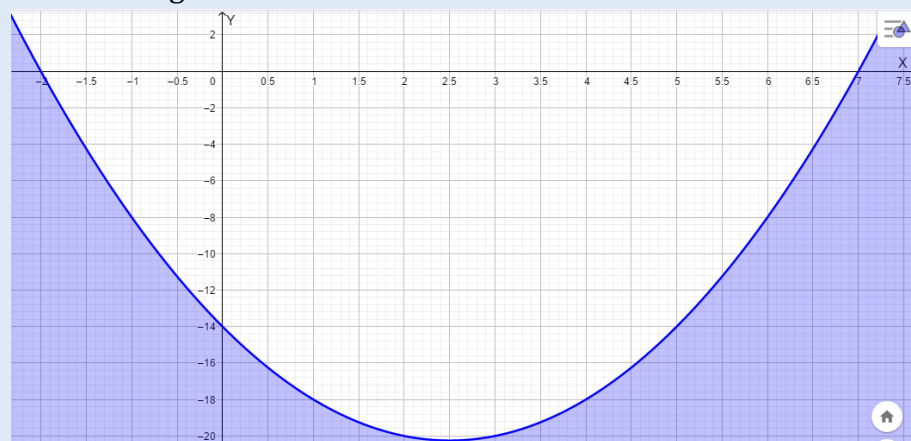
Daerah V



Yang merupakan daerah penyelesaian dari pertidaksamaan  $x^2 + 3x - 10 > 0$  adalah ....

- A. Daerah I
- B. Daerah II
- C. Daerah III
- D. Daerah IV
- E. Daerah V

5. Perhatikan gambar berikut.



Daerah arsiran yang ditunjukkan pada gambar tersebut merupakan daerah penyelesaian pertidaksamaan ....

- A.  $y < -x^2 - 5x - 14$
- B.  $y > x^2 - 5x - 14$
- C.  $y \leq x^2 - 5x - 14$

- D.  $y \geq x^2 + 5x - 14$   
 E.  $y \leq x^2 + 5x - 14$
6. Tanpa mengambil titik uji, daerah penyelesaian dari pertidaksamaan  $y \geq 2x^2 - 8$  adalah daerah yang terletak di ....  
 A. atas kurva  
 B. bawah kurva  
 C. samping kiri kurva  
 D. samping kanan kurva  
 E. samping kiri dan kanan kurva
7. Ketika menggambar daerah penyelesaian pertidaksamaan  $2y \leq 4x^2 - 1$ , Andi mengambil sebuah titik uji. Di akhir tahap menggambar, Andi mendapati daerah yang memuat titik uji tersebut tidak ikut terarsir. Koordinat titik yang mungkin menjadi titik uji Andi adalah ....  
 A.  $(0, -2)$   
 B.  $(0, -3)$   
 C.  $(4, 0)$   
 D.  $(0, 5)$   
 E.  $(1, 1)$
8. Berikut adalah penyelesaian dari  $3y \leq x^2 - 9$  adalah ....  
 A.  $(-1, -5)$   
 B.  $(-1, 2)$   
 C.  $(1, 0)$   
 D.  $(1, 2)$   
 E.  $(1, 5)$
9. Titik puncak maksimum dari pertidaksamaan kuadrat  $y \leq -x^2 + 2x + 1$  adalah ....  
 A.  $(-2, -7)$   
 B.  $(-1, -2)$   
 C.  $(0, 1)$   
 D.  $(1, 2)$   
 E.  $(2, 1)$
10. Titik puncak minimum dari pertidaksamaan kuadrat  $y < (x + 1)^2 - 4$  adalah ....  
 A.  $(-2, 3)$   
 B.  $(-1, -2)$   
 C.  $(0, -3)$   
 D.  $(1, 0)$   
 E.  $(2, 5)$

NILAI
-------

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan

lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materya kembali. Semangaaaaat 😊

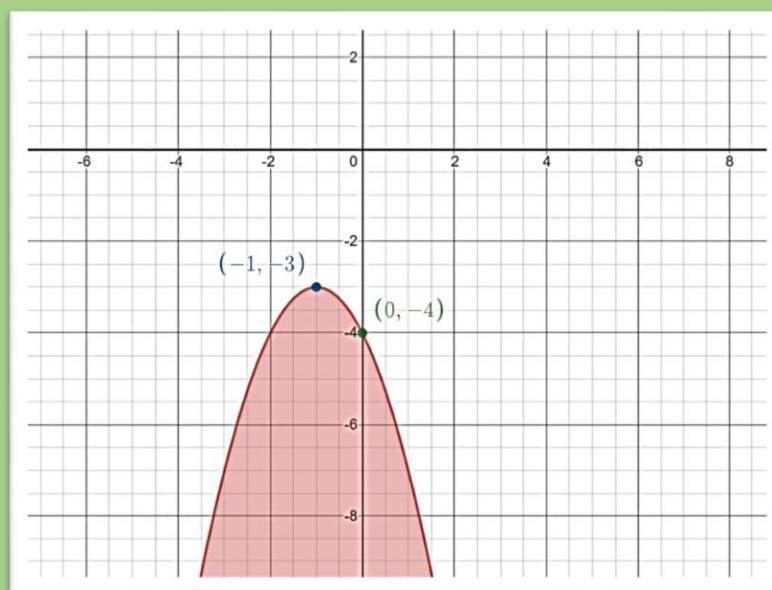
### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

1. C	5. C	9. D
2. C	6. A	10. B
3. C	7. D	
4. D	8. A	

### f. Lembar Kerja Keterampilan



Jika diketahui daerah penyelesaian seperti gambar berikut ini:



titik puncak  $(-1, -3)$  dan melalui  $(0, -4)$ .

Lengkapilah langkah-langkah berikut untuk menentukan pertidaksamaan kuadrat tersebut.

1) Menentukan persamaan kuadrat dari kurva

Jika diketahui titik puncak  $(x_p, y_p)$  dan melalui sebuah titik  $(x_0, y_0)$ , maka untuk menentukan persamaan kuadrat di gunakan rumus:

$$y = a(x - x_p)^2 + y_p$$

Diketahui titik puncak  $(-1, -3)$ , maka  $x_p = \dots$  dan  $y_p = \dots$ , sehingga diperoleh:

$$y = a(x - \dots)^2 + (\dots)$$

$$y = a(x + \dots) - \dots$$

Selanjutnya, untuk mencari nilai  $x$ , kita substitusi kan  $\begin{pmatrix} 0 \\ x \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} -4 \\ y \end{pmatrix}$  pada

persamaan di atas:

$$(-4) = a(0 + \dots) - \dots \text{ (Silahkan dijabarkan)}$$

Diperoleh nilai  $a = \dots$ , sehingga persamaan kuadrat nya

$$y = \dots (x + \dots) - \dots \text{ (Silahkan dijabarkan)}$$

Sehingga diperoleh persamaan kuadrat  $y = \dots$

- 2) Menentukan tanda pertidaksamaan. Silahkan dipilih sebarang titik di daerah yang diarsir, misalkan  $(0, -6)$ , kemudian subs ke persamaan kudrat yang diperoleh dan tentukan tanda pertidaksamaan yang tepat.

### 3. Kegiatan Belajar 3 Sistem Pertidaksamaan Linear - Kuadrat

#### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis** dalam mengintepretasi pertidaksamaan dua variable dengan pertidaksamaan Linear – Kuadrat dari masalah kontekstual dan **kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system pertidaksamaan dua variabel serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

#### b. Uraian Materi

Selanjutnya, Ananda akan belajar ke materi inti dari bab ini, yaitu system pertidaksamaan dua variable (SPtDV). Biasanya SPtDV menjadi dua, yakni SPtDV Linier – Kuadrat dan SPtDV Kuadrat – Kuadrat. Pada Kegiatan Belajar 3 ini, Ananda akan belajar tentang SPtDV Linier – Kuadrat. SPtDV Linier – Kuadrat adalah gabungan dari pertidaksamaan linier (Kegiatan Belajar 1) dan pertidaksamaan kuadrat (Kegiatan Belajar 2) yang dimana Ananda sudah memahami langkah-langkah untuk mencari daerah penyelesaiannya.



#### Contoh Soal 1

Tentukan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan:

$$\begin{cases} 3x - y \leq 3 \\ y \geq x^2 - 16 \end{cases}$$

#### Penyelesaian Contoh Soal 1

Untuk menentukan daerah penyelesaian dari system tersebut, digambar dahulu masing-masing pertidaksamaan.

1. Pertidaksamaan  $3x - y \leq 3$ ➤ Menggambar garis  $3x - y = 3$ 

- Untuk  $x = 0$ , maka

$$3(0) - y = 3$$

$$-y = 3$$

$$y = -3$$

Diperoleh titik  $(0, -3)$

- Untuk  $x = 1$ , maka

$$3(1) - y = 3$$

$$-y = 0$$

$$y = 0$$

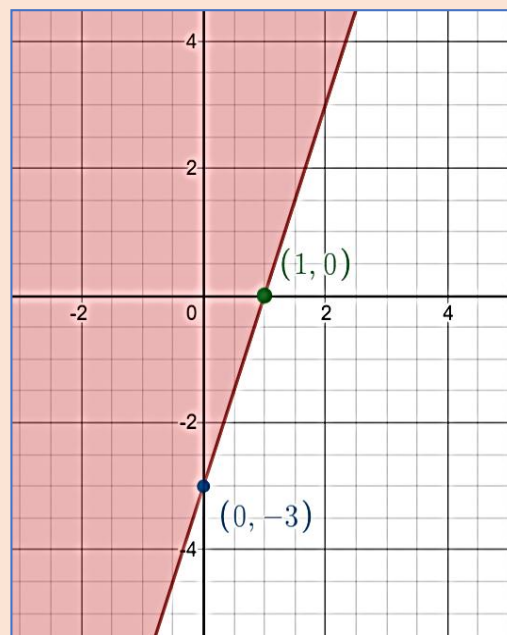
Diperoleh titik  $(1, 0)$

➤ Uji titik  $(0,0)$  disubstitusi ke pertidaksamaan

$$3(0) - (0) \leq 3$$

$$0 \leq 3$$

Diperoleh pernyataan **BENAR**, maka daerah yang memuat titik  $(0,0)$  **DIARSIR**.

