



PROGRAM BERMUTU

*Better Education through Reformed Management and
Universal Teacher Upgrading*

PEMBELAJARAN PERSAMAAN GARIS LURUS DI SMP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL

**BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA PENDIDIKAN
DAN PENJAMINAN MUTU PENDIDIKAN**



**PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK
DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA**

Modul Matematika SMP Program BERMUTU

PEMBELAJARAN PERSAMAAN GARIS LURUS DI SMP

Penulis:

**Atmini Dhoruri
Markaban**

Penilai:

**Muchtar Abdul Karim
Pradnya Widjayanti**

Editor:

M. Danuri

Layouter:

Yudom Rudianto

**Kementerian Pendidikan Nasional
Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan
dan Penjaminan Mutu Pendidikan
Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan
Tenaga Kependidikan Matematika
2011**

DAFTAR JUDUL MODUL

- I. PEMBELAJARAN PERSAMAAN DAN GRADIEN GARIS LURUS
- II. PEMBELAJARAN HUBUNGAN ANTARA GRADIEN DAN PERSAMAAN GARIS LURUS
- III. APLIKASI DAN PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL TERKAIT PERSAMAAN GARIS LURUS

KATA PENGANTAR

Segala bentuk pujian dan rasa syukur kami haturkan ke hadirat Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya PPPPTK Matematika dapat mewujudkan kembali modul pengelolaan pembelajaran matematika untuk guru SD dan SMP. Pada tahun 2011 ini telah tersusun sebanyak dua puluh judul, terdiri dari tujuh judul untuk guru SD, delapan judul untuk guru SMP, dan lima judul untuk guru SD maupun SMP.

Modul-modul ini disusun untuk memfasilitasi peningkatan kompetensi guru SD dan SMP di forum Kelompok Kerja Guru (KKG) dan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP), khususnya KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU (*Better Education through Reformed Management and Universal Teacher Upgrading*). Modul yang telah disusun, selain didistribusikan dalam jumlah terbatas ke KKG dan MGMP yang dikelola melalui program BERMUTU, juga dapat diunduh melalui laman PPPPTK Matematika dengan alamat www.p4tkmatematika.org.

Penyusunan modul diawali dengan kegiatan *workshop* yang menghasilkan kesepakatan tentang daftar judul modul, sistematika penulisan modul, dan garis besar isi tiap judul modul. Selanjutnya secara berurutan dilakukan kegiatan penulisan, penilaian, *editing*, harmonisasi, dan *layouting* modul.

Penyusunan modul melibatkan berbagai unsur, meliputi widyaiswara dan staf PPPPTK Matematika, dosen LPTK, widyaiswara LPMP, guru SD, guru SMP, dan guru SMA dari berbagai propinsi. Untuk itu, kami sampaikan terima kasih dan teriring doa semoga menjadi amal sholih kepada semua pihak yang telah membantu terwujudnya modul tersebut.

Semoga dua puluh modul tersebut bermanfaat secara optimal dalam peningkatan kompetensi para guru SD dan SMP dalam mengelola pembelajaran matematika, sehingga dapat meningkat kualitas dan kuantitas hasil belajar matematika siswa SD dan SMP di seluruh Indonesia.

Kami sangat mengharapkan masukan dari para pembaca untuk penyempurnaan modul-modul ini demi peningkatan mutu layanan kita dalam upaya peningkatan mutu pendidikan matematika di Indonesia.

Akhir kata, kami ucapkan selamat membaca dan menggunakan modul ini dalam mengelola pembelajaran matematika di sekolah.

Yogyakarta, Juni 2011

Plh. Kepala



Dra. Ganung Anggraeni, M. Pd.

NIP. 19590508 198503 2 002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR JUDULMODUL	v
DAFTAR ISI	vii
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	2
C. Peta Kompetensi	2
D. Ruang Lingkup	4
E. Saran Cara Penggunaan Modul ini di MGMP/ Sekolah	4
I. PEMBELAJARAN PERSAMAAN DAN GRADIEN GARIS LURUS.....	5
A. Kegiatan Belajar 1: Pembelajaran Persamaan Garis Lurus dan Grafiknya	6
B. Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Gradien Garis Lurus.....	12
C. Ringkasan.....	21
D. Latihan 1.....	22
E. Umpan Balik	23
F. Daftar Pustaka.....	24
II. PEMBELAJARAN HUBUNGAN ANTARA GRADIEN DAN PERSAMAAN GARIS LURUS.....	25
A. Kegiatan Belajar 1: Pembelajaran Persamaan Garis Lurus.....	25
B. Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Hubungan Dua Garis Lurus	33
C. Ringkasan.....	43
D. Latihan 2	44
E. Umpan Balik	45
F. Daftar Pustaka	45
III. APLIKASI DAN PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL TERKAIT PERSAMAAN GARIS LURUS	47
A. Kegiatan Belajar 1: Aplikasi Persamaan Garis Lurus	48
B. Kegiatan Belajar 2: Pembahasan Ujian Nasional Terkait Persamaan Garis Lurus	59
C. Ringkasan.....	71
D. Latihan 3	72
E. Umpan Balik	75
F. Daftar Pustaka	76
PENUTUP	77
A. Rangkuman	77
B. Penilaian atau Tugas	78
LAMPIRAN	81

PENDAHULUAN



PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan (SNP) adalah kriteria minimal tentang sistem pendidikan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. Peraturan Pemerintah ini memberikan arahan tentang perlunya disusun dan dilaksanakan 8 (delapan) Standar Nasional Pendidikan, salah satunya adalah Standar Isi. Standar Isi mencakup lingkup materi minimal dan tingkat kompetensi minimal untuk mencapai kompetensi lulusan minimal pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu yang tercantum pada lampiran. Kedalaman muatan kurikulum pada setiap satuan pendidikan dituangkan dalam kompetensi yang terdiri atas standar kompetensi dan kompetensi dasar pada setiap tingkat dan/ atau semester.

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif.

Standar kompetensi dan kompetensi dasar matematika disusun sebagai landasan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan di atas. Selain itu dimaksudkan pula untuk mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel, diagram, dan media lain

Salah satu standar kompetensi di Kelas VIII Semester 1 adalah memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus, sedangkan kompetensi dasar mengenai menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus menurut laporan daya serap siswa pada ujian nasional masih di bawah rata-rata. Hal ini terjadi mungkin apakah karena materi persamaan garis lurus sulit dimengerti oleh siswa atau karena guru belum menguasai materi ini maupun guru dalam melaksanakan

pembelajaran secara konvensional tidak mengacu pada standar proses. Di samping itu sesuai dengan hasil angket yang diisi oleh anggota MGMP di beberapa daerah pada waktu monitoring dan evaluasi program BERMUTU tahun 2010 yang dilaksanakan oleh PPPPTK Matematika materi persamaan garis lurus ini masih sulit dipahami siswa dan menjadi permasalahan dalam pembelajaran bagi guru. Dari uraian di atas jelas bahwa materi persamaan garis lurus perlu didiskusikan dan menjadi masalah dalam forum MGMP. Oleh karena itu dalam modul ini dibahas materi aljabar dengan judul “*Pembelajaran Persamaan Garis Lurus di SMP.*”. Modul ini merupakan kelanjutan dari modul BERMUTU yang berjudul “Kapita Selekta Pembelajaran Aljabar di Kelas VIII SMP.” dan “Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Kajian Aljabar di SMP.”

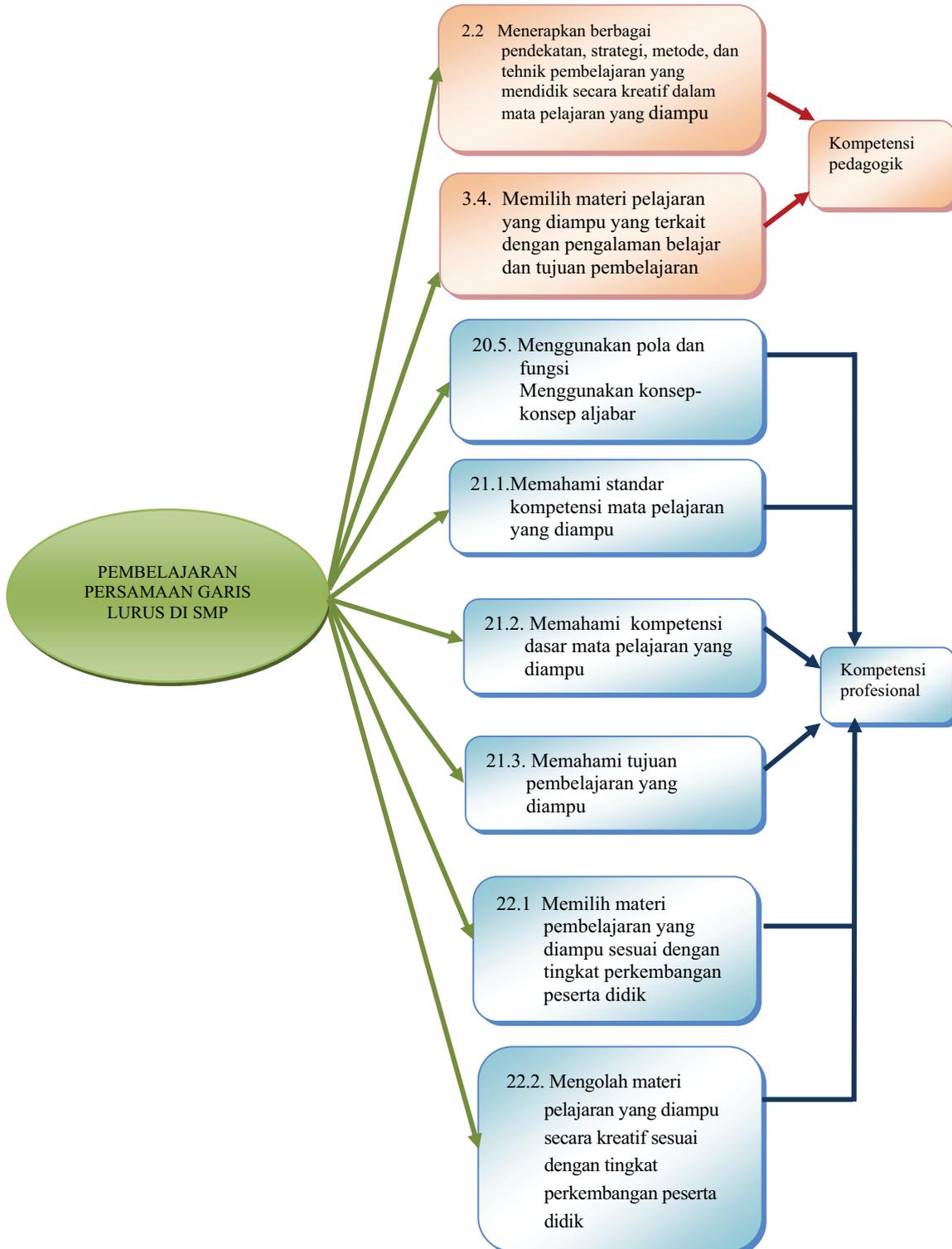
B. Tujuan

Penulisan modul yang berjudul Pembelajaran Persamaan Garis Lurus di SMP ini mempunyai beberapa tujuan, diantaranya: memfasilitasi MGMP Matematika SMP dalam mengelola kegiatan agar lebih profesional di bidangnya, meningkatkan kompetensi guru matematika SMP dalam menyelenggarakan proses pembelajaran di sekolah khususnya materi ajar persamaan garis lurus, dan menambah wawasan bagi guru dalam menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran yang berorientasi penyelesaian masalah.

C. Peta Kompetensi

Modul ini diharapkan dapat mempercepat pencapaian Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru pada Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 16 Tahun 2007. Standar kompetensi guru dikembangkan secara utuh dari empat kompetensi utama, yaitu: kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial, dan profesional. Keempat kompetensi tersebut terintegrasi dalam kinerja guru. Standar kompetensi yang diharapkan dalam modul ini seperti tertuang dalam diagram berikut.

PETA KOMPETENSI



D. Ruang Lingkup

Penulisan modul ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran bagi guru matematika SMP tentang pembelajaran persamaan garis lurus di Kelas VIII Semester 1 sesuai Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar yang ada pada lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi. Standar kompetensi yang dimaksud dalam lampiran itu adalah memahami bentuk aljabar, relasi, fungsi, dan persamaan garis lurus, sedangkan kompetensi dasarnya adalah menentukan gradien, persamaan dan grafik garis lurus. Materi yang akan dibahas dalam modul ini tertuang dalam tiga modul sebagai berikut.

Modul 1: Persamaan dan Gradien Garis Lurus

Modul 2: Hubungan Gradien dengan Persamaan Garis Lurus

Modul 3: Aplikasi dan Pembahasan Ujian Nasional terkait Persamaan Garis Lurus

E. Saran Cara Penggunaan Modul di MGMP/ Sekolah

Dalam menggunakan modul ini, sebaiknya sesama anggota MGMP perlu berdiskusi terlebih dulu mengenai permasalahan pembelajaran persamaan garis lurus di sekolah sehingga anggota MGMP mengetahui permasalahan secara umum. Selanjutnya anggota MGMP menyelesaikan permasalahan yang ada dengan cara memahami terlebih dahulu isi semua modul mulai dari modul 1 sampai dengan modul terakhir. Untuk mencari alternatif penyelesaian diskusikanlah bagaimana menurut para anggota dan jadikanlah naskah ini sebagai acuan penyelesaiannya.

Penggunaan modul ini di MGMP dapat merupakan salah satu bahasan dalam kegiatan *in-service training*, sebagai bahan bahasan dalam kegiatan MGMP di luar kegiatan 16 pertemuan, sebagai rujukan dalam menyelesaikan tugas mandiri pada kegiatan 16 pertemuan, sebagai referensi belajar secara individual atau dengan teman sejawat baik yang ikut program BERMUTU maupun tidak. Waktu yang dibutuhkan untuk mempelajari modul ini antara 3 sampai 4 jam pelajaran.