2. Pertidaksamaan  $y \geq x^2 - 4$ ➤ Menggambar kurva  $y = x^2 - 4$ 

- Dari  $y = x^2 - 16$ , diperoleh nilai  $a = 1, b = 0, c = -4$  sehingga

$$D = b^2 - 4ac = (0)^2 - 4(1)(-4) = 16$$

- Titik puncak  $(x_p, y_p)$

$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2(1)} = 0$$

$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{16}{4(1)} = -4$$

Diperoleh titik puncak  $(0, -4)$

- Karena nilai  $a > 0$ , maka kurva menghadap ke ATAS.

- Titik potong sumbu  $x$  (syarat  $y = 0$ )

$$0 = x^2 - 4$$

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

$x = -2$  atau  $x = 2$ , sehingga diperoleh:

titik  $(-2, 0)$  dan  $(2, 0)$

- Titik potong sumbu  $y$  (syarat  $x = 0$ )

$$y = (0)^2 - 4 = -4$$

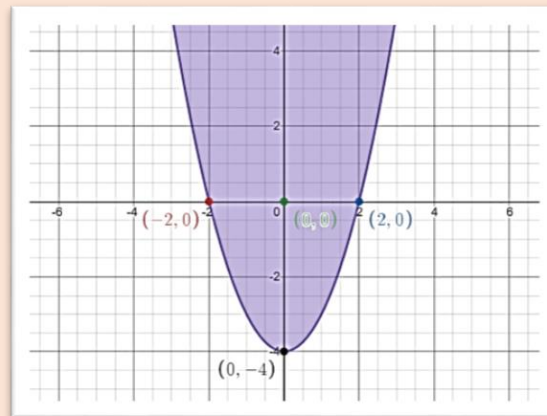
Diperoleh titik  $(0, -4)$

➤ Uji titik, misal titik  $(0, 0)$  substitusi ke pertidaksamaan

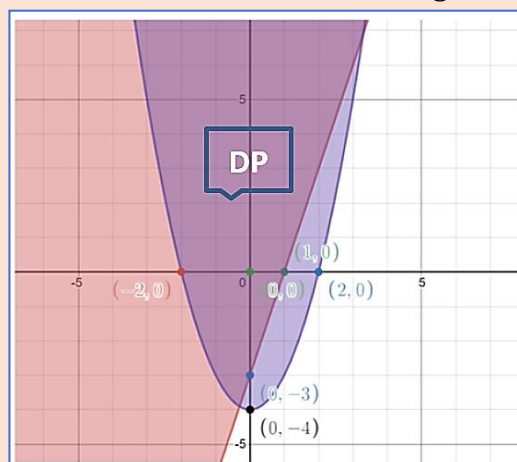
$$(0) \geq (0)^2 - 4$$

$$0 \geq -4$$

Diperoleh pernyataan yang **BENAR**, artinya daerah yang memuat titik  $(0, 0)$  **DIARSIR**.



Selanjutnya, dari Gambar 1 dan Gambar 2, digabung menjadi:



Daerah yang mendapat dua arsiran merupakan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan tersebut.



### Contoh Soal 2

Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} x + y \leq 4 \\ y \geq x^2 - 4 \end{cases}$$

### Penyelesaian Contoh Soal 2

1) Menggambar grafik fungsinya

- $x + y \leq 4$

$$x + y = 4$$

$x$	0	4
$y$	4	0

- $y \geq x^2 - 4$

$$y = x^2 - 4$$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = x^2 - 4$$

$$a = 1, b = 0, c = -4$$

$$x_p = \frac{-0}{2(1)}$$

$$x_p = 0$$

$$y_p = \frac{0^2 - 4(1)(-4)}{-4(1)}$$

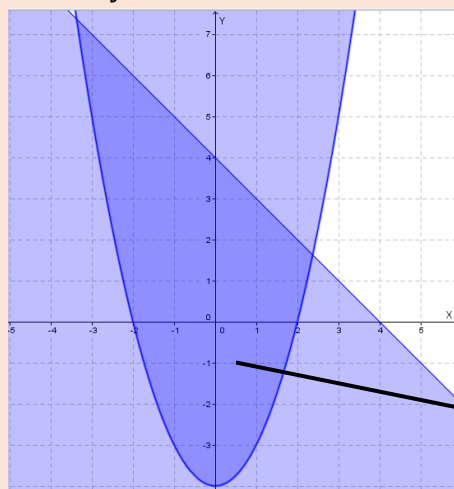
$$y_p = \frac{16}{-4}$$

$$y_p = -4$$

Titik puncak =  $x^2 - 4$  :  $(0, -4)$

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$	5	0	-3	-4	-3	0	5

Grafiknya:



Merupakan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan tersebut.



### Contoh Soal 3

Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} 2x - y \geq 4 \\ y \geq 1 + 2x + x^2 \end{cases}$$

### Penyelesaian Contoh Soal 3

Menggambar grafik fungsinya.

- $2x - y \geq 4$   
 $2x - y = 4$

$x$	0	2
$y$	-4	0

- $y \geq 1 + 2x + x^2$   
 $y = 1 + 2x + x^2$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = 1 + 2x + x^2$$

$$a = 1, b = 2, c = 1$$

$$x_p = \frac{-2}{2(1)}$$

$$x_p = -1$$

$$y_p = \frac{2^2 - 4(1)(1)}{-4(1)}$$

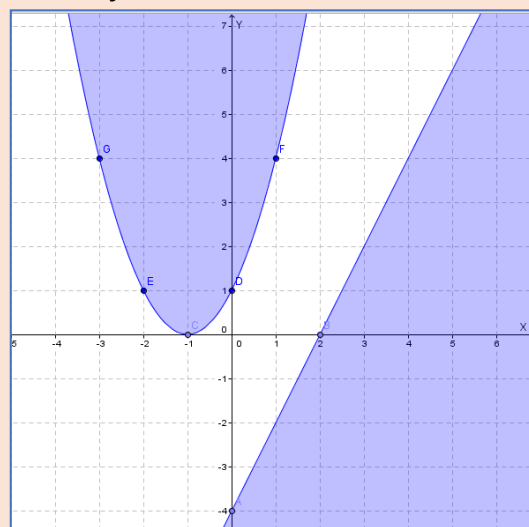
$$y_p = \frac{0}{-4}$$

$$y_p = 0$$

Titik puncak =  $1 + 2x + x^2 : (-1, 0)$

$x$	-4	-3	-2	-1	0	1	2
$y$	9	4	1	0	1	4	9

Grafiknya:



Daerah penyelesaiannya tidak ada. (karena tidak ada irisan dari masing-masing daerah penyelesaian pertidaksamaannya).



### c. Latihan Soal



Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan berikut:

1. 
$$\begin{cases} y \leq -x^2 - 2x + 3 \\ x - y \leq 4 \end{cases}$$
2. 
$$\begin{cases} -2x + y \geq 6 \\ y \geq x^2 + 1 \end{cases}$$
3. 
$$\begin{cases} x + y - 1 \geq 0 \\ x^2 + y^2 - 25 \leq 0 \end{cases}$$

### d. Tes Formatif

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri ☺**

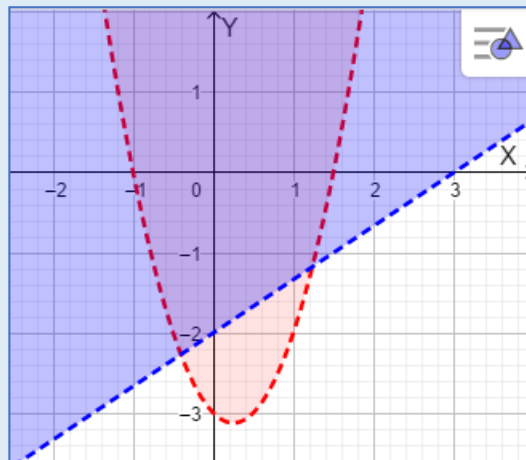
**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

*Dan Dia bersama kamu di mana saja kamu berada.  
Dan Allah Maha Melihat apa yang kamu kerjakan. - (Q.S Al-Hadid: 4)*

1. Perhatikan gambar berikut.



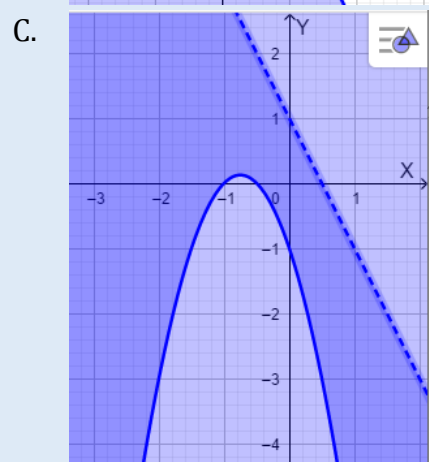
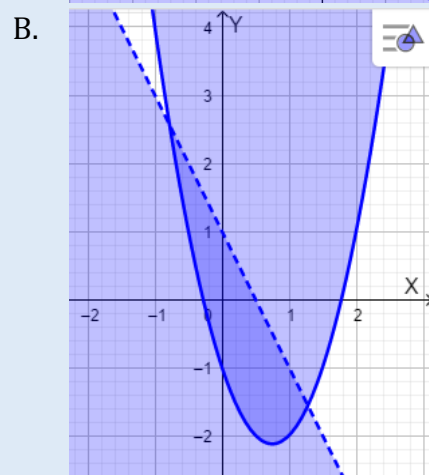
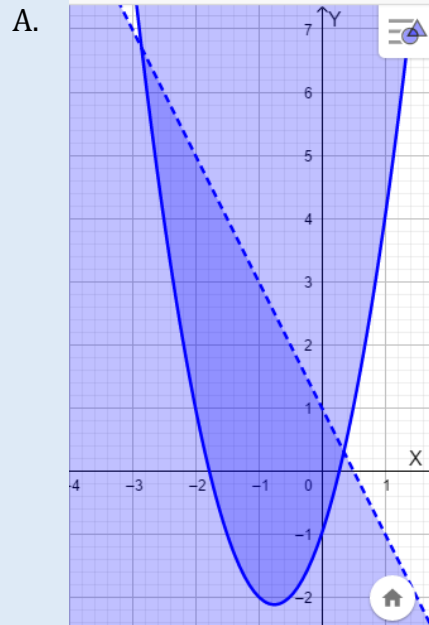
Daerah penyelesaian yang ditunjukkan pada gambar tersebut merupakan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan ....

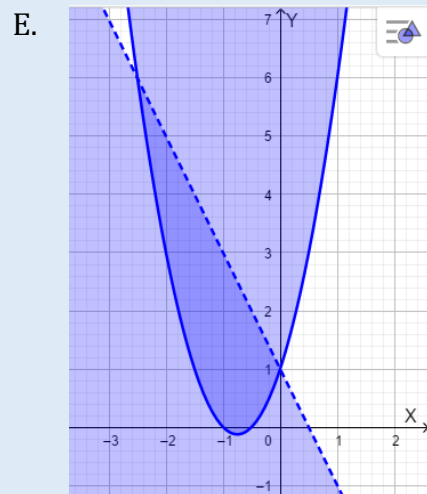
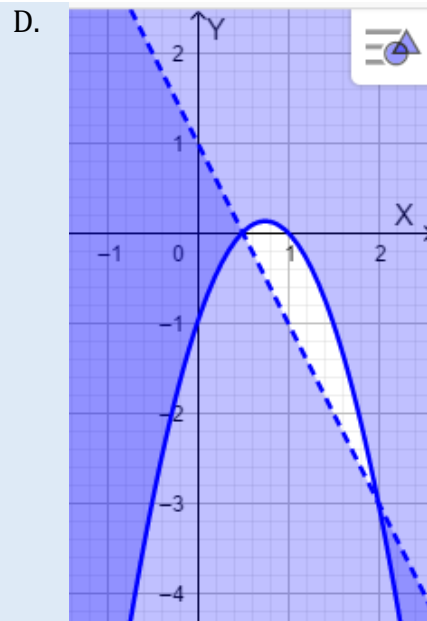
- A.  $3y > 6x^2 - 3x - 9; -3x + 2y \geq 6$
- B.  $3y \geq 6x^2 + 3x - 9; 3x + 2y \geq 6$
- C.  $3y > 6x^2 - 3x - 9; 2x - 3y < 6$
- D.  $2y > 2x^2 - 3x - 9; 3x - y \geq 6$
- E.  $2y > 2x^2 - x - 3; -3x + 2y \geq 6$

2. Perhatikan sistem pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} 2x^2 + 3x - 1 \leq y \\ 2x + y - 1 < 0 \end{cases}$$

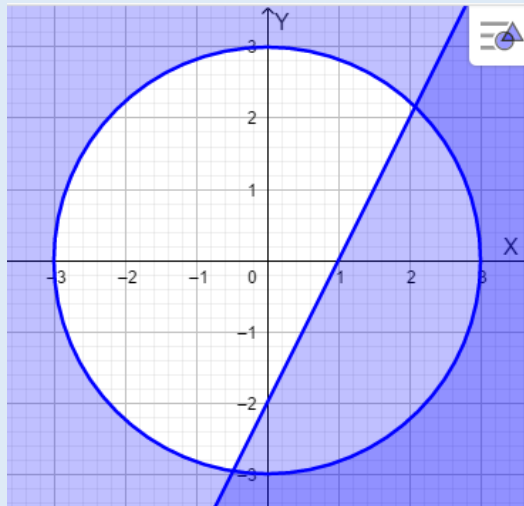
Jika himpunan penyelesaiannya merupakan daerah yang diarsir lebih pekat, maka gambar yang tetap untuk daerah himpunan penyelesaiannya adalah ....





3. Diketahui sistem pertidaksamaan  $2x + 3y - 10 \leq 0$  dan  $y \geq x^2 - 4$ . Di antara titik-titik berikut yang termasuk dalam daerah penyelesaian adalah ....
- $(4, \frac{2}{3})$  dan  $(\frac{1}{2}, 3)$
  - $(\frac{1}{2}, 2)$  saja
  - $(4, 3)$  saja
  - $(2, 4)$
  - $(3, 0)$
4. Titik berikut yang *bukan* merupakan anggota himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan  $y \geq x^2 - 2x + 2$  dan  $y \leq x + 6$  adalah ....
- $(0, 2)$
  - $(1, 1)$
  - $(1, 2)$
  - $(2, 1)$
  - $(2, 2)$

5. Perhatikan gambar berikut.

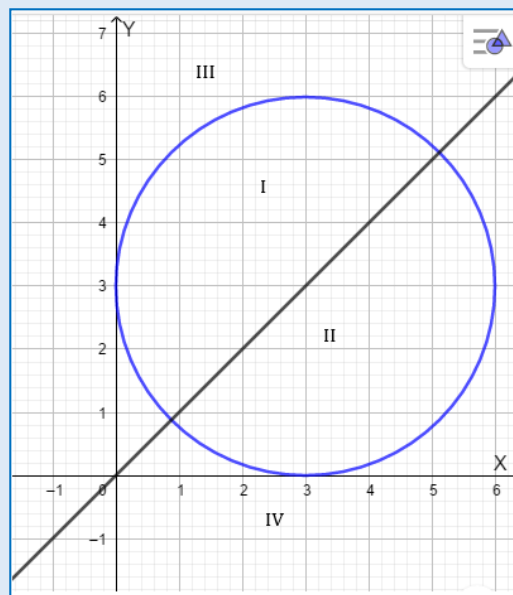


Sistem pertidaksamaan untuk daerah yang diarsir lebih pekat adalah

....

- A.  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ y \leq 2x - 2 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} x^2 + y^2 \geq 9 \\ y \leq 2x - 2 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} x^2 + y^2 < 9 \\ y < 2x - 2 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ y > 2x - 2 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ y \geq 2x - 2 \end{cases}$

6. Perhatikan gambar berikut.



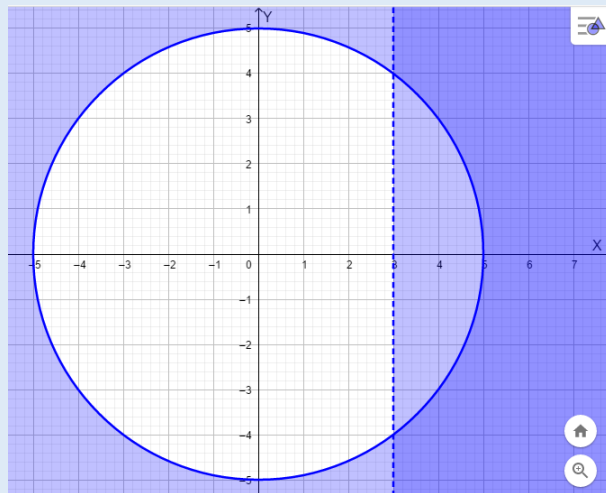
Daerah himpunan penyelesaian yang sesuai untuk sistem pertidaksamaan:

$$\begin{cases} (x-3)^2 + (y-3)^2 - 9 \geq 0 \\ x \leq y \end{cases}$$

adalah ....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. II dan IV

7. Perhatikan gambar berikut.



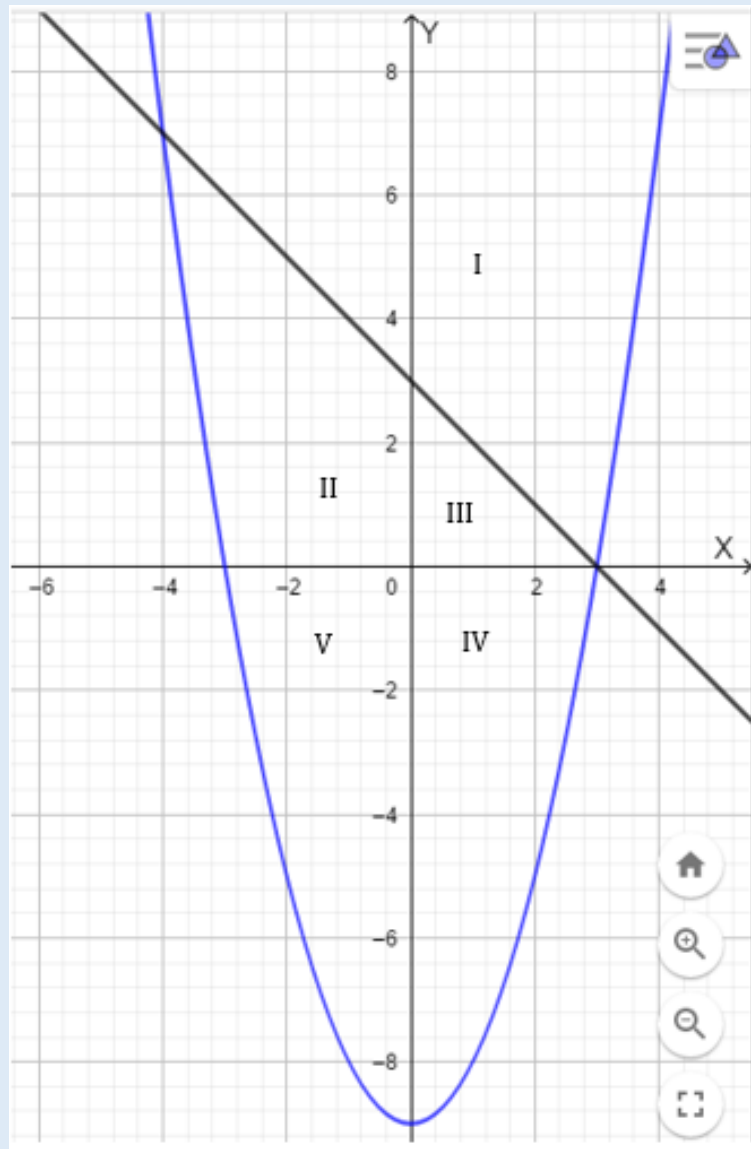
Sistem pertidaksamaan yang tepat untuk grafik dengan daerah himpunan penyelesaian (daerah yang diarsir lebih pekat) pada gambar tersebut adalah ....