Bila timbul permasalahan yang perlu dibicarakan lebih lanjut dengan penulis atau dengan PPPPTK Matematika, silahkan peserta menghubungi alamat e-mail PPPPTK Matematika: p4tkmatematika@yahoo.com atau alamat surat: PPPPTK Matematika, Kotak Pos 31 Yk-Bs, Jalan Kaliurang Km 6, Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta, 55281, Telpon (0274) 885752, 881717, 885725. Faks. (0274) 885752.

I

PEMBELAJARAN PERSAMAAN DAN GRADIEN GARIS LURUS



I. PEMBELAJARAN PERSAMAAN DAN GRADIEN GARIS LURUS

Kompetensi:

Menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan tehnik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam matapelajaran yang diampu.

Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.

Dalam modul Pembelajaran Kemampuan Masalah dalam Kajian Aljabar yang diterbitkan oleh P4TK Matematika pada tahun 2010 halaman 47 s.d. 59 telah dibahas mengenai pengertian Persamaan Garis Lurus beserta contoh-contohnya. Pada modul ini akan dikaji secara lebih detail tentang pembelajaran persamaan garis lurus, gradien garis lurus dan hubungan antara gradien dengan persamaan garis lurus.

Setelah mempelajari modul ini diharapkan Anda dapat memahami pengertian gradien dan persamaan garis lurus dan mampu memecahkan masalah yang berkaitan dengan gradien dan persamaan garis lurus serta menguasai strategi pembelajaran yang terkait dengan materi gradien dan persamaan garis lurus.

Untuk membantu Anda dalam menguasai kemampuan tersebut, pembahasan dalam modul ini ini dibagi dalam dua Kegiatan Belajar sebagai berikut.

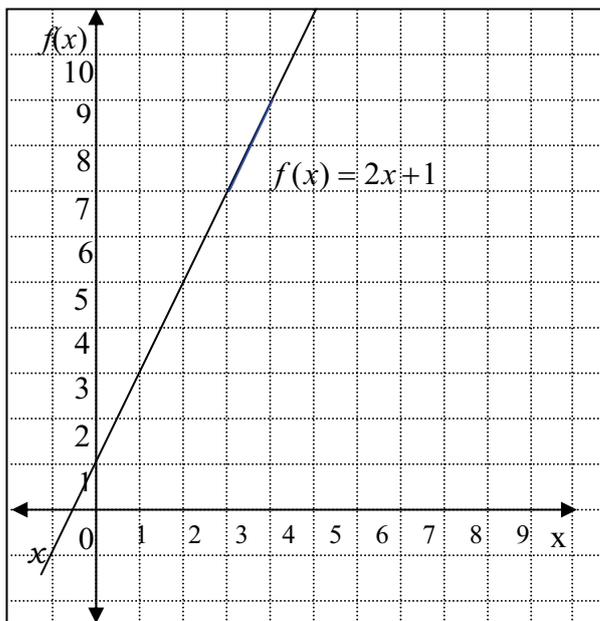
Kegiatan Belajar 1: Pembelajaran Persamaan Garis Lurus dan Grafiknya

Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Gradien Garis Lurus

A. Kegiatan Belajar 1: Pembelajaran Persamaan Garis Lurus dan Grafiknya

1. Pengertian Persamaan Garis Lurus

Perhatikan grafik dari fungsi $f(x) = 2x + 1$ dalam Koordinat *Cartesius* di bawah ini.



Gambar 1.1

Sumbu mendatar disebut sumbu x dan sumbu tegak disebut sumbu $f(x)$. Apabila fungsi di atas dituliskan dalam bentuk $y = 2x + 1$, maka sumbu tegak pada grafik disebut sumbu y . Dengan demikian $y = f(x)$.

Karena grafik dari fungsi $f(x) = 2x + 1$ atau $y = 2x + 1$ berupa garis lurus, maka bentuk $y = 2x + 1$ disebut ***persamaan garis lurus***.

Bentuk umum persamaan garis lurus dapat dinyatakan dalam dua bentuk berikut ini.

a. Bentuk eksplisit

Bentuk umum persamaan garis lurus dapat dituliskan sebagai $y = mx + c$, dengan x dan y variabel atau peubah, m dan c konstanta. Bentuk persamaan tersebut dinamakan bentuk *eksplisit*. Dalam hal ini m sering dinamakan *koefisien arah* atau

gradien dari garis lurus. Sehingga untuk garis yang persamaannya $y = 2x + 1$ mempunyai gradien $m = 2$.

b. Bentuk implisit.

Persamaan $y = 2x + 1$ dapat diubah ke bentuk lain yaitu $2x - y + 1 = 0$. Sehingga bentuk umum yang lain untuk persamaan garis lurus dapat dituliskan sebagai $Ax + By + C = 0$, dengan x dan y peubah serta A , B , dan C konstanta. Bentuk tersebut dinamakan bentuk *implisit*.

2. Pembelajaran Persamaan Garis Lurus dan Grafiknya

Pernahkah Anda mengajarkan tentang persamaan garis lurus dan grafiknya? Bagaimana cara Anda mengajarkan konsep tersebut agar para siswa terlibat secara aktif dalam pembelajaran dan para siswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya tentang persamaan garis lurus?

Untuk mengajarkan materi persamaan garis lurus dan grafiknya, maka guru dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran sehingga siswa mampu membangun konsep sendiri, karena siswa sudah mempunyai pengetahuan awal yang diperoleh sebelumnya yaitu pada materi relasi dan fungsi. Salah satu cara pembelajarannya adalah siswa belajar dalam kelompok untuk menyelesaikan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) tentang pengertian persamaan garis lurus. Berikut ini merupakan salah satu contoh LKS yang dimaksud.

LEMBAR KEGIATAN SISWA - 1

Kerjakan dengan berkelompok!

Masalah: Pak Herman mempunyai bak penampungan air yang diletakkan di atas rumahnya. Untuk keperluan sehari-hari air dialirkan dari bak penampungan ke bak mandi. Hubungan antara volume air yang mengalir dengan waktu yang dibutuhkan dapat dilihat pada tabel berikut. Setelah satu jam, berapakah volume air di dalam bak mandi?

Waktu (menit)	0	1	2	3	4	5	...
Volume (liter)	3	5	7	9	11	13	...

1. Jika waktu alir adalah x menit dan volume air adalah $f(x)$ liter, maka gambarlah grafik fungsi $f(x)$ tersebut dalam Koordinat Cartesius.
2. Berupa apakah grafik fungsi $f(x)$ tersebut?
3. Berapa literkah volume air yang mengalir dalam setiap menit?
4. Lengkapilah tabel berikut ini.

Waktu (x)	0	1	2	3	4	5	...
Volume ($f(x)$)	$3=(2 \times 0)+3$	$5=(2 \times 1)+3$	$7=(\dots \times 2)+3$	$9=(\dots)+\dots$	$11=\dots$	$13=\dots$...

5. Tulislah rumus fungsi dari masalah di atas.
6. Jika pada rumus fungsi $f(x)$ diganti dengan y , apa yang dapat kalian peroleh?
7. Hasil dari no. 6 di atas namanya adalah *persamaan*. Menurut kalian apa kira-kira nama persamaan tersebut jika dilihat berdasarkan grafiknya? Jelaskan.

Siswa belajar dalam kelompok dengan mengerjakan LKS tersebut diharapkan dapat menemukan sendiri konsep persamaan garis lurus dari jawaban soal nomor 1 s.d. 7. Dalam hal ini mungkin siswa mempunyai berbagai macam jawaban dan alasan tetapi guru tetap melakukan konfirmasi tentang istilah yang disepakati sesuai konsep yang dipelajari.

Selanjutnya untuk mengajarkan tentang menggambar grafik suatu persamaan garis lurus pada koordinat Cartesius dapat dilakukan dengan menggunakan tabel pasangan berurutan. Ditentukan paling sedikit dua titik yang memenuhi persamaan, kemudian dibuat garis lurus melalui dua titik tersebut. Guru dapat mendemonstrasikan bagaimana cara atau langkah-langkah dalam menggambar grafik persamaan garis lurus melalui contoh dan siswa menirukan membuat grafik pada buku catatan masing-masing.

Contoh 1.1

Gambarlah grafik persamaan garis lurus $y = 2x - 4$.

Penyelesaian

Persamaan $y = 2x - 4$

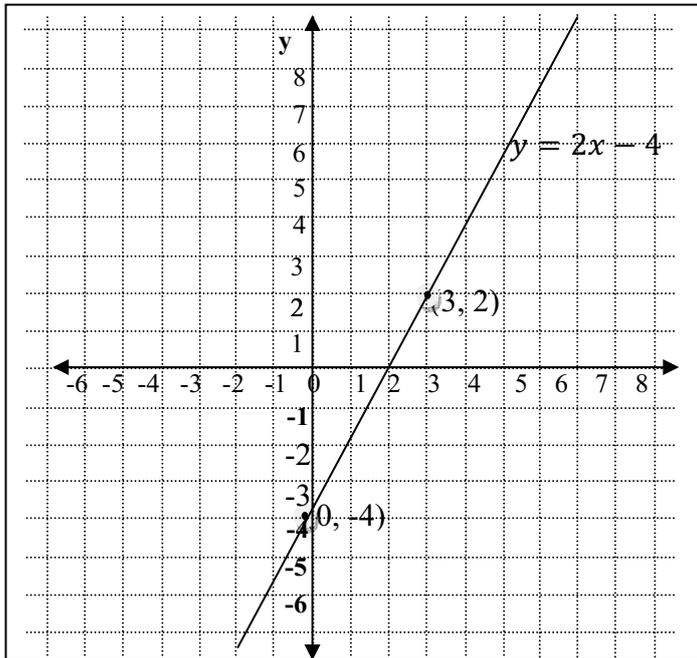
Jika $x = 0$, maka $y = -4$, titiknya adalah $(0, -4)$

Jika $x = 3$ maka $y = 2$, titiknya adalah $(3, 2)$.

Tabel pasangan berurutan adalah:

x	0	3
y	-4	2
Titik (x, y)	$(0, -4)$	$(3, 2)$

Gambar grafiknya sebagai berikut:



Gambar 1.2

Untuk mempermudah menggambar grafik persamaan garis lurus selain mencari dua titik sebarang yang memenuhi persamaan, dapat pula diambil dua titik yang merupakan titik potong grafik dengan sumbu x dan titik potong dengan sumbu y , sebagai berikut.

Contoh 1.2

Gambarlah grafik persamaan garis lurus $y = x + 4$.

Penyelesaian

Persamaan $y = x + 4$.

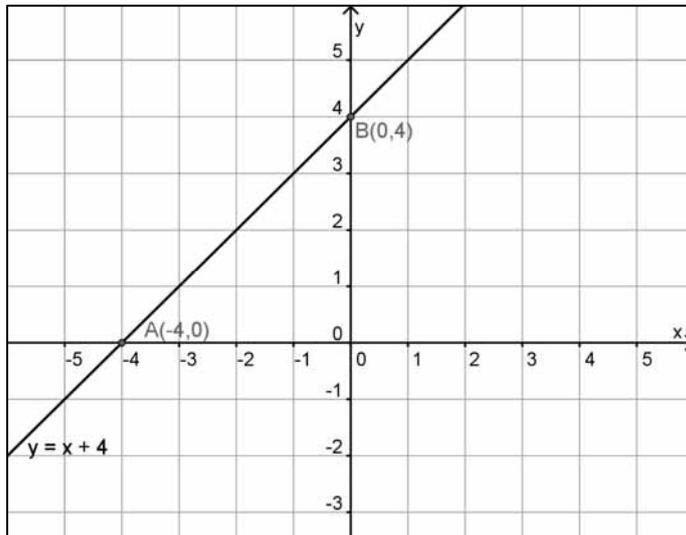
Titik potong dengan sumbu y , yaitu jika $x = 0$, maka $y = 4$, titiknya adalah $(0,4)$

Titik potong dengan sumbu x , yaitu jika $y = 0$, maka $x = -4$, titiknya adalah $(-4,0)$.

Tabel pasangan berurutannya adalah:

x	0	-4
y	4	0
Titik (x, y)	$(0,4)$	$(-4,0)$

Gambar grafiknya sebagai berikut:



Gambar 1.3

B. Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Gradien Garis Lurus

Konsep yang berkaitan dengan persamaan garis lurus adalah kemiringan atau gradien dari garis lurus. Untuk menjelaskan tentang kemiringan atau gradien dapat diilustrasikan dengan situasi sehari-hari, misalnya tentang Menara Pisa di Italia yang sekarang mempunyai posisi miring, seperti pada gambar berikut.



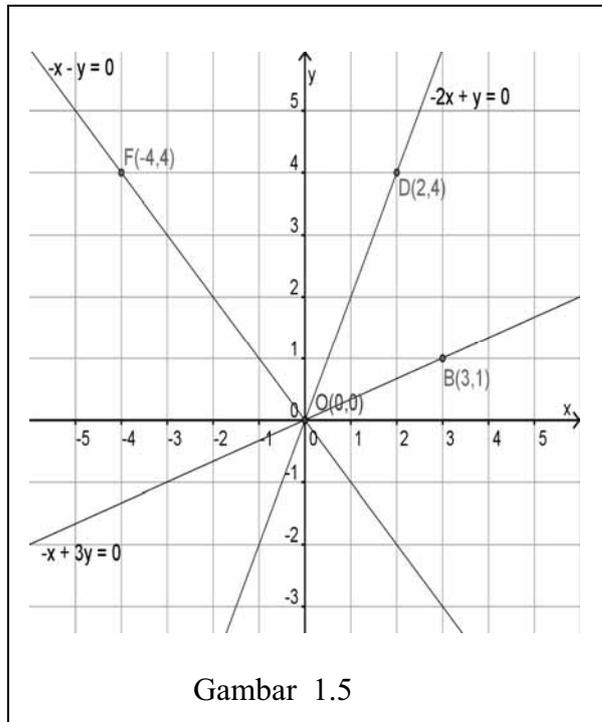
Gambar 1.4

Menara Pisa berada di Italia. Menara Pisa ini mulai dibangun sekitar tahun 1173. Semula bangunan ini dibangun tegak lurus. Namun lama kelamaan bangunan ini menjadi miring. Arsitek awal dari bangunan Menara Pisa adalah Banno Pisano. Menara Pisa memiliki berat 14.500 ton dengan tinggi 58 meter. Pada masa-masa berikutnya sejumlah arsitek ikut menyumbang gagasan dalam pembangunan menara ini. Setiap tahun kemiringan Menara Pisa terus bertambah. Itu sebabnya para ahli bangunan mencoba melakukan perbaikan agar peninggalan sejarah ini bisa tetap bertahan. Menurut penelitian, kemiringan Menara Pisa adalah 5,5 derajat. Setiap tahunnya kemiringan menara bertambah 1 milimeter dihitung secara vertikal dari puncak menara ketanah. Apa sebenarnya yang dimaksud dengan kemiringan? Apa yang dimaksud kemiringannya bertambah?