- A.  $\begin{cases} x > 3 \\ x^2 + y^2 \geq 25 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} x < 3 \\ x^2 + y^2 \geq 25 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} x > 3 \\ x^2 + y^2 \leq 25 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} x < 3 \\ x^2 + y^2 \leq 25 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} x \geq 3 \\ x^2 + y^2 \leq 25 \end{cases}$

8. Titik berikut yang memenuhi sistem pertidaksamaan  $x + y \leq 3$  dan  $x^2 \leq y$  adalah ....

- A. (-2,0)
- B. (0,1)
- C. (0,4)
- D. (0,5)
- E. (1,0)

9. Perhatikan gambar berikut.



Himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan:

$$\begin{cases} y \geq x^2 - 9 \\ x + y - 3 \leq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$$

pada gambar tersebut menempati daerah ....

- A. I, II dan III
- B. I, III dan IV
- C. I dan IV
- D. II dan III
- E. IV dan V

10. Perhatikan sistem pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} x - y - 5 \leq 0 \\ x^2 + y - 4x + 5 \leq 0 \end{cases}$$

Batas-batas nilai  $x$  yang memenuhi daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut adalah ...

- A.  $1 \leq y \leq 3$
- B.  $-1 \leq y \leq 3$
- C.  $-1 \leq x \leq 1$
- D.  $y \leq 1$  atau  $y \geq 3$
- E.  $y \leq 1$  atau  $y \geq 1$

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mempelajari materi selanjutnya. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materynya kembali. Semangaaaaat 😊

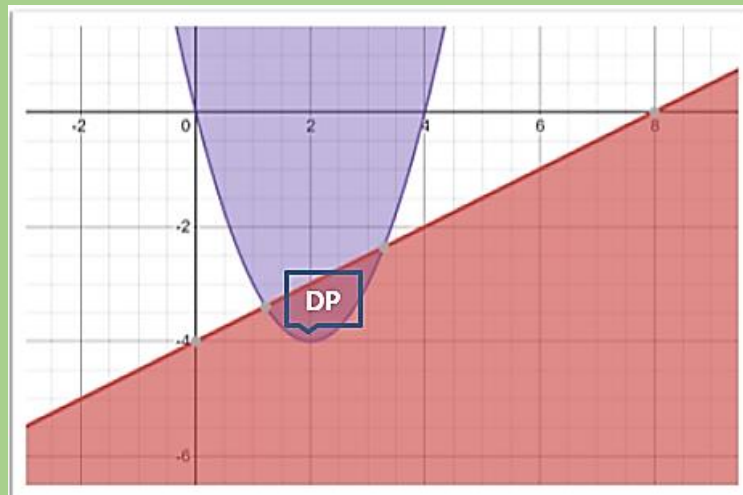
#### e. Kunci Jawaban Tes Formatif

- |      |      |       |
|------|------|-------|
| 1. C | 5. B | 9. D  |
| 2. A | 6. C | 10. E |
| 3. B | 7. A |       |
| 4. D | 8. B |       |

#### f. Lembar Kerja Keterampilan



Dengan menggunakan langkah-langkah penyelesaian yang ada di Kegiatan Belajar 1 dan Kegiatan Belajar 2, jika diketahui gambar daerah penyelesaian.



Tentukanlah sistem pertidaksamaan tersebut.

#### 4. Kegiatan Belajar 4 Sistem Pertidaksamaan Kuadrat – Kuadrat

##### a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Melalui pembelajaran mandiri, peserta didik dapat **berfikir kritis** dalam menginterpretasi pertidaksamaan dua variabel dengan Sistem Pertidaksamaan Kuadrat – Kuadrat dari masalah kontekstual dan **kreatif** dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan system pertidaksamaan dua variabel serta **memiliki sikap disiplin dan kerjasama**.

##### b. Uraian Materi

Di Kegiatan Belajar yang terakhir pada modul ini, Ananda akan mempelajari dan memahami tentang sistem pertidaksamaan dua variabel kuadrat-kuadrat. Materi ini mirip dengan materi Kegiatan Belajar 3, yang membedakan adalah pertidaksamaan dalam system ini berbentuk pertidaksamaan kuadrat semua. Untuk penyelesaiannya pun sama dengan materi pada Kegiatan Belajar 2.



##### Contoh Soal 1

Tentukan daerah penyelesaian (DP) dari system pertidaksamaan:

$$\begin{cases} y \geq x^2 - x - 2 \\ y \leq -x^2 + 1 \end{cases}$$

##### Penyelesaian Contoh Soal 1

➤ Pertidaksamaan  $y \geq x^2 - x - 2$

- Menggambar kurva  $y = x^2 - x - 2$

i. Dari persamaan  $y = x^2 - x - 2$  diperoleh nilai  $a = 1$ ,  $b = -1$ ,  $c = -2$ , sehingga nilai  $D = b^2 - 4ac = (-1)^2 - 4(1)(-2) = 1 + 8 = 9$

ii. Menentukan titik puncak  $(x_p, y_p)$

$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{(-1)}{2(1)} = \frac{1}{2}$$

$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{9}{4(1)} = -\frac{9}{4}$$

Diperoleh titik puncak  $(\frac{1}{2}, -\frac{9}{4})$

iii. Karena  $a > 0$ , maka kurva menghadap ke atas.

iv. Titik potong sumbu  $x$  (syarat  $y = 0$ )

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

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

$$x = 2 \text{ dan } x = -1$$

Diperoleh titik  $(-1, 0)$  dan  $(2, 0)$

v. Titik potong sumbu  $y$  (syarat  $x = 0$ )

$$y = (0)^2 - (0) - 2 = -2$$

Diperoleh titik  $(0, -2)$



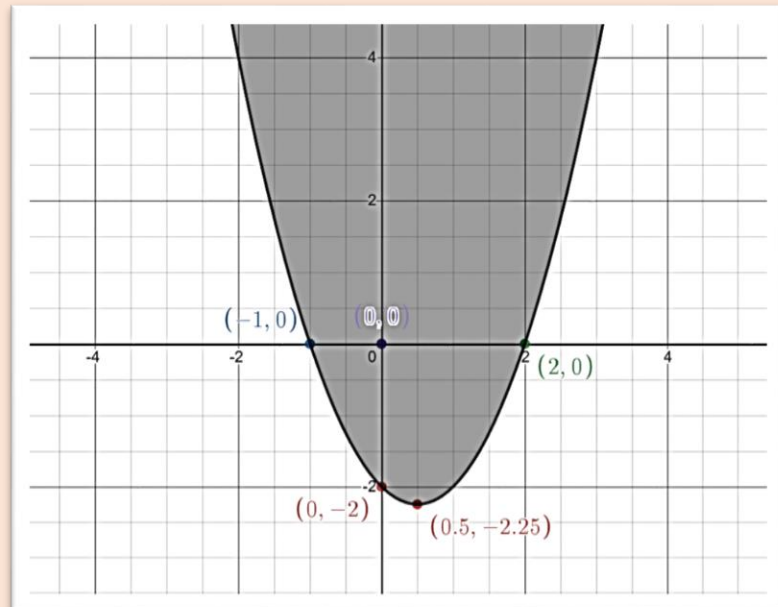
- Mengarsir kurva

Diambil sebarang titik, misalkan  $(0,0)$ , maka

$$0 \geq (0)^2 - (0) - 2$$

$$0 \geq -2$$

Diperoleh pernyataan yang BENAR, maka daerah yang memuat titik  $(0,0)$  diarsir.



Gambar 1

- Pertidaksamaan  $y \leq -x^2 + 1$

- Menggambar kurva  $y = -x^2 + 1$

- Dari persamaan  $y = -x^2 + 1$ , diperoleh nilai  $a = -1$ ,  $b = 0$ ,  $c = 1$  sehingga nilai

$$D = b^2 - 4ac = (0)^2 - 4(-1)(1) = 0 + 4 = 4$$

- Titik puncak  $(x_p, y_p)$

$$x_p = -\frac{b}{2a} = -\frac{0}{2(-1)} = 0$$

$$y_p = -\frac{D}{4a} = -\frac{4}{4(-1)} = 1$$

Diperoleh titik puncak  $(0,1)$

- Karena  $a < 0$ , maka kurva menghadap ke bawah.
- Titik potong sumbu  $x$  (syarat  $y = 0$ )

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

$$x^2 - 1 = 0$$

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

$$x = -1 \text{ atau } x = 1$$

Diperoleh titik  $(-1,0)$  dan  $(1,0)$

v. Titik potong sumbu  $y$  (syarat  $x = 0$ )

$$y = -(0^2) + 1 = 1$$

Diperoleh titik  $(0,1)$

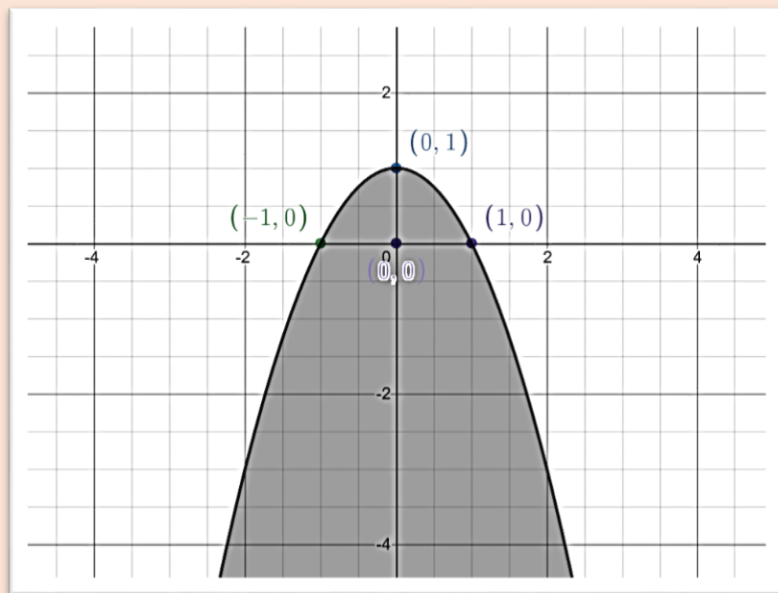
- Mengarsir kurva

Diambil sebarang titik, misalkan  $(0,0)$ , maka:

$$0 \leq -(0^2) + 1$$

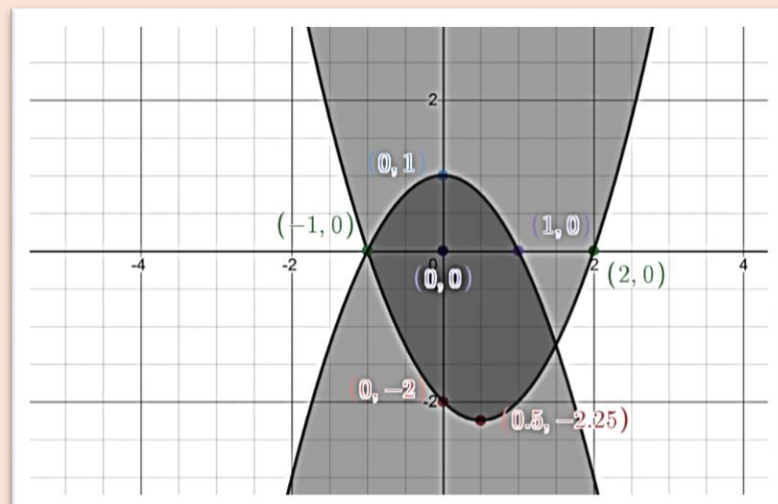
$$0 \leq 1$$

Diperoleh pernyataan yang BENAR, maka daerah yang memuat titik  $(0,0)$  diarsir.



Gambar 2

Selanjutnya dari gambar 1 dan Gambar 2 digabung, diperoleh :



Daerah yang mendapat dua arsiran merupakan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan tersebut.



### Contoh Soal 2

Tentukan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} y \geq x^2 - 4 \\ y < -x^2 - x + 2 \end{cases}$$

### Penyelesaian Contoh Soal 2

$$\begin{cases} y \geq x^2 - 4 \\ y < -x^2 - x + 2 \end{cases}$$

Menggambar grafiknya:

- $y \geq x^2 - 4$   
 $y = x^2 - 4$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = x^2 - 4$$

$$a = 1, b = 0, c = -4$$

$$x_p = \frac{-0}{2(1)}$$

$$x_p = 0$$

$$y_p = \frac{0^2 - 4(1)(-4)}{-4(1)}$$

$$y_p = \frac{16}{-4}$$

$$y_p = -4$$

Titik puncak =  $x^2 - 4$  :  $(0, -4)$

Tabel titik bantu pada bidang kartesius:

$x$	-3	-2	-1	0	1	2	3
$y$	5	0	-3	-4	-3	0	5

- $y < -x^2 - x + 2$   
 $y = -x^2 - x + 2$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = -x^2 - x + 2$$

$$a = -1, b = -1, c = 2$$

$$x_p = \frac{-(-1)}{2(-1)}$$

$$x_p = -\frac{1}{2}$$

$$x_p = -0,5$$

$$y_p = \frac{(-1)^2 - 4(-1)(2)}{-4(-1)}$$

$$y_p = \frac{9}{4}$$

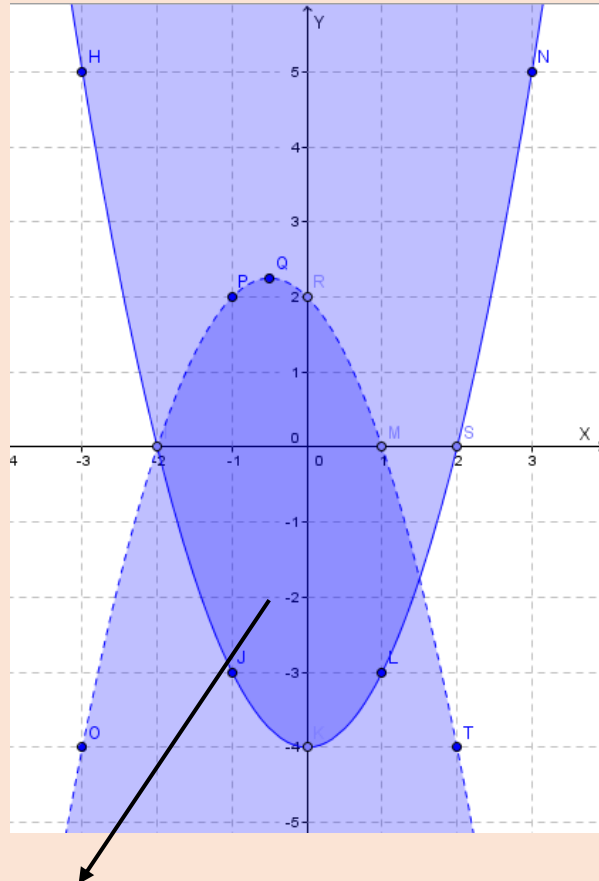
$$y_p = 2,25$$

Titik puncak  $y = -x^2 - x + 2$  :  $(-0,5, 2,25)$

Tabel titik bantu pada bidang kartesius:

x	-3	-2	-1	-0,5	0	1	2
y	-4	0	2	2,25	2	0	-4

Grafiknya:



Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaannya.

**Contoh Soal 3**

Tentukan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan berikut.

$$\begin{cases} y \leq 2x^2 - 9x + 8 \\ y > -x^2 - 5x - 4 \end{cases}$$

**Penyelesaian Contoh Soal 3**

$$\begin{cases} y \leq 2x^2 - 9x + 8 \\ y > -x^2 - 5x - 4 \end{cases}$$

Menggambar grafik fungsinya:

- $y \leq 2x^2 - 9x + 8$   
 $y = 2x^2 - 9x + 8$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$ 

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = 2x^2 - 9x + 8$$

$$a = 2, b = -9, c = 8$$

$$x_p = \frac{-(-9)}{2(2)} \qquad y_p = \frac{(-9)^2 - 4(2)(8)}{-4(2)}$$

$$x_p = \frac{9}{4} \qquad y_p = \frac{17}{-8}$$

$$x_p = 2,25 \qquad y_p = -2,125$$

Titik puncak =  $2x^2 - 9x + 8 : (2,25, -2,125)$

Tabel titik-titik bantu pada bidang kartesius:

$x$	0	1	2	2,25	3	4	5
$y$	8	1	-2	-2,125	-1	4	13

- $y > -x^2 - 5x - 4$   
 $y = -x^2 - 5x - 4$

Mencari titik puncak parabola  $(x_p, y_p)$

$$x_p = \frac{-b}{2a} \text{ dan } y_p = \frac{D}{-4a} = \frac{b^2 - 4ac}{-4a}$$

$$y = -x^2 - 5x - 4$$

$$a = -1, b = -5, c = -4$$

$$x_p = \frac{-(-5)}{2(-1)} \qquad y_p = \frac{(-5)^2 - 4(-1)(-4)}{-4(-1)}$$

$$x_p = -\frac{5}{2} \qquad y_p = \frac{9}{4}$$

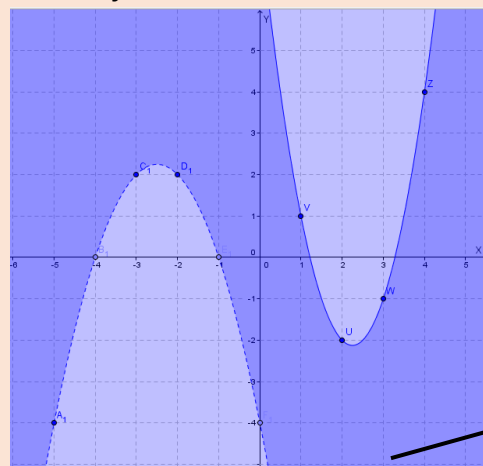
$$x_p = -2,5 \qquad y_p = 2,25$$

Titik puncaknya =  $-x^2 - 5x - 4 : (-2,5, 2,25)$

Tabel titik-titik bantu pada bidang kartesius:

$x$	-5	-4	-3	-2,5	-2	-1	0
$y$	-4	0	2	2,25	2	0	-4

Grafiknya:



Daerah penyelesaian  
system  
pertidaksamaannya.