<http://nationalgeographic.co.id>

1. Pengertian Gradien Garis Lurus

Perhatikan Gambar 1.5 berikut.

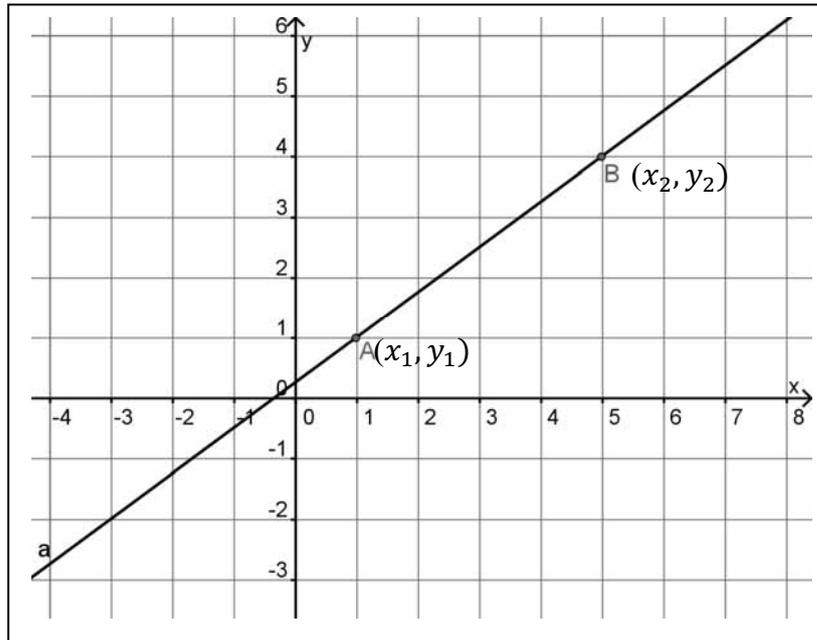


Gambar 1.5 tersebut memuat beberapa garis lurus yang melalui titik pangkal koordinat. Jika kita perhatikan garis-garis tersebut mempunyai *kemiringan* atau *kecondongan*. Kemiringan dari suatu garis lurus disebut *gradien* dari garis lurus tersebut. Bagaimanakah cara menentukan gradien suatu garis lurus?

2. Menentukan Gradien Lurus

Karena suatu garis lurus dapat ditentukan melalui dua titik, maka untuk menentukan gradien suatu garis lurus dapat ditentukan melalui dua titik. Misal titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ terletak pada suatu garis a , untuk menentukan gradien garis a terlebih dahulu ditentukan komponen x (perubahan nilai x) dan komponen y (perubahan nilai y) dari titik $A(x_1, y_1)$ dan titik $B(x_2, y_2)$.

Perhatikan Gambar 1.6 berikut.



Gambar 1.6

Garis a melalui dua titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$, sehingga komponen y pada garis a adalah $y_2 - y_1$ dan komponen x pada garis a adalah $x_2 - x_1$. Dengan demikian gradien garis lurus yang melalui titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ adalah: $m_a = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Dengan demikian jika diketahui dua titik pada bidang koordinat maka dapat dicari gradien dari garis lurus yang melalui dua titik tersebut.

3. Pembelajaran untuk Menentukan Gradien Garis Lurus

Untuk membelajarkan tentang cara menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik dapat dilakukan dengan strategi belajar kelompok, siswa belajar dalam kelompok-kelompok melakukan kegiatan eksplorasi tentang menentukan gradien garis lurus melalui dua titik. Dengan kegiatan eksplorasi diharapkan siswa dapat mengkonstruksi sendiri konsep yang berkaitan dengan gradien garis lurus dan cara menentukan gradien garis lurus.

Berikut ini merupakan salah satu contoh LKS untuk eksplorasi menentukan gradien suatu garis lurus. Alat yang digunakan adalah kertas berpetak dan penggaris.

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) – 2

Kerjakan dengan berkelompok!

Untuk menentukan gradien suatu garis lurus lakukan langkah-langkah berikut.

1. Tentukan 2 titik sebarang pada bidang koordinat, beri nama kedua titik tersebut, misal titik A dan titik B.
2. Hubungkanlah 2 titik tersebut, sehingga diperoleh suatu garis, namakan garis g .
3. Hitunglah selisih absis dari dua titik tersebut.
4. Hitunglah selisih ordinat dari dua titik tersebut.
5. Tulislah selisih ordinat dibagi selisih absis dua titik tersebut, dengan menggunakan hasil pada langkah 3 dan 4.
6. Tentukan 2 titik yang lain pada garis g , namakan titik C dan D. Ulangi langkah-langkah 3 s.d. 5 di atas.
7. Tentukan 2 titik yang lain lagi pada garis g , namakan titik E dan F. Ulangi langkah –langkah 3 s.d. 5 di atas.
8. Berdasarkan hasil pada langkah 5, 6 dan 7, apa yang dapat kalian simpulkan?
9. Jika hasil langkah 5,6 dan 7 dinamakan gradien, coba jelaskan apa yang dimaksud dengan gradien ?
10. Berdasarkan kegiatan di atas, jelaskan bagaimana cara mencari gradien dari garis lurus yang melalui dua titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$.

Jika para siswa sudah selesai dengan kegiatan eksplorasi tersebut maka guru bersama siswa menyimpulkan tentang cara menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik. Pada saat guru dan siswa diskusi menyelesaikan kegiatan di atas kemungkinan ada siswa memilih dua titik yang mengakibatkan garis g sejajar sumbu y atau sumbu x , maka guru harus menjelaskan bahwa gradien garis sejajar sumbu y tidak dapat didefinisikan dan gradien garis sejajar sumbu x adalah nol. Setelah itu guru dapat memberikan contoh soal yang berkaitan dengan menentukan gradien garis lurus yang melalui dua titik.

Contoh 1.3

Tentukan gradien garis yang melalui titik $A(-4, 5)$ dan $B(2, -3)$

Penyelesaian

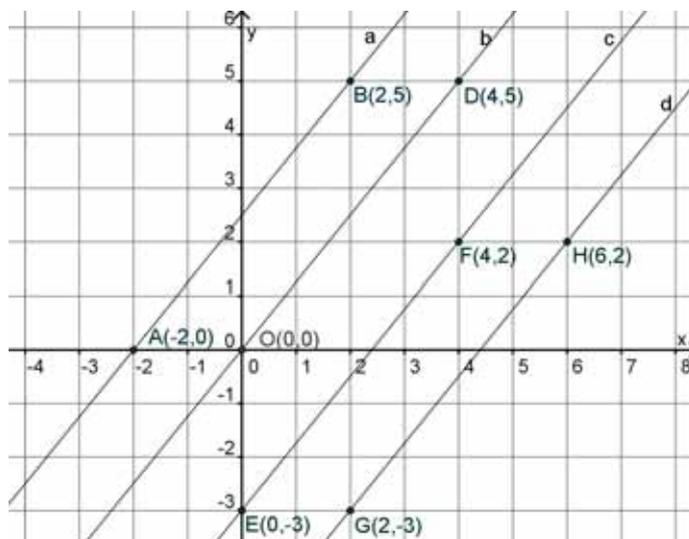
Gradien garis yang melalui titik $A(-4, 5)$ dan $B(2, -3)$ adalah

$$m_{AB} = \frac{-3-5}{2-(-4)} = \frac{-8}{6} = -\frac{4}{3}.$$

Selanjutnya untuk melatih siswa dalam menentukan gradien garis lurus dapat diberikan soal-soal latihan.

4. Gradien Garis-garis Lurus yang Saling Sejajar

Perhatikan garis-garis a, b, c dan d dalam Gambar 1.7 berikut.



Gambar 1.7

Garis a, b, c dan d adalah garis-garis yang saling sejajar. Untuk menentukan gradien dari masing-masing garis tersebut dapat dipilih dua buah titik yang terletak pada masing-masing garis dan yang diketahui koordinatnya. Setelah dipilih dua titik pada masing-masing garis tersebut kemudian dihitung gradiennya dengan menggunakan rumus gradien garis yang melalui dua titik yaitu, $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

Dari Gambar 1.7 diperoleh bahwa:

$$\text{Gradien garis } a \text{ adalah } m_{AB} = \frac{5-0}{2-(-2)} = \frac{5}{4}$$

Gradien garis b adalah $m_{OD} = \frac{5-0}{4-0} = \frac{5}{4}$

Gradien garis c adalah $m_{EF} = \frac{2-(-3)}{4-0} = \frac{5}{4}$

Gradien garis d adalah $m_{GH} = \frac{2-(-3)}{6-2} = \frac{5}{4}$

Setelah dihitung gradien dari garis-garis a , b , c dan d ternyata sama yaitu $\frac{5}{4}$.

Dengan demikian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Garis-garis yang sejajar mempunyai gradien yang sama

5. Pembelajaran untuk Menentukan Gradien dari Garis-garis yang Sejajar

Dalam membelajarkan tentang cara menentukan gradien garis-garis yang sejajar dapat dilakukan dengan strategi belajar kelompok, siswa belajar dalam kelompok-kelompok melakukan kegiatan eksplorasi tentang menentukan gradien dari garis-garis yang sejajar. Dengan kegiatan eksplorasi diharapkan siswa dapat mengkonstruksi sendiri konsep yang berkaitan dengan gradien garis-garis yang sejajar. Berikut ini diberikan contoh LKS yang memuat kegiatan eksplorasi untuk menentukan gradien garis-garis sejajar.

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) – 3

Kerjakan berkelompok!

Untuk menentukan gradien garis-garis yang sejajar lakukan langkah-langkah berikut.

1. Pilihlah dua titik pada bidang koordinat, misal titik A dan B, kemudian hubungkan kedua titik tersebut, sehingga diperoleh suatu garis lurus AB, namakan garis h .
2. Hitunglah gradien garis h .
3. Gambarlah garis k yang sejajar dengan garis h , pilihlah dua titik pada garis k , kemudian hitunglah gradien garis k .
4. Gambarlah garis l yang sejajar dengan garis k , pilihlah dua titik pada garis l , kemudian hitunglah gradien garis l .
5. Gambarlah garis p yang sejajar dengan garis l , pilih dua titik pada garis p , kemudian hitunglah gradien garis p .
6. Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai garis-garis h , k , l , dan p ?
7. Apa yang dapat kalian simpulkan mengenai gradien dari garis-garis h , k , l , dan p .

Jika para siswa sudah selesai dengan kegiatan eksplorasi pada LKS-3 tersebut guru bersama siswa menyimpulkan tentang gradien garis-garis sejajar, yakni garis-garis sejajar mempunyai gradien yang sama. Setelah itu guru dapat memberikan contoh yang berkaitan dengan menentukan gradien garis lurus yang sejajar. Selanjutnya siswa diberi soal latihan untuk melatih kemampuan siswa dalam menentukan gradien garis-garis yang sejajar.

Contoh 1.4

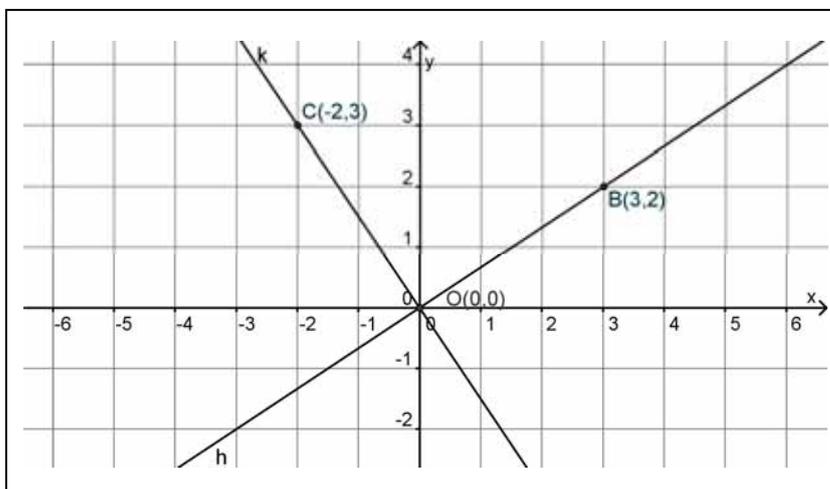
Diketahui persamaan garis $y = 3x + 5$, tentukan gradien garis tersebut, kemudian tentukan gradien garis h yang sejajar dengan garis $y = 3x + 5$.

Penyelesaian

Gradien garis $y = 3x + 5$ adalah 3. Maka gradien garis h yang sejajar dengan garis $y = 3x + 5$ adalah 3.

6. Gradien garis-garis yang saling tegak lurus

Perhatikan garis h dan k dalam Gambar 1.8



Gambar 1.8

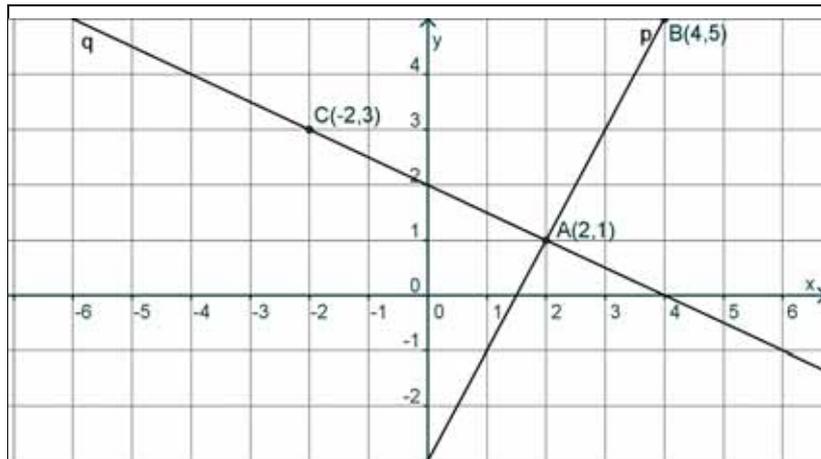
Garis h tegak lurus dengan garis k .

$$\text{Gradien garis } h \text{ adalah } m_h = m_{OB} = \frac{2}{3}$$

$$\text{Gradien garis } k \text{ adalah } m_k = m_{OC} = \frac{3}{-2}$$

$$\text{Perhatikan bahwa } m_h \times m_k = \frac{2}{3} \times \frac{3}{-2} = -1$$

Selanjutnya perhatikan garis p dan q dalam Gambar 1.9



Gambar 1.9

Garis p tegak lurus dengan garis q .

$$\text{Gradien garis } p \text{ adalah } m_p = m_{AB} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\text{Gradien garis } q \text{ adalah } m_q = m_{AC} = \frac{2}{-4} = -\frac{1}{2}$$

$$\text{Perhatikan bahwa } m_p \times m_q = 2 \times -\frac{1}{2} = -1$$

Dari uraian tersebut diperoleh bahwa hasilkali gradien-gradien dari garis-garis yang saling tegak lurus adalah -1 . Dengan demikian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

Hasilkali gradien garis-garis yang saling tegak lurus adalah -1

Bagaimanakah hasilkali gradien dari garis mendatar dan garis tegak lurus sumbu x ? Apakah hasilkalinya sama dengan -1 ? Garis-garis yang tegak lurus sumbu x gradiennya tidak didefinisikan, sedangkan garis-garis mendatar gradiennya nol. Dengan demikian hasilkali gradien dari garis mendatar dan garis tegak tidak didefinisikan, sehingga kesimpulan di atas tidak berlaku.

7. Pembelajaran Menentukan Gradien Garis-garis yang Saling Tegak Lurus

Dalam membelajarkan tentang cara menentukan gradien garis-garis yang tegak lurus dapat dilakukan dengan strategi belajar kelompok, siswa belajar dalam kelompok-kelompok melakukan kegiatan eksplorasi tentang menentukan gradien dari garis-garis yang tegak lurus. Dengan kegiatan eksplorasi diharapkan siswa dapat mengkonstruksi sendiri konsep yang berkaitan dengan gradien garis-garis yang tegak lurus. Berikut ini diberikan contoh LKS untuk kegiatan eksplorasi menentukan hubungan gradien garis-garis yang saling tegak lurus.

LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) – 4

Kerjakan secara berkelompok!

Untuk menentukan gradien garis-garis yang saling tegak lurus lakukan langkah-langkah berikut.

1. Gambarlah grafik garis g dengan persamaan $2x + 3y - 6 = 0$
2. Hitunglah gradien garis g .
3. Gambarlah grafik garis h dengan persamaan $3x - 2y + 2 = 0$
4. Hitunglah gradien garis h .
5. Selidiki apakah garis g tegak lurus pada garis h ?
6. Tentukan hasil kali antara gradien garis g dengan gradien garis h
7. Apa yang dapat kalian simpulkan dari hasil langkah ke-6 berdasarkan kedudukan garis g dan h ?

Contoh 1.5

Diketahui garis p tegak lurus dengan garis q . Jika gradien garis p adalah $-\frac{4}{5}$ tentukan gradien garis q .

Penyelesaian

Misalkan gradien garis p adalah m_p dan gradien garis q adalah m_q , maka

berlaku: $m_p \times m_q = -1$

$$-\frac{4}{5} \times m_q = -1$$

$$m_q = -1 : -\frac{4}{5}$$

$$m_q = -1 \times -\frac{5}{4}$$

$$m_q = \frac{5}{4}$$

Jadi gradien garis q adalah $\frac{5}{4}$.

Contoh 1.6

Diketahui garis g melalui titik $(-1,5)$ dan titik $(2,-4)$ dan garis h melalui titik $(3,-2)$ dan $(6,-1)$. Selidiki apakah garis g tegak lurus garis h .

Penyelesaian

Untuk mengetahui apakah garis g tegak lurus garis h , ditentukan terlebih dahulu gradien garis g dan gradien garis h , nyatakan dengan m_g dan m_h .

Garis g melalui titik $(-1,5)$ dan titik $(2,-4)$, maka $m_g = \frac{5 - (-4)}{-1 - 2} = -\frac{9}{3} = -3$.

Garis h melalui titik $(3,-2)$ dan titik $(6,-1)$, maka $m_h = \frac{-2 - (-1)}{3 - 6} = \frac{-1}{-3} = \frac{1}{3}$.

Hasil kali antara m_g dan m_h adalah $m_g \times m_h = -3 \times \frac{1}{3} = -1$.

Jadi garis g tegak lurus garis h .

C. Ringkasan

1. Bentuk umum persamaan garis lurus adalah $y = mx + c$, $m, c \in R$ atau $Ax + By + C = 0$, dengan $A, B, C \in R$
2. Gradien garis lurus yang melalui titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ adalah

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

3. Jika dua garis sejajar, dan gradien kedua garis ada, maka gradien kedua garis tersebut sama.
4. Jika dua garis saling tegak lurus, dan gradien kedua garis ada, maka hasil kali gradiennya adalah -1 .

D. Latihan 1

Selesaikan soal-soal berikut.

1. Selidiki apakah persamaan-persamaan garis berikut merupakan persamaan garis lurus!

a. $y = 3x - 2$

c. $\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = -6$

b. $4x + 5y - 6 = 0$

d. $\frac{3x}{2y} + 4 = 0$

2. Gambarlah garis-garis dengan persamaan berikut dengan terlebih dahulu membuat tabel!

a. $-3x + 4y = -4$

b. $x + 2y = 2$

3. Gambarlah garis-garis dengan persamaan berikut dengan terlebih dahulu membuat tabel!

a. $y = -\frac{3}{4}x$

b. $y = -3x + 6$

4. Gambarlah garis-garis dengan persamaan berikut dengan terlebih dahulu menentukan titik potong sumbu x dan titik potong sumbu y .

a. $4x + y - 6 = 0$

b. $3x - 6y = 18$

5. Diketahui koordinat titik $A(-2,3)$, $B(2,1)$, dan $C(6,-1)$

a. Hitunglah m_{AB} , m_{BC} dan m_{AC}

b. Apa yang dapat disimpulkan tentang ketiga titik tersebut?

6. Tentukan nilai a jika garis yang menghubungkan titik-titik $A(5a,10)$ dan $B(3a,2)$ mempunyai gradien 2.

7. Tentukan nilai b jika garis yang menghubungkan titik-titik $A(4,6b)$ dan $B(8,3b)$ mempunyai gradien -3.

8. Suatu garis g bergradien $2\frac{1}{2}$. Tentukan gradien garis lain jika garis itu:

a. sejajar dengan garis g

b. tegak lurus garis g

9. Diketahui titik $A(-4,5)$ dan titik $B(6, -3)$.
- Tentukan m_{AB}
 - Jika garis q tegak lurus dengan AB , tentukan gradien garis q .
10. a. Gambarlah garis dengan persamaan $3x - 4y = 12$.
- Jika titik $A(a, 4)$ terletak pada garis itu, tentukan nilai a dengan cara menghitung.
 - periksalah nilai a yang diperoleh dengan menggunakan grafik yang telah dibuat.

E. Umpan Balik

Untuk memberikan skor pekerjaan Anda lakukan hal sebagai berikut: Skor untuk setiap nomor soal yang penyelesaiannya dilakukan dengan langkah-langkah dan jawaban yang benar adalah 10. Jadi jumlah skor keseluruhan adalah 100.

Anda dapat mengecek kebenaran jawaban latihan yang telah Anda kerjakan dengan cara menyampaikan jawaban secara tertulis atau lisan kepada teman sejawat atau kepada fasilitator atau dengan melihat lampiran pedoman jawaban. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam Modul 1 ini. Selanjutnya Anda dapat meneruskan ke Modul 2. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca lagi uraian materi dalam Modul 1 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau sejawat Anda yang lebih memahami agar Anda memahami materi modul ini.

F. Daftar Pustaka

- Bob Foster & Herlin. 2002. *Soal dan Pembahasan Matematika*. Jakarta: Erlangga.
- M. Cholik A & Sugijono. 2005. *Matematika untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Marsigit, dkk. 2007. *Matematika 2 SMP Kelas VIII*. Bogor: Yudhistira.
- Syamsul Junaidi & Eko Siswono. 2004. *Matematika SMP untuk Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Varberg, D dan Purcell, E.J. 2001. *Kalkulus Edisi Tujuh (Terjemahan)*. Batam: Interaksara.

II

PEMBELAJARAN HUBUNGAN ANTARA GRADIEN DAN PERSAMAAN GARIS LURUS



II. PEMBELAJARAN HUBUNGAN ANTARA GRADIEN DAN PERSAMAAN GARIS LURUS

Kompetensi:

Menerapkan berbagai pendekatan, strategi, metode, dan tehnik pembelajaran yang mendidik secara kreatif dalam matapelajaran yang diampu.

Memilih materi pembelajaran yang diampu yang terkait dengan pengalaman belajar dan tujuan pembelajaran.

Dalam modul Pembelajaran Kemampuan Masalah dalam Kajian Aljabar yang diterbitkan oleh P4TK pada tahun 2010 halaman 47 s.d. 59 telah dibahas mengenai pengertian persamaan garis lurus beserta contoh-contohnya. Pada modul 2 ini akan dikaji secara lebih rinci mengenai hubungan antara gradien dengan persamaan garis lurus. Pada modul 2 ini akan dibahas tentang pembelajaran persamaan garis lurus $y = mx$ dan persamaan $y = mx + c$ serta hubungan dua garis lurus.

Setelah mempelajari modul 2 ini diharapkan Anda mampu menguasai strategi pembelajaran yang terkait dengan materi hubungan gradien dengan persamaan garis lurus dan hubungan dua garis lurus.

Untuk membantu Anda dalam menguasai kemampuan tersebut, pembahasan pada modul ini dibagi dalam dua Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut.

Kegiatan Belajar 1: Pembelajaran Persamaan Garis Lurus

Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Hubungan Dua Garis Lurus

A. Kegiatan Belajar 1. Pembelajaran Persamaan Garis Lurus

Pernahkah Anda melakukan pembelajaran tentang persamaan garis lurus di kelas dengan memberikan aktivitas kepada siswa untuk membangun sendiri konsep tersebut? Bagaimanakah cara membelajarkannya?

Untuk menjawab pertanyaan di atas, guru dapat mencoba untuk merancang pembelajaran dengan menyusun suatu kegiatan eksplorasi dalam rangka siswa membangun suatu konsep yang harus ditemukan. Silakan Anda mengikuti penjelasan berikut ini.

Dalam mengajarkan materi persamaan garis lurus, guru dapat memulai dengan menjelaskan cara memperoleh persamaan garis lurus dengan gradien m dan melalui suatu titik. Uraian pembelajarannya adalah sebagai berikut.

Misalkan titik P adalah titik dengan koordinat (x_1, y_1) , sedangkan Q adalah titik dengan koordinat sebarang, misalnya (x, y) dengan \overline{PQ} tidak sejajar sumbu x . Jika gradien garis yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x, y)$ dinyatakan dengan m , maka \overline{PQ} terdiri atas semua titik (x, y) yang memenuhi hubungan sebagai berikut.

$$\frac{y - y_1}{x - x_1} = m$$

$$\Leftrightarrow y - y_1 = m(x - x_1)$$

Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

Persamaan garis yang melalui sebarang titik (x_1, y_1) dan bergradien m adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$

Contoh 2.1

Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik $(4, -3)$ dan bergradien $-\frac{3}{5}$.

Penyelesaian

Substitusikan titik $(4, -3)$ dan gradien $-\frac{3}{5}$ pada persamaan $y - y_1 = m(x - x_1)$

sehingga diperoleh $y - (-3) = -\frac{3}{5}(x - 4)$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{3}{5}(x - 4) - 3$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{3}{5}x - \frac{3}{5}$$

Jadi, persamaan garis yang melalui $(4, -3)$ dengan gradien $-\frac{3}{5}$ adalah $y = -\frac{3}{5}x - \frac{3}{5}$.

Selanjutnya guru merancang suatu kegiatan eksplorasi agar siswa dapat menemukan sendiri persamaan garis lurus melalui titik $O(0,0)$ dengan gradien m menggunakan rumus persamaan garis lurus melalui satu titik dengan gradien m . Berikut ini merupakan salah satu contoh kegiatan eksplorasi tersebut.