Setelah Ananda mempelajari contoh soal 1 sampai dengan 3, silahkan Ananda mengerjakan Latihan Soal berikut.

**c. Latihan Soal**



1. Berikan 2 buah contoh system pertidaksamaan dua variable kuadrat-kuadrat.
2. Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan :

$$\begin{cases} y \geq x^2 \\ y \leq -x^2 + 4x + 4 \end{cases}$$

**d. Tes Formatif**

Silahkan Ananda berlatih, menukur kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan soal-soal berikut ini dengan tanpa membuka catatan atau pun diskusi dengan teman lainnya, serta dilarang melihat kunci jawaban jika belum selesai mengerjakan.



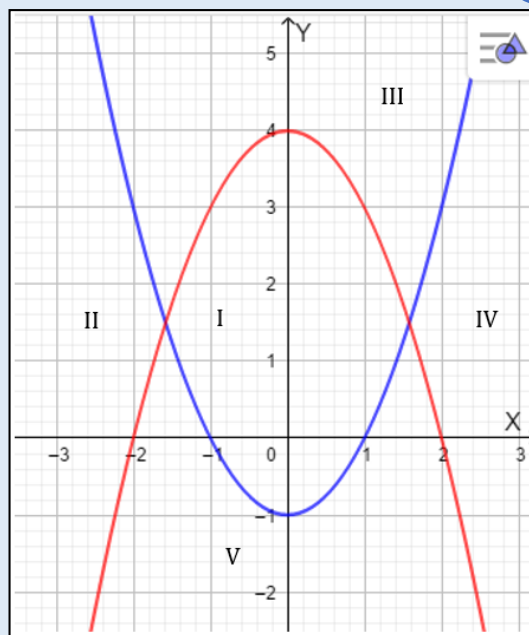
**Yuk Ukur Kemampuan Diri Sendiri ☺**

**Dilarang membuka materi dan kerjakan sendiri!**

**Petunjuk:**

**Pilihlah satu jawaban yang tepat.**

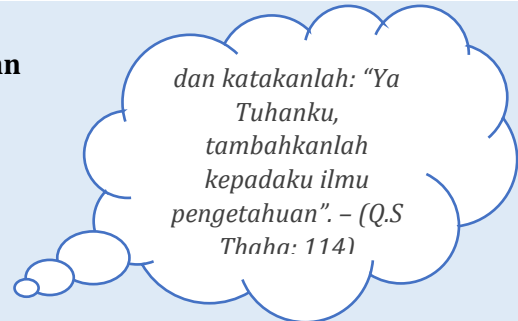
1. Perhatikan gambar berikut.



Daerah yang merupakan penyelesaian sistem pertidaksamaan

$$\begin{cases} y \geq x^2 - 1 \\ y \leq 4 - x^2 \end{cases} \text{ ditunjukkan oleh daerah....}$$

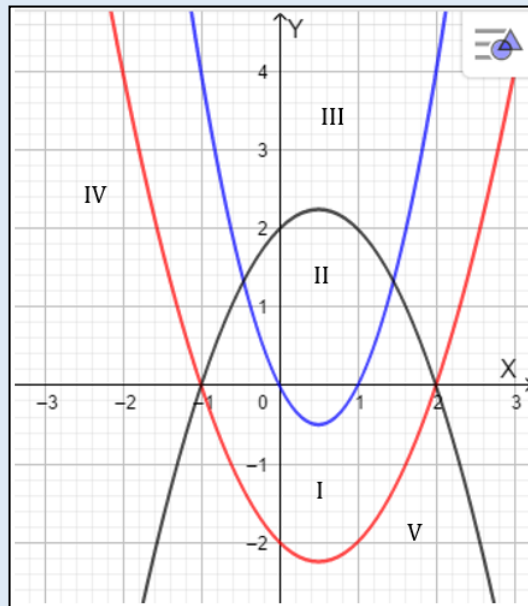
- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V



2. Salah satu penyelesaian dari sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} y < x^2 + 3x + 2 \\ y \leq 9 - x^2 \end{cases}$  adalah titik ....

- A.  $(-3,0)$
- B.  $(-2,0)$
- C.  $(-1,0)$
- D.  $(1,1)$
- E.  $(-2,1)$

3. Perhatikan gambar berikut.



- Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} y \leq x^2 - x - 2 \\ y \leq 2x^2 - 2x \\ y \leq -x^2 + x + 2 \end{cases}$  ditunjukkan oleh daerah ....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

4. Titik yang menjadi satu-satunya penyelesaian sistem pertidaksamaan

$$\begin{cases} y \leq -x^2 - x \\ y \geq x^2 - x \\ y \geq x^2 - 3x \end{cases} \text{ adalah ....}$$

- A.  $(1,1)$
- B.  $(-1,1)$
- C.  $(0,0)$
- D.  $(2,4)$
- E.  $(2,-4)$

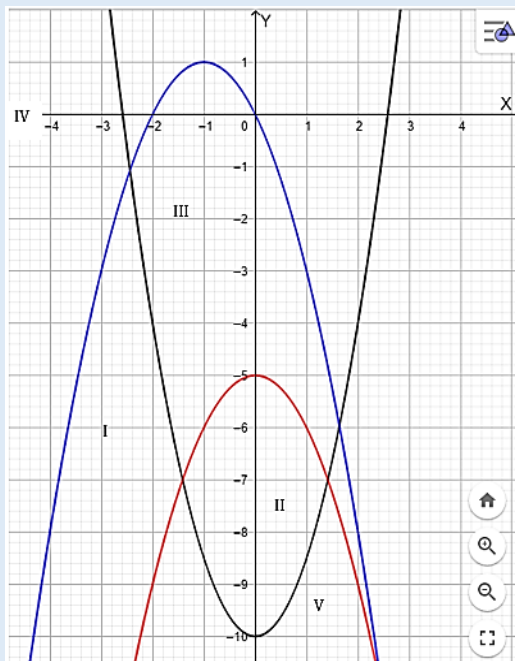
5. sistem pertidaksamaan yang daerah penyelesaiannya hanya terdiri atas satu titik daerah adalah ....

- A.  $\begin{cases} y \geq x^2 - 1 \\ y > x^2 \end{cases}$   
 B.  $\begin{cases} y \geq -x^2 - 2x + 3 \\ y \geq 1 - x^2 \end{cases}$   
 C.  $\begin{cases} y \leq -x^2 \\ y \geq x^2 \end{cases}$   
 D.  $\begin{cases} y \leq x^2 - x - 2 \\ y \leq -x^2 + x + 2 \end{cases}$   
 E.  $\begin{cases} y \geq 2x^2 - 8 \\ y \leq 4 - x^2 \end{cases}$

6. Sistem pertidaksamaan yang tidak memiliki daerah penyelesaian adalah ....

- A.  $\begin{cases} y \geq x^2 - 9 \\ y \geq 9 - x^2 \end{cases}$   
 B.  $\begin{cases} y \leq -x^2 - 2x + 8 \\ y \geq 4 - x^2 \end{cases}$   
 C.  $\begin{cases} y \leq -x^2 + 3 \\ y \geq 2x^2 \end{cases}$   
 D.  $\begin{cases} y \leq x^2 - x - 2 \\ y > -x^2 + x + 2 \end{cases}$   
 E.  $\begin{cases} y \geq 2x^2 + 8 \\ y \leq -4 - x^2 \end{cases}$

7. Perhatikan gambar berikut.





Daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} 2y \leq 3x^2 - 27 \\ y \leq -2x - x^2 \\ y \leq -x^2 - 5 \end{cases}$

ditunjukkan oleh daerah ....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

8. Himpunan penyelesaian dari  $\begin{cases} y \leq -x^2 - 2x + 10 \\ y \geq x^2 - 2x - 8 \end{cases}$  memuat titik ....

- A. (2, -2)
- B. (3,3)
- C. (-2, -2)
- D. (4,4)
- E. (-4,4)

9. Penyelesaian sistem pertidaksamaan kuadrat dua variabel

$\begin{cases} y > 3x^2 + 3 \\ y > x^2 + 1 \end{cases}$  berupa ....

- A. Sebuah kurva lengkung
- B. Sebuah bidang
- C. Sebuah garis
- D. Sebuah titik
- E. Sebuah ruas garis yang ditarik dari titik (0, -1) ke (0,0)

10. Salah satu penyelesaian dari sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} y \leq -x^2 + 3x \\ y \geq x^2 + 12x + 4 \end{cases}$

adalah ....

- A.  $(\frac{1}{3}, \frac{3}{4})$
- B. (-4, -28)
- C. (4,28)
- D.  $(\frac{1}{4}, \frac{1}{2})$
- E. (28, -4)

NILAI

Setelah Ananda selesai mengerjakan coba cek apakah jawaban Ananda sesuai dengan kunci yang ada? Setelah itu nilailah, apakah nilai Ananda lebih dari 80 atau dibawah 80? Jika nilai Ananda lebih dari 80 maka silahkan lanjut untuk mengerjakan evaluasi pada modul I ini. Jika nilai masih dibawah 80 maka silahkan Ananda mengulangi untuk mempelajari materinya kembali. Semangaaaaat 😊

**e. Kunci Jawaban Tes Formatif**

1. A	5. C	9. A
2. D	6. E	10. B
3. E	7. E	
4. C	8. A	

**f. Lembar Kerja Keterampilan**

1. Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan:

$$\begin{cases} x \geq y^2 - 4 \\ x \leq -y^2 + 2x + 3 \end{cases}$$

2. Gambarkan daerah dari sistem pertidaksamaan dua variabel:

$$\begin{cases} x + y - 1 \geq 0 \\ x^2 + y^2 - 25 \leq 0 \end{cases}$$

3. Gambarkan daerah penyelesaian dari system pertidaksamaan:

$$\begin{cases} x^2 + y^2 \leq 9 \\ y \leq -x^2 + 2x + 3 \end{cases}$$

## EVALUASI BAB IV

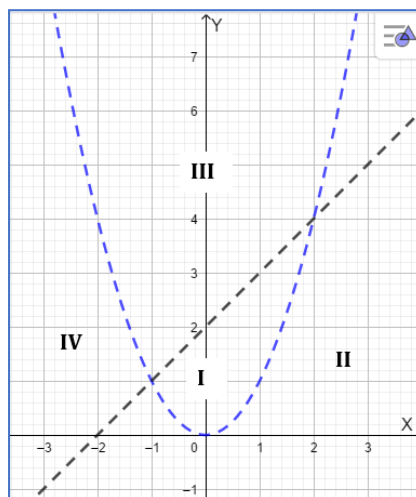
### A. Penilaian Kognitif

Memahami bentuk nilai mutlak, persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak linear satu variabel, dan pemecahan masalah yang berkaitan dengan nilai mutlak.