Kegiatan-1

1. *Tuliskan rumus untuk memperoleh persamaan garis lurus melalui titik (x_1, y_1) dengan gradien m .*
2. *Jika titik (x_1, y_1) pada rumus nomor 1 di atas diganti dengan titik $O(0,0)$, apa yang dapat kalian peroleh?*
3. *Kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh berdasarkan jawaban di atas?*

Pada Kegiatan-1 di atas, guru mengharapkan jawaban pertanyaan nomor 1 adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$. Selanjutnya untuk menjawab pertanyaan nomor 2, siswa melakukan substitusi $(0,0)$ ke (x_1, y_1) pada $y - y_1 = m(x - x_1)$ sehingga diperoleh

$$y - 0 = m(x - 0)$$

$$\Leftrightarrow y = mx$$

Jadi kesimpulan bahwa “*Persamaan garis lurus melalui titik $(0,0)$ dan mempunyai gradien m adalah $y = mx$.*” merupakan harapan guru terhadap siswa dalam menjawab pertanyaan nomor 3.

Kegiatan-2 berikut ini merupakan salah satu contoh kegiatan eksplorasi untuk menemukan rumus memperoleh persamaan garis lurus melalui titik $(0,c)$ dengan gradien m .

Kegiatan-2

1. *Tuliskan rumus untuk memperoleh persamaan garis lurus melalui titik (x_1, y_1) dengan gradien m .*
2. *Jika titik (x_1, y_1) pada rumus nomor 1 di atas diganti dengan titik $(0, c)$, apa yang dapat kalian peroleh?*
3. *Kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh berdasarkan jawaban di atas?*

Pada *Kegiatan-2* di atas, guru mengharapkan jawaban pertanyaan nomor 1 adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$. Selanjutnya untuk menjawab pertanyaan nomor 2, siswa melakukan substitusi $(0, c)$ ke (x_1, y_1) pada $y - y_1 = m(x - x_1)$ sehingga diperoleh

$$\begin{aligned}
 y - c &= m(x - 0) \\
 \Leftrightarrow y - c &= mx \\
 \Leftrightarrow y &= mx + c
 \end{aligned}$$

Jadi kesimpulan bahwa “*Persamaan garis lurus melalui titik $(0, c)$ dan mempunyai gradien m adalah $y = mx + c$* ” merupakan harapan guru terhadap siswa dalam menjawab pertanyaan nomor 3.

Selanjutnya guru menegaskan bahwa “*Titik $(0, c)$ adalah titik potong garis $y = mx + c$ dengan sumbu y* ”.

Kegiatan-3 berikut ini merupakan salah satu contoh kegiatan eksplorasi untuk menemukan rumus memperoleh persamaan garis lurus melalui dua titik.

Kegiatan-3

1. *Tulislah rumus untuk memperoleh persamaan garis lurus melalui titik (x_1, y_1) dengan gradien m .*
2. *Jika diketahui titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) , carilah gradien garis yang melalui dua titik tersebut! Namailah gradien tersebut dengan m .*
3. *Gantilah m pada jawaban nomor 1 dengan m yang diperoleh dari jawaban nomor 2! Kesimpulan apa yang dapat kalian peroleh?*

Pada *Kegiatan-3* di atas, guru mengharapkan jawaban pertanyaan nomor 1 adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$. Selanjutnya untuk menjawab pertanyaan nomor 2, siswa menuliskan $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. Jadi kesimpulan bahwa “*Persamaan garis lurus melalui dua*

titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) adalah $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$ atau $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ “

merupakan harapan guru terhadap siswa dalam menjawab pertanyaan nomor 3. Kemudian siswa diminta menentukan persamaan garis yang melalui dua titik pada sumbu x dan sumbu y , misalkan titik $(a, 0)$ dan $(0, b)$. Persamaan garis yang memotong kedua sumbu koordinat di titik $(a, 0)$ dan $(0, b)$ adalah $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ atau $bx + ay = ab$

Contoh 2.2

Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik $P(-4, 3)$ dan $Q(3, -2)$

Penyelesaian

Persamaan garis lurus yang melalui titik $P(-4, 3)$ dan $Q(3, -2)$ adalah

$$\frac{y - 3}{-2 - 3} = \frac{x - (-4)}{3 - (-4)} \Rightarrow \frac{y - 3}{-5} = \frac{x + 4}{7} \Leftrightarrow 7y - 21 = -5x - 20.$$

Diperoleh $5x + 7y - 1 = 0$.

Jadi persamaan garis yang melalui titik $P(-4, 3)$ dan $Q(3, -2)$ adalah $5x + 7y - 1 = 0$.

Contoh 2.3

Diketahui garis h melalui titik $A(-3,2)$ dan titik $B(a,5)$. Tentukanlah nilai a jika gradien garis h adalah $\frac{3}{7}$. Kemudian tentukan persamaan garis h tersebut.

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut langkah-langkahnya adalah:

1. Memisalkan gradien garis h adalah m_h , maka $m_h = \frac{5-2}{a-(-3)}$ dan diketahui

$$m_h = \frac{3}{7}.$$

Dengan demikian diperoleh

$$\begin{aligned} \frac{5-2}{a-(-3)} &= \frac{3}{7} \\ \Leftrightarrow \frac{3}{a+3} &= \frac{3}{7} \\ \Leftrightarrow 21 &= 3(a+3) \\ \Leftrightarrow 3a+9 &= 21 \\ \Leftrightarrow 3a &= 12 \\ \Leftrightarrow a &= 4 \end{aligned}$$

Jadi nilai $a=4$, sehingga titik $B(4,5)$.

2. Untuk menentukan persamaan garis h ada dua cara.

Cara pertama, karena diketahui garis h melalui dua titik $A(-3,2)$ dan $B(4,5)$ dengan gradien $\frac{3}{7}$, maka substitusikan salah satu titik ke persamaan garis h , misalkan titik

B diperoleh:

$$\begin{aligned} y-5 &= \frac{3}{7}(x-4) \\ \Leftrightarrow y-5 &= \frac{3}{7}(x-4) \\ \Leftrightarrow y &= \frac{3}{7}x - \frac{12}{7} + 5 \\ \Leftrightarrow 3x-7y+23 &= 0 \end{aligned}$$

Cara kedua, karena garis h melalui titik $A(-3,2)$ dan titik $B(4,5)$, maka persamaannya adalah:

$$\begin{aligned} \frac{y-2}{5-2} &= \frac{x-(-3)}{4-(-3)} \\ \Leftrightarrow \frac{y-2}{3} &= \frac{x+3}{7} \\ \Leftrightarrow 7y-14 &= 3x+9 \\ \Leftrightarrow 3x-7y+23 &= 0 \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh persamaan $3x-7y+23=0$

Jadi persamaan garis h adalah $3x-7y+23=0$.

Untuk menjelaskan hubungan gradien dengan bentuk umum persamaan garis lurus diuraikan sebagai berikut.

Persamaan garis dapat dinyatakan dalam bentuk $y=mx+c$ atau $Ax+By+C=0$.

Untuk menentukan gradien dari garis yang persamaannya $Ax+By+C=0$, guru dapat menjelaskan terlebih dahulu bahwa persamaan $Ax+By+C=0$ diubah dalam bentuk persamaan $y=mx+c$. Sehingga dari $Ax+By+C=0$ diperoleh $y=-\frac{A}{B}x-\frac{C}{B}$. Jadi gradien garis dengan persamaan $Ax+By+C=0$ adalah $-\frac{A}{B}$ dan mempunyai titik potong dengan sumbu y di titik $(0,-\frac{C}{B})$. Selanjutnya guru memberikan beberapa contoh soal seperti berikut ini.

Contoh 2.4

Tentukan gradien garis dengan persamaan $y=\frac{5}{4}x-6$

Penyelesaian

Gradien dari garis dengan persamaan $y=\frac{5}{4}x-6$ adalah $\frac{5}{4}$.

Contoh 2.5

Tentukan gradien garis dengan persamaan $5x + 2y - 7 = 0$

Penyelesaian

Untuk menentukan gradien dari garis dengan persamaan berbentuk $5x + 2y - 7 = 0$ dapat diselesaikan dengan cara:

1. Mengubah persamaan tersebut dalam bentuk $y = mx + c$ didapat:

$$2y = -5x + 7$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{5}{2}x + \frac{7}{2}, \text{ sehingga } m = -\frac{5}{2}$$

2. Seperti bentuk $Ax + By + C = 0$ dimana $A = 5, B = 2$ dan $C = -7$ maka

$$m = -\frac{A}{B} = -\frac{5}{2}$$

Jadi gradien garis $5x + 2y - 7 = 0$ adalah $-\frac{5}{2}$.

B. Kegiatan Belajar 2: Pembelajaran Hubungan Dua Garis Lurus

Untuk membelajarkan hubungan dua garis lurus kita dapat mengkaitkannya dengan situasi sehari-hari. Jika terdapat dua garis lurus, maka ada beberapa hubungan atau situasi yang bisa terjadi. Kedua garis tersebut dapat: sejajar, saling tegak lurus, berimpit, atau berpotongan. Sebagai ilustrasi perhatikan situasi pada Gambar 2.4 berikut.



*Lari gawang adalah salah satu jenis olahraga atletik. Atletik adalah gabungan dari beberapa jenis olahraga yang secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi lari, lempar, dan lompat. Kata ini berasal dari bahasa Yunani "athlon" yang berarti "kontes." Atletik merupakan cabang olahraga yang diperlombakan pada olimpiade pertama pada 776 SM. Induk organisasi untuk olahraga atletik di Indonesia adalah PASI (Persatuan Atletik Seluruh Indonesia). Jika diperhatikan, lintasan lari dibuat sedemikian hingga para pelari tidak saling bertabrakan. Lintasan lari dibuat saling sejajar. Bagaimanakah hubungan antara gradien dan persamaan garis lurus? Bagaimanakah menentukan persamaan garis yang sejajar dengan garis yang diketahui?
<http://meriqueen.blogspot.com>*

1. Menentukan Persamaan Garis yang Saling Sejajar

Pada Modul 1 telah dibahas bahwa garis-garis yang saling sejajar mempunyai gradien yang sama. Dengan demikian untuk menentukan persamaan garis yang sejajar dengan suatu garis yang telah diketahui dan melalui titik tertentu, maka dicari terlebih dahulu gradien garis tersebut.

Contoh 2.6

Tentukan persamaan garis yang melalui titik (2,3) dan sejajar dengan garis $y = 2x - 5$.

Penyelesaian

Gradien garis $y = 2x - 5$ adalah 2, maka gradien garis yang sejajar dengan garis $y = 2x - 5$ sama dengan 2. Persamaan garis yang melalui (2,3) dan dengan gradien 2 adalah :

$$\begin{aligned}y - y_1 &= m(x - x_1) \\ \Leftrightarrow y - 3 &= 2(x - 2) \\ \Leftrightarrow y - 3 &= 2x - 4 \\ \Leftrightarrow y &= 2x - 1\end{aligned}$$

Jadi persamaan garis yang melalui (2,3) dan sejajar dengan garis $y = 2x - 5$ adalah $y = 2x - 1$.

Contoh 2.7

Tentukan persamaan garis yang melalui titik (6,3) dan sejajar garis dengan persamaan $4x + 3y - 6 = 0$.

Penyelesaian

Garis dengan persamaan $4x + 3y - 6 = 0$ dapat diubah menjadi $y = -\frac{4}{3}x + 2$ sehingga gradien garis tersebut adalah $-\frac{4}{3}$. Akibatnya gradien garis yang sejajar dengan garis

$4x + 3y - 6 = 0$ sama dengan $-\frac{4}{3}$. Persamaan garis yang melalui $(6,3)$ dan dengan

gradien $-\frac{4}{3}$ adalah:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\Leftrightarrow y - 3 = -\frac{4}{3}(x - 6)$$

$$\Leftrightarrow y - 3 = -\frac{4}{3}x + 8$$

$$\Leftrightarrow 3y = -4x + 33$$

Jadi persamaan garis yang melalui $(6,3)$ dan sejajar dengan garis $4x + 3y - 6 = 0$ adalah $4x + 3y - 33 = 0$.

Contoh 2.8

Tentukan persamaan garis g yang melalui titik $A(-4,3)$ dan sejajar dengan garis h dengan persamaan $3y = -5x + 6$.

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut langkah-langkahnya sebagai berikut.

a. Menentukan gradien garis h , yakni dengan mengubah persamaan $3y = -5x + 6$

menjadi persamaan dalam bentuk $y = -\frac{5}{3}x + \frac{6}{3}$, sehingga diperoleh gradiennya

yaitu $-\frac{5}{3}$.

b. Menentukan persamaan garis g , karena garis g sejajar garis h , maka gradien garis

g adalah $-\frac{5}{3}$. Garis g melalui $A(-4,3)$ dengan gradien $-\frac{5}{3}$, maka persamaan

garis g adalah:

$$y - 3 = -\frac{5}{3}(x - (-4))$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{5}{3}x - \frac{20}{3} + 3$$

$$\Leftrightarrow 3y = -5x - 11$$

Jadi persamaan garis g adalah $5x + 3y + 11 = 0$.

Contoh 2.9

Diketahui garis $h \equiv y = -3x + 1$ dan garis $k \equiv y = 3x - 5$ berpotongan di titik A. Garis l melalui titik A sejajar dengan garis $g \equiv y = 4x + 8$. Jika garis l memotong sumbu y di titik $(0, a)$ tentukanlah nilai a .

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan soal tersebut langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Dicari titik potong garis h dan garis k .

$$-3x + 1 = 3x - 5$$

$$\Leftrightarrow -3x + 1 = 3x - 5$$

$$\Leftrightarrow 6x = 6$$

$$\Leftrightarrow x = 1$$

Untuk $x = 1$ maka dari $y = -3x + 1 = -3.1 + 1 = -2$

Jadi titik potongnya $A(1, -2)$

- b. Garis l sejajar garis g , maka $m_l = m_g = 4$

Persamaan garis l adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$

$$\Leftrightarrow y - (-2) = 4(x - 1)$$

$$\Leftrightarrow y + 2 = 4x - 4$$

$$\Leftrightarrow y = 4x - 6$$

Garis l memotong sumbu y di titik $(0, -6)$.

Jadi nilai $a = -6$.