#### A. Pilihlah satu jawaban yang benar

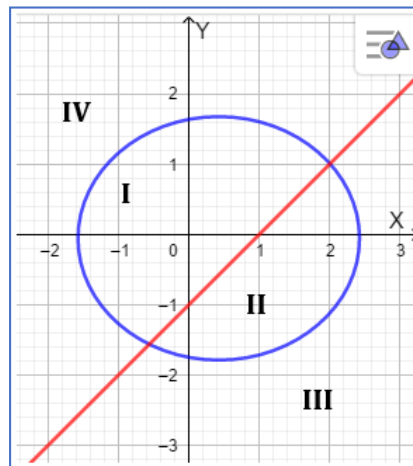
1. Daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} y > x^2 \\ y < x + 2 \end{cases}$  berdasarkan gambar berikut.



Berdasarkan hasil perhitungan, maka daerah penyelesaian pertidaksamaan adalah ....

- A. I  
 B. II  
 C. III  
 D. I dan III  
 E. II dan III
2. Titik potong dari sistem pertidaksamaan linear - kuadrat dua variabel  $\begin{cases} y \geq x^2 \\ y < x + 6 \end{cases}$  adalah ....
- A.  $(-3,9)$  dan  $(-2,4)$   
 B.  $(-2,4)$  dan  $(3,9)$   
 C.  $(-2,2)$  dan  $(3,9)$   
 D.  $(-2,9)$  dan  $(3,4)$   
 E.  $(2,4)$  dan  $(3,9)$

3. Perhatikan gambar berikut.



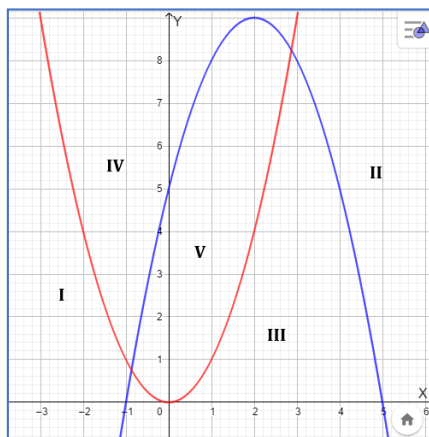
Daerah himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan  $\begin{cases} 6x^2 + 8y^2 - 5x + y - 23 \leq 0 \\ y \geq x - 1 \end{cases}$  adalah daerah ....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. I dan IV
- E. II dan III

4. Titik berikut yang **bukan** anggota sistem pertidaksamaan  $y < x^2 - 6x$  dan  $x \leq x$  adalah ....

- A. (9,0)
- B. (7,0)
- C. (4,0)
- D. (0,-4)
- E. (0,-2)

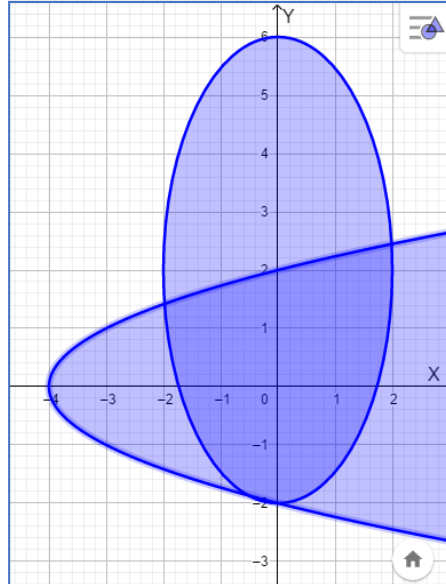
5. Perhatikan gambar berikut.



Daerah himpunan penyelesaian yang sesuai untuk sistem pertidaksamaan berikut  $\begin{cases} -x^2 + 4x - y + 5 \leq 0 \\ x^2 - y \leq 0 \end{cases}$  adalah ....

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV
- E. V

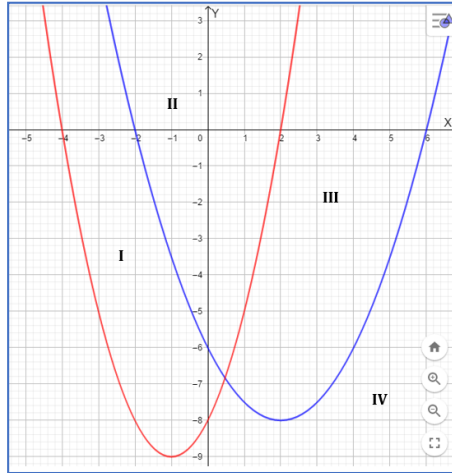
6. Perhatikan gambar berikut.



Sistem pertidaksamaan yang tepat untuk grafik dengan daerah himpunan penyelesaian (daerah yang diarsir lebih pekat) pada gambar tersebut adalah ....

- A.  $\begin{cases} 4x^2 + y^2 - 4y \geq 12 \\ y^2 - x \leq 4 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} 4x^2 + y^2 - 4y \leq 12 \\ y^2 - x \leq 4 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} 4x^2 + y^2 - 4y \leq 12 \\ y^2 - x \geq 4 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} x^2 + 4y^2 - 4y \geq 12 \\ y^2 - x \leq 4 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} x^2 + 4y^2 - 4y \leq 12 \\ y^2 - x \geq 4 \end{cases}$

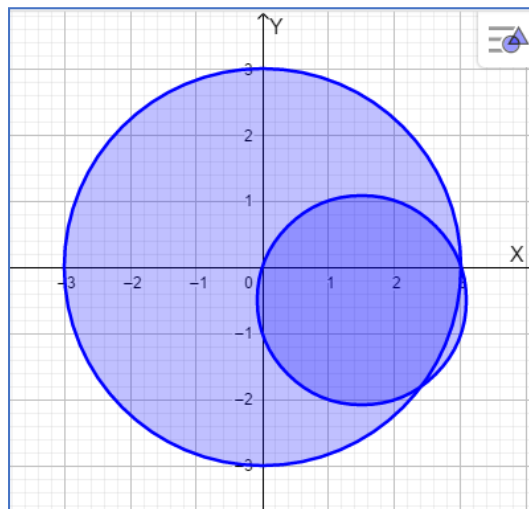
7. Perhatikan gambar berikut.



Jika daerah I merupakan daerah himpunan penyelesaian, sistem pertidaksamaan yang benar adalah ....

- A.  $\begin{cases} -x^2 + 4x + 2y + 12 \geq 0 \\ x^2 + 2x - y - 8 \leq 0 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} -x^2 + 4x + 2y + 12 \geq 0 \\ x^2 + 2x - y - 8 \geq 0 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} -x^2 + 4x + 2y + 12 \leq 0 \\ x^2 + 2x - y - 8 \leq 0 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} x^2 + 4x + 2y + 12 \leq 0 \\ x^2 + 2x - y - 8 \geq 0 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} x^2 + 4x + 2y + 12 \leq 0 \\ x^2 + 2x - y - 8 \leq 0 \end{cases}$

8. Perhatikan gambar berikut.



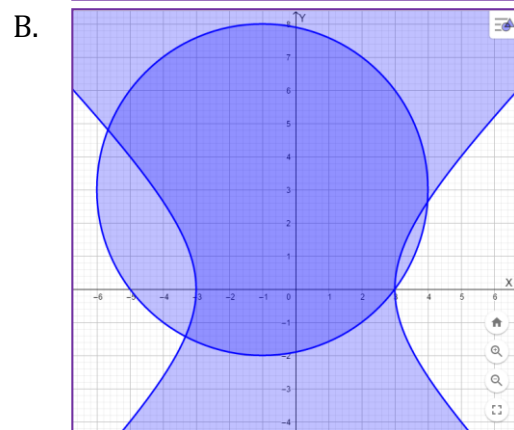
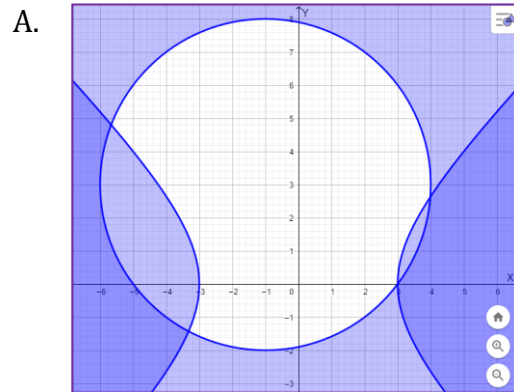
Sistem pertidaksamaan yang benar untuk daerah yang diarsir lebih pekat pada gambar tersebut adalah ....