2. Persamaan Garis yang Saling Tegak Lurus

Pada modul sebelumnya telah dibahas bahwa hasil kali gradien dari garis-garis yang saling tegak lurus adalah -1 . Oleh karena itu untuk menentukan persamaan garis yang tegak lurus dengan suatu garis yang telah diketahui, maka terlebih dahulu harus ditentukan gradien-gradien dari garisnya.

Contoh 2.10

Tentukan persamaan garis k yang melalui titik $(-5,3)$ dan tegak lurus dengan garis $l \equiv 4y + 5x - 6$

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut langkah-langkahnya sebagai berikut.

- Menentukan gradien garis $l \equiv 4y = 5x - 6$, yakni dengan mengubah persamaan $4y = 5x - 6$ menjadi persamaan dalam bentuk $y = \frac{5}{4}x - \frac{6}{4}$, sehingga diperoleh gradiennya yaitu $m_l = \frac{5}{4}$.
- Menentukan persamaan garis k , misalkan gradien garis k adalah m_k , karena garis k tegak lurus garis l , maka hasil kali gradien garis k dengan gradien garis l sama dengan -1 , yakni $m_l \times m_k = -1$. Dengan demikian diperoleh $\frac{5}{4} \times m_k = -1$, sehingga $m_k = -\frac{4}{5}$. Garis k melalui $(-5,3)$ dengan gradien $-\frac{4}{5}$ maka persamaan garis k adalah $y - 3 = -\frac{4}{5}(x - (-5))$, sehingga diperoleh $4x + 5y + 5 = 0$

Contoh 2.11

Diketahui garis g melalui titik $A(0,b)$ dan titik $B(4,7)$. Tentukan nilai b jika garis g tegak lurus dengan garis h yang persamaannya $3y = -4x - 6$. Kemudian tentukan persamaan garis g .

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan masalah di atas langkah-langkahnya sebagai berikut.

- a. Menentukan nilai b , dengan terlebih dahulu dicari gradien garis h . Persamaan garis h adalah $3y = -4x - 6$, sehingga bisa diubah menjadi $y = -\frac{4}{3}x - 2$, maka

$$\text{gradien garis } h \text{ adalah } m_h = -\frac{4}{3}.$$

Karena garis g dan garis h saling tegak lurus, maka $m_g \times m_h = -1$

$$\text{Sehingga diperoleh } m_g \times -\frac{4}{3} = -1, \text{ dari persamaan ini diperoleh } m_g = \frac{3}{4}.$$

Karena garis g melalui titik $A(0,b)$ dan titik $B(4,7)$, maka gradien garis g

$$\text{adalah } m_g = \frac{b-7}{0-4}. \text{ Sehingga diperoleh } \frac{b-7}{-4} = \frac{3}{4}. \text{ Dari persamaan tersebut}$$

$$\text{diperoleh } 4(b-7) = -12 \Leftrightarrow 4b - 28 = -12 \Leftrightarrow 4b = 16 \Leftrightarrow b = 4.$$

Jadi garis g melalui titik $A(0,4)$ dan titik $B(4,7)$.

- b. Selanjutnya ditentukan persamaan garis g . Ada dua cara untuk menentukan persamaan garis g , yakni:

Cara pertama, karena garis g melalui titik $A(0,4)$ dengan gradien $\frac{3}{4}$, maka

persamaan garis g adalah:

$$y - y_1 = m_g(x - x_1)$$

$$y - 4 = \frac{3}{4}(x - 0)$$

$$4y = 3x + 16$$

Jadi persamaan garis g adalah $4y = 3x + 16$.

Cara kedua, karena garis g melalui titik $A(0,4)$ dan titik $B(4,7)$, maka persamaan garis g adalah sebagai berikut.

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\Leftrightarrow \frac{y - 4}{7 - 4} = \frac{x - 0}{4 - 0}$$

$$\Leftrightarrow 4y - 16 = 3x$$

$$\Leftrightarrow 4y = 3x + 16.$$

Jadi persamaan garis g adalah $4y = 3x + 16$.

Contoh 2.12

Diketahui garis g memotong sumbu x di $A(4,0)$ dan sumbu y di $B(0,3)$. Garis k melalui titik $O(0,0)$ dan tegak lurus pada garis g . Tentukan:

- gradien garis g
- gradien garis k
- persamaan garis k

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan soal tersebut siswa diminta menggambar grafiknya seperti pada Gambar 2.5 di samping

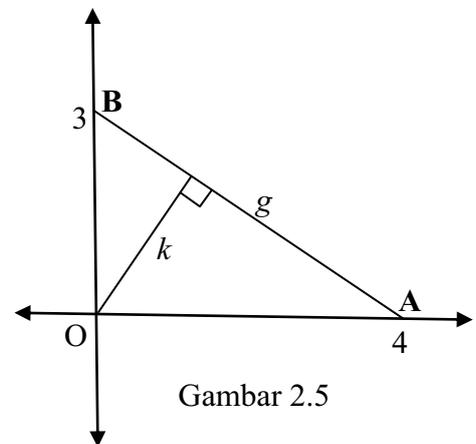
- Misal gradien garis g adalah m_g , maka

$$m_g = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{3}{-4}$$

Jadi gradien garis g adalah $m_g = \frac{3}{-4}$.

- Misal gradien garis k adalah m_k , maka $m_k = \frac{-1}{m_g} = \frac{4}{3}$

Jadi gradien garis k adalah $m_k = \frac{4}{3}$.



Gambar 2.5

c. Garis k melalui $O(0,0)$ dengan gradien $\frac{4}{3}$, maka persamaan garis k adalah

$$y - 0 = \frac{4}{3}(x - 0)$$

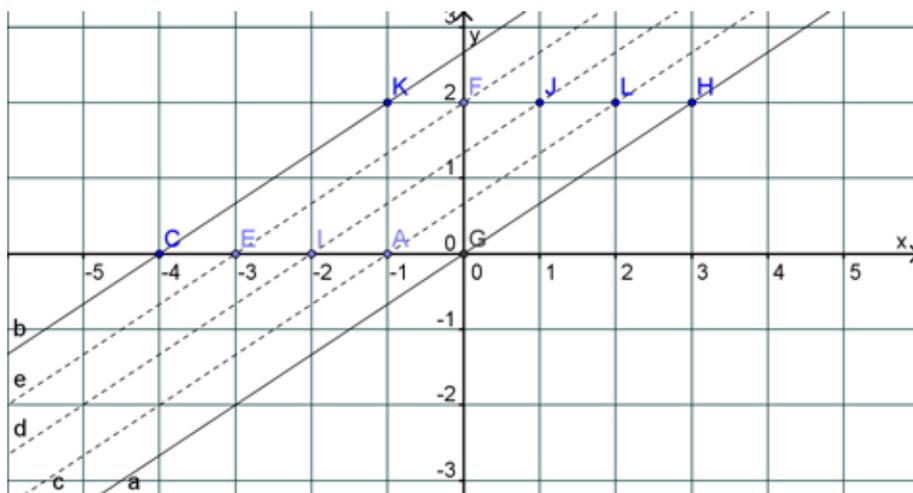
$$y = \frac{4}{3}x$$

Jadi persamaan garis k adalah $3y = 4x$.

3. Persamaan Garis yang Saling Berimpit

Dalam mempelajari tentang persamaan garis yang saling sejajar Anda dapat menjelaskannya dengan menggunakan grafik.

Pada Gambar 2.6 garis-garis dengan persamaan a , b , c , d , dan e sejajar, sehingga gradiennya sama.



Gambar 2.6

Jika garis b dengan persamaan $y = m_1x + c_1$ digeser ke kanan, maka suatu saat garis b tersebut akan berimpit dengan garis a . Pada saat kedua garis tersebut berimpit, maka akan berlaku:

$$y = y \Leftrightarrow m_1x + c_1 = m_2x + c_2$$

Sehingga diperoleh $m_1 = m_2$ dan $c_1 = c_2$. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa garis-garis dengan persamaan $y = m_1x + c_1$ dan $y = m_2x + c_2$

berimpit, jika dan hanya jika $m_1 = m_2$ dan $c_1 = c_2$. Secara umum garis dengan persamaan $ax + by + c = 0$ akan berimpit dengan garis yang persamaannya $px + qy + r = 0$, jika p, q , dan r masing-masing merupakan kelipatan k dari a, b dan c .

Contoh 2.13

Tentukan hubungan antara garis dengan persamaan $l_1 \equiv 3x - 4y - 7 = 0$ dan $l_2 \equiv 6x - 8y - 14 = 0$.

Penyelesaian

Untuk menentukan hubungan kedua garis tersebut, maka ditentukan hubungan antara koefisien x , koefisien y dan konstantanya.

Untuk garis dengan persamaan $3x - 4y - 7 = 0$, maka $a_1 = 3, b_1 = -4$, dan $c_1 = -7$

Sedangkan untuk garis dengan persamaan $6x - 8y - 14 = 0$, diperoleh

$$a_2 = 6 = 2 \times 3 = 2 \times a_1$$

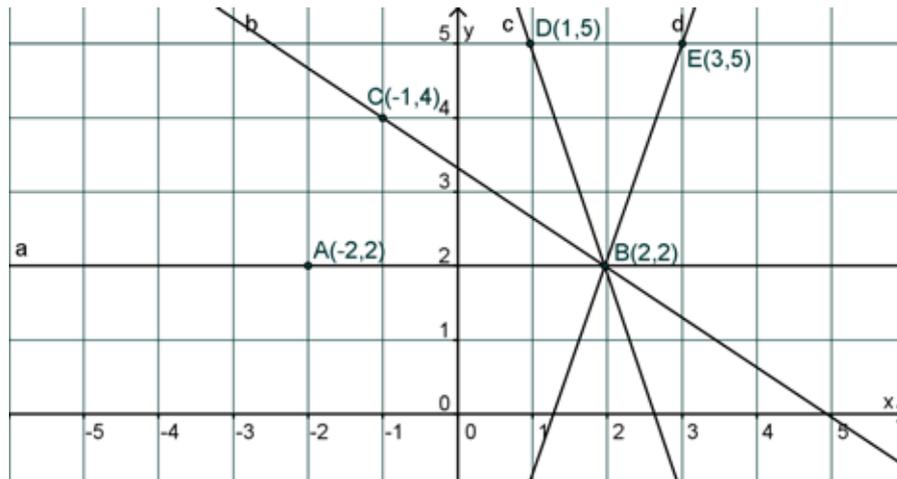
$$b_2 = -8 = 2 \times -4 = 2 \times b_1$$

$$c_2 = -14 = 2 \times -7 = 2 \times c_1$$

Karena 6, -8, dan -14 merupakan kelipatan dari 3, -4 dan -7 maka garis l_1 berimpit dengan garis l_2 .

4. Persamaan Garis yang Berpotongan

Pada Gambar 2.7 garis-garis a , b , c dan d saling berpotongan di satu titik. Bagaimanakah gradien garis-garis tersebut? Garis-garis tersebut tidak saling sejajar dan tidak saling berimpit.



Gambar 2.7

Dari gambar di atas dapat dibuat tabel berikut.

Garis	Komponen x	Komponen y	Gradien
AB	$-2-2 = -4$	$2-2 = 0$	$\frac{0}{-4} = 0$
BC	$2-(-1) = 3$	$2-4 = -2$	$\frac{-2}{3} = -\frac{2}{3}$
BD	$1-2 = -1$	$5-2 = 3$	$\frac{3}{-1} = -3$
BE	$3-2 = 1$	$5-2 = 3$	$\frac{3}{1} = 3$

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa gradien dari garis-garis yang berpotongan tidak sama. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa dua garis akan saling berpotongan jika memiliki gradien yang tidak sama atau koefisien dari x , y , dan

bilangan konstan lainnya bukan merupakan kelipatan yang sama dari koefisien x , y , dan bilangan konstan lainnya.

Contoh 2.14

Tentukan hubungan antara garis dengan persamaan $h_1 \equiv 6x - 3y - 5 = 0$ dengan garis $h_2 \equiv 3x + 4y + 6 = 0$.

Penyelesaian

Persamaan $h_1 \equiv 6x - 3y - 5 = 0$ dapat diubah menjadi $y = \frac{6}{3}x - \frac{5}{3}$

Sehingga gradiennya $m_1 = 2$

Persamaan $h_2 \equiv 3x + 4y + 6 = 0$ dapat diubah menjadi $y = -\frac{3}{4}x + \frac{6}{4}$

Sehingga gradiennya $m_2 = -\frac{3}{4}$

Karena $m_1 \neq m_2$ maka kedua garis tersebut saling berpotongan.

C. Ringkasan

- 1 Persamaan garis lurus yang melalui suatu titik $P(x_1, y_1)$ dengan gradien m adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$.
- 2 Persamaan garis lurus yang melalui titik $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x_2, y_2)$ adalah
$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$
- 3 Untuk menentukan persamaan garis yang sejajar dengan suatu garis yang diketahui maka ditentukan terlebih dahulu gradien garis yang diketahui, kemudian digunakan sifat bahwa gradien garis yang sejajar adalah sama.
- 4 Untuk menentukan persamaan garis yang tegak lurus dengan suatu garis yang diketahui maka ditentukan terlebih dahulu gradien garis yang diketahui, kemudian digunakan sifat bahwa hasil kali gradien garis-garis yang saling tegak lurus sama dengan -1.

D. Latihan 2

Selesaikan soal-soal berikut:

1. Tentukan persamaan garis yang melalui titik $A(5,3)$ dan sejajar garis $2x+3y-12=0$.
2. Tentukan persamaan garis yang melalui titik $B(4,2)$ dan tegak lurus garis $4x+3y-8=0$
3. Diketahui titik $A(-3,5)$ dan $B(6,2)$ dan C adalah titik tengah AB . Tentukan persamaan garis yang tegak lurus AB dan melalui C .
4. Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik potong garis $4x+3y-13=0$ dan $x+y-4=0$ serta tegak lurus pada garis yang membentuk sudut 45° terhadap sumbu x positif.
5. Diketahui garis l dengan persamaan $(x-2y)+a(x+y)=0$ sejajar dengan garis g dengan persamaan $(5y-x)+3a(x+y)=2a$. Tentukan nilai a .
6. Tentukan nilai k yang membuat garis $kx-3y=10$ tegak lurus garis $y=3x-3$.
7. Diketahui garis h sejajar dengan garis $3x-5y-15=0$ dan melalui titik $A(3,4)$. Tentukan persamaan garis h .
8. Tentukan persamaan garis yang melalui titik $(2,3)$ dan tegak lurus garis yang melalui titik $(-2,2)$ dan $(4,-3)$.
9. Tentukan persamaan garis yang melalui titik $(3,-2)$ dan sejajar dengan garis yang melalui titik $(-1,5)$ dan $(4,2)$.
10. Diketahui garis l tegak lurus pada garis $4x-3y-12=0$. Jika garis l memotong sumbu x di titik $(2,0)$, tentukan persamaan garis l .

E. Umpan Balik

Untuk memberikan skor pekerjaan Anda lakukan hal sebagai berikut: Skor untuk setiap nomor soal yang penyelesaiannya dilakukan dengan langkah-langkah dan jawaban yang benar adalah 10. Jadi jumlah skor keseluruhan adalah 100.

Anda dapat mengecek kebenaran jawaban latihan yang telah Anda kerjakan dengan cara menyampaikan jawaban secara tertulis atau lisan kepada teman sejawat atau kepada fasilitator atau dengan melihat lampiran pedoman jawaban. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam Modul 2 ini. Selanjutnya Anda dapat meneruskan belajar Modul 3. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca lagi uraian materi dalam Modul 2 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau teman sejawat Anda yang lebih memahami.

F. Daftar Pustaka

- Bob Foster dan Herlin. 2002. *Soal dan Pembahasan Matematika*. Jakarta: Erlangga.
- Marsigit, dkk. 2007. *Matematika 2 SMP Kelas VIII*. Bogor: Quadra Yudhistira.
- M. Cholik A. dan Sugijono. 2002. *Matematika Untuk SMP Kelas VIII*. Jakarta: Erlangga.
- Varberg, D. dan Purcell, E.J. 2001. *Kalkulus. Edisi Ketujuh (Terjemahan)*. Batam: Interaksara.

III

APLIKASI DAN PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL TERKAIT PERSAMAAN GARIS LURUS



III. APLIKASI DAN PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL TERKAIT PERSAMAAN GARIS LURUS

Kompetensi:

Menggunakan pola dan fungsi

Menggunakan konsep-konsep aljabar

Pada bagian ini Anda akan mempelajari tentang aplikasi dan pembahasan ujian nasional terkait persamaan garis lurus. Setelah mempelajari modul ini Anda diharapkan mampu memahami pembelajaran dalam memfasilitasi siswa menerapkan konsep dan menyelesaikan ujian nasional yang terkait dengan gradien, persamaan dan grafik garis lurus.

Untuk membantu Anda agar menguasai kemampuan tersebut, pembahasan ini dikemas dalam 2 (dua) Kegiatan Belajar (KB) sebagai berikut:

Kegiatan Belajar 1: Aplikasi Persamaan Garis Lurus

Kegiatan Belajar 2: Pembahasan Ujian Nasional terkait Persamaan Garis Lurus

Cermati uraian pada setiap kegiatan belajar dan kemudian selesaikan tugas sebagai latihan pada akhir modul ini. Bila Anda masih ragu terhadap penyelesaian tugas yang telah Anda kerjakan, atau ada hal lain yang perlu diklarifikasi, berdiskusilah dengan teman sejawat atau dengan fasilitator Anda. Pada akhir proses belajar Anda perlu melakukan refleksi diri terkait penguasaan Anda terhadap bahasan ini.

Dalam mempelajari modul ini hendaknya Anda juga mencermati naskah modul Kapita Selektta Pembelajaran Aljabar di Kelas VIII SMP dan Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Kajian Aljabar di SMP. Di samping itu Anda disarankan agar menggunakan buku-buku teks matematika yang ada di sekitar Anda sebagai bahan referensi. Di samping itu contoh-contoh soal berikut dapat

digunakan untuk *trigger* pada siswa sebelum menjelaskan materi persamaan garis lurus.

A. Kegiatan Belajar 1: Aplikasi Persamaan Garis Lurus

Pernahkah Anda memberikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari dalam pembelajaran matematika kepada siswa Anda? Pemberian masalah tersebut adalah agar siswa mampu menyelesaikan masalah matematika yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Tujuan pembelajaran ini merupakan salah satu tujuan mata pelajaran matematika yang dimuat dalam Standar Isi Mata Pelajaran Matematika SMP pada Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi (SI). Kecuali itu setiap guru juga harus melatih keterampilannya dalam membantu siswa belajar menyelesaikan masalah matematika.

Apakah Anda telah melakukan pembelajaran di kelas dengan memberikan permasalahan yang terkait dengan penerapan persamaan garis lurus kepada siswa, misalnya, ketika sebuah pesawat terbang turun 50 meter maka ia bergerak 750 meter (jarak horisontal). Jika ketinggian semula pesawat tersebut adalah 3 kilometer, berapakah jarak horisontal yang dibutuhkan agar pesawat terbang tersebut mendarat? Contoh permasalahan tersebut dapat disampaikan ketika Anda menjelaskan tentang materi apa dan bagaimana cara menyelesaikannya? Untuk penerapan persamaan garis lurus yang lain dapat Anda pahami pada uraian berikut.

Aplikasi persamaan garis lurus dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai. Misalnya: Dalam fisika seperti benda yang bergerak dengan menggunakan perhitungan kecepatan, jarak dan waktu. Perhitungan harga barang dan titik impas dalam ekonomi yang terkait dengan penawaran dan permintaan, serta dalam geometri dan sebagainya.

1. Aplikasi Persamaan Garis pada Fisika

Aplikasi persamaan garis lurus dalam fisika dapat kita ketahui pada materi gerak suatu benda, seperti ketika dalam suatu perlombaan balap sepeda, seorang pembalap mengayuh sepedanya dengan kecepatan tetap. Setiap 5 detik, pembalap tersebut menempuh jarak 12 meter. Berapa jarak yang ditempuh pembalap setelah 1 jam? Dalam fisika, gerak yang dialami oleh sepeda tersebut dinamakan Gerak Lurus Beraturan. Gerak Lurus Beraturan adalah gerak suatu benda yang melintasi garis lurus dan dalam selang waktu yang sama serta benda tersebut menempuh perpindahan yang sama pula.

Perhitungan untuk kasus Gerak Lurus Beraturan tersebut dapat diterjemahkan ke dalam Koordinat *Cartesius*. Dalam koordinat tersebut, lamanya waktu dan jarak tempuh akan membentuk suatu garis lurus. Setelah ditentukan persamaan garis lurusnya, dapat ditentukan penyelesaian untuk permasalahan di atas. Sebenarnya, apa yang dimaksud dengan garis lurus dan bagaimana dengan sifat-sifat dan perhitungannya, hal ini telah disampaikan pada bagian sebelumnya. Sebagai contoh penerapan persamaan garis lurus, perhatikan contoh 3.1 berikut ini

Contoh 3.1

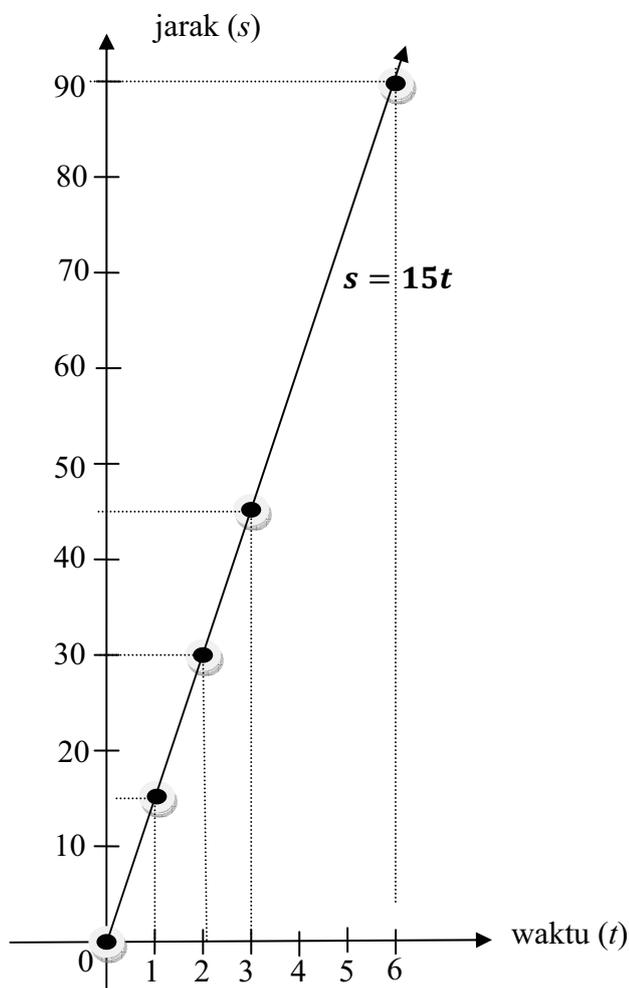
Seseorang bersepeda dengan kecepatan tetap 15 km/jam. Setelah 3 jam, orang tersebut telah menempuh jarak 45 km. Berapa lama waktu yang diperlukan orang tersebut untuk menempuh jarak 90 km?

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan permasalahan di atas, kita dapat menggunakan persamaan garis dengan memilih satu titik tetap yang kita sebut titik asal. Pada saat permulaan posisi orang berada di titik $s = 0$ (titik asal) dan setiap detik bergerak ke kanan sejauh 3 km. Posisi orang tersebut dapat dituliskan dalam tabel berikut.

t	0	1	2	3	6
s	0	15	30	45	90

Dengan t menyatakan waktu dan s menyatakan posisi, sehingga hubungan antara s dan t dapat disajikan dalam bentuk persamaan $s = 15t$. Bentuk tersebut menyerupai persamaan garis $y = 15x$. Untuk menggambar garis tersebut dengan menghubungkan pasangan titik-titik pada tabel di atas yaitu $(0,0)$, $(1,15)$, $(2,30)$, $(3,45)$, sehingga grafik persamaan $s = 15t$ dapat disajikan seperti Gambar 3.1 sebagai berikut.

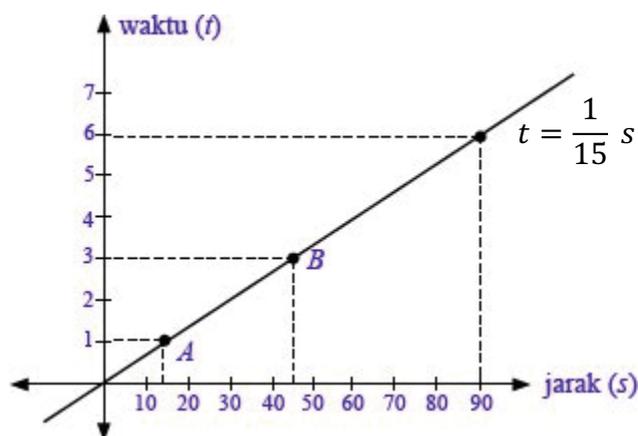


Gambar 3.1

Perhatikan bahwa sumbu mendatar menyatakan waktu (t) dan sumbu tegak menyatakan jarak yang ditempuh (s). Bilangan 15 pada persamaan gerak $s = 15t$

disebut kecepatan benda atau sebagai gradien garis tersebut. Hubungan antara s dan t digambarkan oleh garis yang melalui titik-titik tersebut. Berdasarkan hubungan ini, untuk mencari posisi benda pada waktu tertentu atau mencari waktu pada posisi tertentu, cukup dengan menggantikan nilai t atau s pada persamaan tersebut. sehingga untuk mencari t pada posisi $s = 90$ maka cukup dengan menggantikan $s = 90$ ke persamaan $s = 15t$, diperoleh $t = 6$. Jadi untuk menempuh jarak 90 km, orang tersebut memerlukan waktu 6 jam.

Sekarang bagaimana hubungan antara s dan t apabila digambarkan dengan sumbu mendatar menyatakan jarak yang ditempuh (s) dan sumbu tegak menyatakan waktu (t), sering dikatakan t adalah fungsi jarak yang ditulis dengan persamaan $t = \frac{1}{15} s$. Grafik tersebut dapat disajikan seperti Gambar 3.2 sebagai berikut.



Gambar 3.2

Gambar di atas merupakan terjemahan dari soal kecepatan, jarak dan waktu yang diberikan dengan bentuk persamaan garis $t = \frac{1}{15} s$. Kemiringan garis tersebut adalah $\frac{1}{15}$. Koordinat titik A(15,1) merupakan kecepatan sepeda, yaitu 15 km/jam. Koordinat titik B(45,3) merupakan jarak dan waktu tempuh sepeda yang diketahui, yaitu 45 km dalam waktu 3 jam. Dari titik A dan B dapat ditarik garis lurus sehingga diperoleh penyelesaian bahwa untuk menempuh jarak 90 km, orang tersebut memerlukan waktu 6 jam.

2. Aplikasi Persamaan Garis pada Bidang Ekonomi

Aplikasi persamaan garis lurus dalam bidang ekonomi terkait dengan grafik permintaan dan penawaran dapat dijelaskan sebagai berikut.

a. Grafik Permintaan

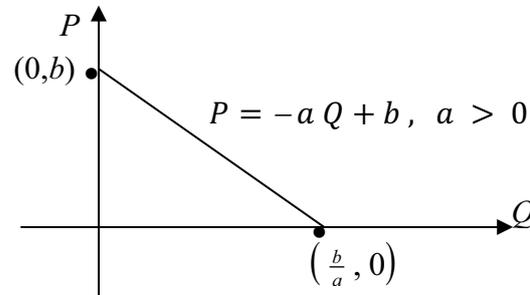
Pada kehidupan sehari-hari kita dapat melihat bahwa apabila harga suatu barang naik maka orang akan segan untuk membeli barang atau dengan kata lain kebutuhan akan barang menurun, sebaliknya apabila harga suatu barang turun maka orang akan banyak membeli barang atau dengan kata lain kebutuhan akan barang meningkat. Dengan demikian harga suatu barang tergantung pada banyaknya permintaan atau sebaliknya. Hubungan semacam ini dinamakan hukum permintaan atau fungsi permintaan.