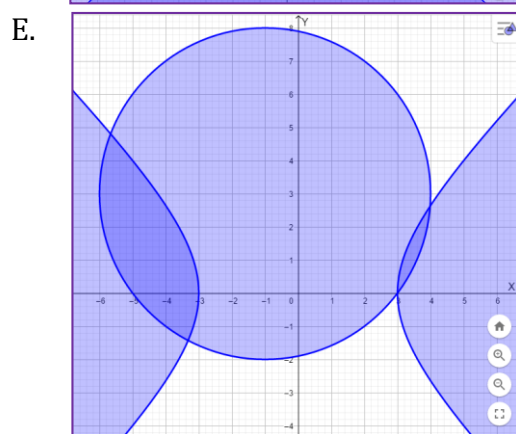
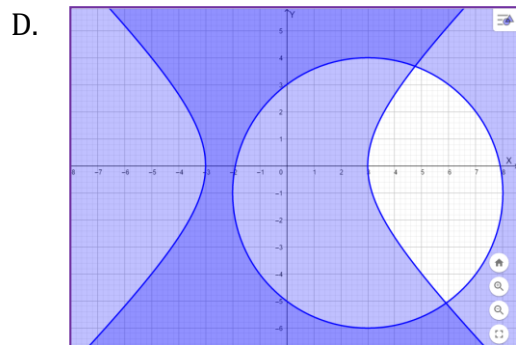
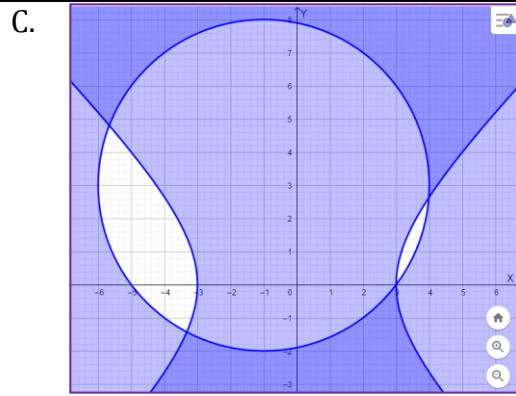
- A.  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 \leq 0 \\ x^2 + y^2 + x - 3y \leq 0 \end{cases}$
- B.  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 \geq 0 \\ x^2 + y^2 + x - 3y \geq 0 \end{cases}$
- C.  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 \leq 0 \\ x^2 + y^2 - 3x + y \leq 0 \end{cases}$
- D.  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 \geq 0 \\ x^2 + y^2 - 3x + y \geq 0 \end{cases}$
- E.  $\begin{cases} x^2 + y^2 - 9 \geq 0 \\ x^2 + y^2 - 3x + y \leq 0 \end{cases}$

9. Perhatikan sistem pertidaksamaan berikut.

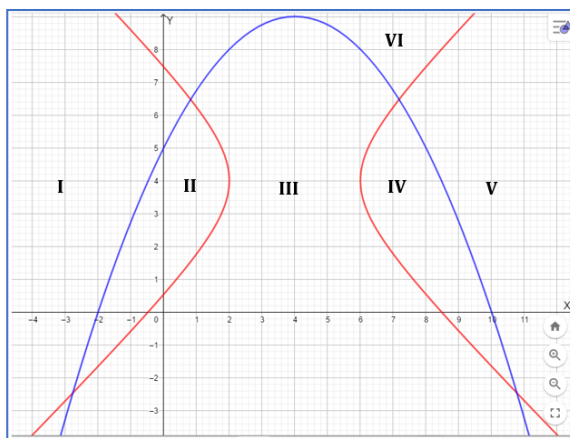
$$\begin{cases} x^2 - y^2 \geq 9 \\ x^2 + y^2 + 2x - 6y \leq 15 \end{cases}$$

Gambar yang tepat untuk menunjukkan daerah himpunan penyelesaian dari sistem pertidaksamaan tersebut adalah ....





10. Perhatikan gambar berikut.



Daerah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan  

$$\begin{cases} x^2 - y^2 - 8x + 8y - 4 \geq 0 \\ 4y \geq -x^2 + 8x + 20 \end{cases}$$
 ditunjukkan oleh nomor ....



- A. III
- B. VI
- C. I dan V
- D. II dan IV
- E. III dan VI

**B. Kerjakan soal-soal berikut dengan teliti!**

1. Diketahui sistem pertidaksamaan linear – kuadrat sebagai berikut:

$$\begin{cases} 2x + y \leq 1 \\ y \leq 1 - x^2 \end{cases}$$

Gambarlah daerah himpunan penyelesaiannya.

2. Lukislah himpunan daerah penyelesaian dari sistem pertidaksamaan garis – parabola berikut:

$$\begin{cases} y \geq x^2 \\ y < x + 2 \end{cases}$$

3. Gambarkan daerah penyelesaian sistem pertidaksamaan dua variabel (linear -kuadrat) berikut:

$$\begin{cases} y \geq -x^2 - 5x + 24 \\ x - 2y > 0 \end{cases}$$

4. Dalam sebuah kota, terdapat aturan batas kecepatan maksimum kendaraan adalah 50 mil/jam. Pada suatu ketika, ada sebuah mobil yang dipacu dengan kecepatan konstan 60 mil/jam melewati sebuah mobil polisi yang sedang berhenti di tepi jalan. Untuk menangkap mobil tersebut, sang polisi harus memacu mobilnya dengan percepatan konstan. Apabila jarak yang ditempuh mobil polisi (dalam mil) setelah  $t$  jam pada saat mobil berkecepatan tinggi tersebut melaluinya adalah  $d = 3.600t^2$ , maka tentukan berapa lama polisi tersebut mengejar mobil berkecepatan tinggi tersebut hingga akhirnya berhasil menangkapnya.
5. Berat badan ideal seseorang bergantung pada tinggi badannya. Seseorang dikatakan memiliki berat badan ideal jika berat badan ( $w$  dalam kg) orang tersebut kurang dari atau sama dengan  $\frac{1}{30}$  kali kuadrat tinggi badan ( $h$  dalam cm) orang tersebut ditambah 10 dan lebih dari  $\frac{1}{20}$  kali kuadrat tinggi badan orang tersebut dikurangi 10. Nyatakan permasalahan tersebut dalam sistem pertidaksamaan dua variabel, kemudian tentukan daerah penyelesaiannya.

**Penilaian:**

<u>Pilihan Ganda</u>	<u>Uraian</u>	<u>Nilai Akhir</u>

**Keterangan Nilai Benar:**

Pilihan Ganda	:	100 (10 poin per soal)
Uraian	:	100 (masimal 20 poin per soal)
Total	:	$\frac{\text{poin pilihan ganda} + \text{uraian}}{2}$

**B. Penilaian Keterampilan****Tugas Proyek**

Coba Ananda cermati mengenai pengertian, metode penyelesaian, dan grafik Sistem Pertidamaan Dua Variabel Kuadrat - Kuadrat (SPtDVKK). Carilah artikel tentang penerapan SPtDVKK di media sebagai sumber belajar. Media bisa bersumber dari buku, artikel cetak, atau elektronik. Komentariilah, mengapa kalian memilihnya sebagai bagian dari pemanfaatan SPtDVKK. Kerjakan tugas ini dengan rasa tanggung jawab yang tinggi.

\*) NB : kerjakan dengan diketik rapi atau boleh dengan tulisan tangan dengan ditulis rapi.

**C. Penilaian Sikap****Penilaian Diri**

Petunjuk:

Bacalah dengan baik setiap pernyataan dan berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan keadaan dirimu yang sebenarnya. Serahkan kembali format yang sudah kamu isi kepada Bapak/Ibu Guru.

Nama/No Absen : .....

Kelas/Semester : .....

Hari, Tanggal : .....

Mata Pelajaran : .....

Nama Guru : .....

No	Pernyataan	Ya	Tidak
	Selama kegiatan belajar mandiri saya:		
1.	Mengusulkan ide pada kelompok		
2.	Sibuk mengerjakan tugas saya sendiri		
3.	Tidak berani bertanya karena malu ditertawakan		
4.	Menertawakan pendapat teman		

5.	Aktif mengajukan pertanyaan dengan sopan		
6.	Melaksanakan kesepakatan kelompok, meskipun tidak sesuai dengan pendapat saya		
7.	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		
8.	Melengkapi jawaban teman		
9.	Bicara sendiri dengan teman diluar masalah yang didiskusikan		
10.	Mengikuti kegiatan kelompok dengan baik sampai selesai		

Pernyataan bersifat positif (nomor 1, 5, 6, 7, 8, 10) dan bersifat negatif (nomor 2, 3, 4, dan 9).

Jumlah Butir Positif	Jumlah Butir Negatif	Skor	Nilai

$$\text{Skor nilai} = \frac{\text{Jumlah butir positif}}{\text{jumlah pernyataan}} \times 100$$

**Kode nilai/predikat :**

- a. SB = Sangat Baik = 90-100
- b. B = Baik = 80-89
- c. C = cukup = 70-79
- d. K = Kurang = <70

## PENUTUP

Demikian adalah Modul Matematika Wajib semester 1 Kelas X. Semoga dengan Modul ini dapat membantu Ananda dalam belajar Matematika Wajib secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Budhi, Wono Setya. 2017. *Buku Penilaian BUPENA Matematika Kelompok Wajib untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Budhi, Wono Setya dan Untung Widodo. 2018. *Erlangga Straight Point Series Matematika untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Wajib*. Jakarta: Erlangga.
- Kurnianingsih, Sri, dkk. 2007. *Matematika SMA dan MA untuk Kelas X Semester 1*. Jakarta: Esis.
- Noormandiri, B. K.. 2016. *Matematika untuk SMA/MA Kelas X Kelompok Wajib*. Jakarta: Erlangga.
- Sinaga, Bornok, dkk. 2016. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Yuana, Rosihan Ari dan Indriyastuti. 2019. *Perspektif Matematika untuk Kelas X SMA dan MA Kelompok Matapelajaran Wajib*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.