Fungsi permintaan adalah fungsi yang menyatakan hubungan antara harga (*price*) dengan jumlah barang/jasa (*quantity*) yang diminta/ dibeli dengan asumsi variabel bebas lainnya konstan (*ceteris paribus*). Hubungan antara harga dan kuantitas ini oleh *Antoine Augustine Cournot* (1801-1877) seorang ahli matematika ekonomi dinyatakan dalam bentuk $Q = g(P)$ dimana Q menunjukkan kuantitas yang ditempatkan pada sumbu mendatar dan P menunjukkan harga yang ditempatkan pada sumbu vertikal. Kemudian hubungan ini oleh *A. Marshall* (1842-1924) ahli ekonomi sering dinyatakan dalam bentuk $P = f(Q)$ yang merupakan fungsi kebalikan dari $Q = g(P)$.

Fungsi permintaan berasal dari hukum permintaan yang menyatakan bahwa:

- a. Jika harga suatu barang naik maka permintaan akan turun
- b. Jika harga suatu barang turun maka permintaan akan naik.

Salah satu bentuk fungsi permintaan yang paling sederhana adalah fungsi linear yang mempunyai bentuk persamaan $P = -aQ + b$, $a > 0$. Grafik permintaan tersebut berupa garis lurus yang dapat disajikan seperti Gambar 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.3

Dari grafik di atas, apabila $Q = 0$ diperoleh $P = b$ yang merupakan harga tertinggi yang dapat dicapai oleh barang tersebut, sedangkan apabila $P = 0$ maka $Q = \frac{b}{a}$ yang merupakan banyaknya barang bebas dipasaran. Di samping itu dengan melihat grafik di atas dapat diketahui ciri-ciri fungsi permintaan sebagai berikut.

- 1) Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol
- 2) Fungsi berkorespondensi satu-satu
- 3) Fungsi monoton turun dari kiri ke kanan

Contoh 3.2

Diketahui fungsi permintaan terhadap suatu barang komoditi dengan persamaan

$$P = -5Q + 10$$

- a. Tentukan banyaknya permintaan tertinggi
- b. Tentukan harga tertinggi jika P dalam ribuan
- c. Gambarkan grafik dari fungsi permintaan.
- d. Tentukan batas-batas nilai Q dan P sehingga memenuhi syarat fungsi permintaan.

Penyelesaian

Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol, sehingga:

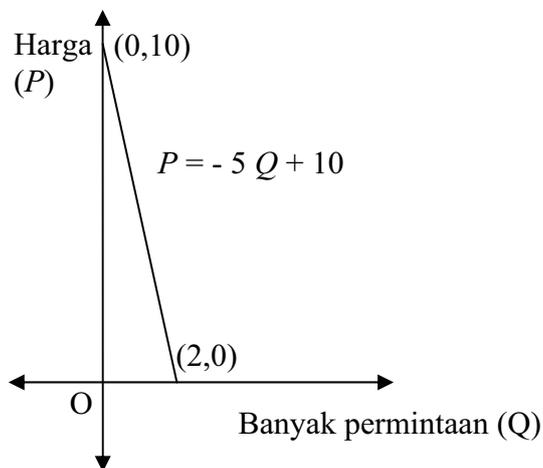
- Untuk $Q = 0$ yang merupakan harga tertinggi yang dapat dicapai oleh barang, sehingga $Q = 0 \rightarrow P = -5 \cdot 0 + 10 = 10$
- Untuk $P = 0$ yang merupakan banyaknya permintaan tertinggi (barang bebas di pasaran), sehingga $P = 0 \rightarrow 0 = -5 \cdot Q + 10 = 10 \rightarrow Q = 2$

Untuk membuat grafik dapat dibuat tabel sebagai berikut:

Q	0	2
P	10	0
(Q,P)	(0,10)	(2,0)

Jadi:

- Permintaan tertinggi adalah 2 unit
- Harga tertinggi adalah Rp10.000,00
- Dengan menghubungkan kedua titik pada tabel di atas dapat dibuat grafik fungsi permintaan seperti Gambar 3.4 berikut ini.



Gambar 3.4

- Batas-batas nilai Q dan P adalah : $0 \leq Q \leq 2$ dan $0 \leq P \leq 10$

Pada persoalan fungsi permintaan kita melihat adanya hubungan antara harga barang dengan banyaknya permintaan barang dalam hal ini hubungan tersebut menunjukkan kebutuhan barang bagi konsumen.

b. Grafik Penawaran

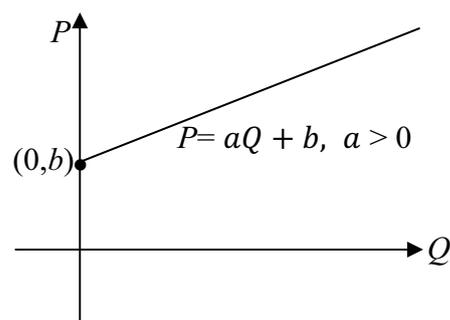
Dalam keadaan sehari-hari kita dapat merasakan bahwa apabila harga barang naik maka produsen cenderung untuk memperbanyak hasil produksi barangnya, sebaliknya apabila harga barang turun maka produsen cenderung untuk memperkecil produksi barangnya. Dengan demikian adanya hubungan antara harga barang dengan banyaknya produksi barang. Hubungan semacam ini dinamakan hukum penawaran atau fungsi penawaran.

Fungsi penawaran adalah fungsi yang menyatakan hubungan antara harga dari suatu barang dengan jumlah barang tersebut yang ditawarkan.

Fungsi penawaran berasal dari hukum penawaran yang menyatakan bahwa:

- Jika harga suatu barang naik maka jumlah barang yang ditawarkan akan meningkat
- Jika harga suatu barang turun maka jumlah barang yang ditawarkan akan menurun

Salah satu bentuk fungsi penawaran yang paling sederhana adalah fungsi linear yang mempunyai bentuk persamaan $P = aQ + b$, $a > 0$. Grafik penawaran tersebut berupa garis lurus yang dapat disajikan seperti Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5

Dari gambar tersebut, apabila $Q = 0$ maka diperoleh $P = b$ yang merupakan harga barang terendah yang dapat diberikan oleh produsen. Di samping itu dengan melihat grafik di atas dapat diketahui ciri-ciri fungsi penawaran sebagai berikut.

1. Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol
2. Fungsi berkorespondensi satu-satu
3. Fungsi monoton naik dari kiri ke kanan

Contoh 3.3

Diketahui fungsi penawaran dari suatu barang adalah $3P = Q + 15$

- a. Berapa harga barang jika banyaknya barang yang ditawarkan 6 unit.
- b. Pada harga berapa penjual tidak lagi menjual barangnya di pasar?
- c. Gambarkan grafik dari fungsi penawaran tersebut
- d. Tentukan batas-batas nilai Q dan P sehingga memenuhi syarat fungsi penawaran

Penyelesaian

a. Untuk $Q = 6 \rightarrow 3P = 6 + 15 = 21 \rightarrow P = 7$

Jadi harga barang jika barang yang ditawarkan 6 unit adalah 7 satuan harga.

b. Penjual tidak lagi menjual barangnya di pasar atau harga terendah yang ditawarkan apabila $Q = 0$, berarti $3P = 0 + 15 = 15 \rightarrow P = 5$. Jadi pada harga 5 satuan harga, penjual tidak lagi menjual barangnya di pasar.

c. Untuk menggambar grafik penawaran dengan menghubungkan dua titik potong grafik dengan kedua sumbu koordinat yaitu:

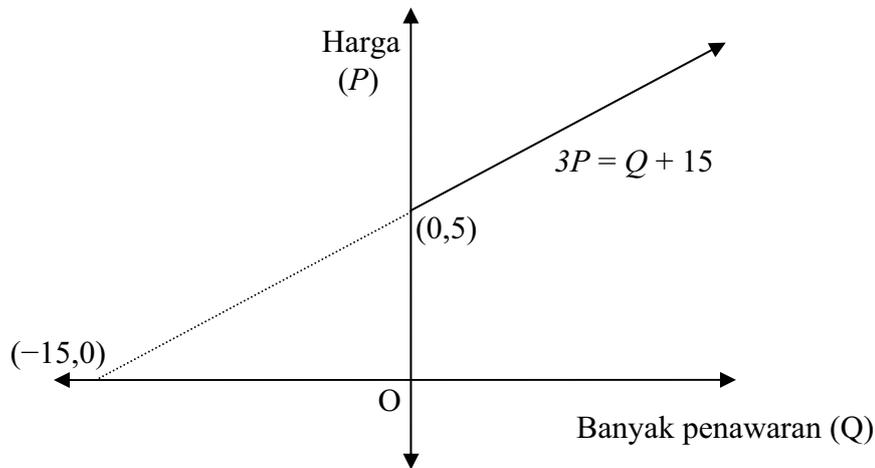
Untuk $Q = 0 \rightarrow 3P = 0 + 15 = 15 \rightarrow P = 5$

Untuk $P = 0 \rightarrow 3.0 = Q + 15 \rightarrow Q = -15$

Dapat dibuat tabel, yaitu:

Q	0	-15
P	5	0
(Q,P)	(0,5)	(-15,0)

Jadi grafik fungsi penawaran dapat disajikan seperti Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6

- d. Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol, sehingga:
 batas-batas nilai Q dan P adalah: $Q \geq 0$ dan $P \geq 5$

Pada persoalan penawaran kita lihat adanya hubungan antara produsen dengan barang yang dihasilkannya.

c. Aplikasi Persamaan Garis pada Bidang Lain

Aplikasi persamaan garis lurus dalam kehidupan sehari-hari selain dari penjelasan di atas antara lain seperti contoh berikut.

Contoh 3.4

Sebidang tanah dengan harga perolehan Rp50.000.000,00 diperkirakan mengalami tingkat kenaikan konstan Rp200.000,00 pertahun dalam kurun waktu 5 tahun. Tentukan persamaan garis harga tanah tersebut dan harga tanah setelah 5 tahun!

Penyelesaian

Misalkan x sebagai kurun waktu dalam tahun dan y sebagai nilai harga dalam rupiah. Dari data diketahui bahwa $y = \text{Rp}50.000.000,00$ jika $x = 0$

Misalkan gradiennya adalah m maka $m = 200.000$ (karena tiap tahun bertambah Rp200.000,00).

Dengan demikian diperoleh persamaan garis harga sebagai berikut.

$$y = m x + c$$

$$y = 200.000 x + 50.000.000$$

Untuk $x = 5$, maka

$$\begin{aligned} y &= 200.000 \times 5 + 50.000.000 \\ &= 1.000.000 + 50.000.000 \\ &= 51.000.000 \end{aligned}$$

Jadi harga tanah setelah 5 tahun adalah Rp51.000.000,00

Contoh 3.5

Di salah satu kota X di Pulau Jawa, penambahan penduduk tiap tahunnya selalu tetap. Pada tahun 2005 dan tahun 2011 jumlah penduduk di kota itu berturut-turut 600.000 orang dan 900.000 orang. Berapa jumlah penduduk di kota itu pada tahun 2015?

Penyelesaian

Misalkan x menyatakan waktu dan y menyatakan jumlah penduduk.

Karena penambahan penduduk tiap tahunnya tetap, berarti grafik jumlah penduduk terhadap waktu merupakan garis lurus dengan persamaan sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \frac{y - 600.000}{900.000 - 600.000} &= \frac{x - 2005}{2011 - 2005} \\ y &= \frac{300.000}{6}(x - 2005) + 600.000 \end{aligned}$$

$$y = 50.000(x - 2005) + 600.000$$

$$\text{Untuk } x = 2015 \text{ maka } y = 50.000(2015 - 2005) + 600.000 = 1.100.000$$

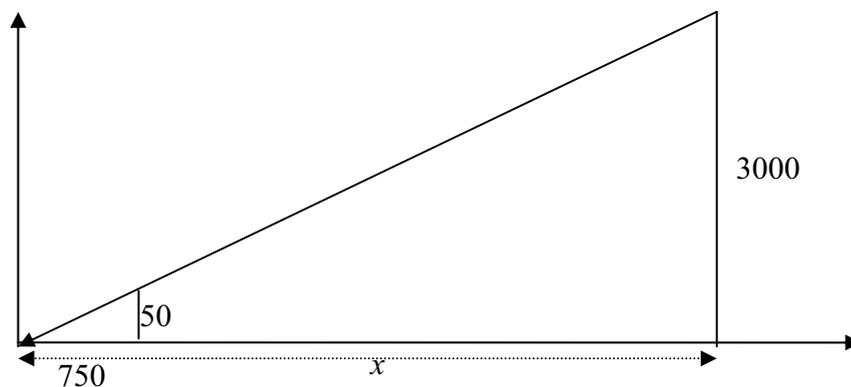
Jadi pertumbuhan penduduk pada tahun 2015 adalah 1.100.000 orang

Contoh 3.6

Suatu pesawat terbang turun 50 meter maka ia bergerak 750 meter (jarak horisontal). Jika ketinggian semula pesawat tersebut adalah 3 kilometer, berapa jarak horisontal yang dibutuhkan agar pesawat terbang tersebut mendarat?

Penyelesaian

Untuk menyelesaikan masalah ini perhatikan Gambar 3.7 berikut.



Gambar 3.7

Dengan memperhatikan garis di atas bahwa kemiringan garis adalah $\frac{50}{750} = \frac{3000}{x}$ diperoleh nilai $x = 45000$ meter.

Jadi jarak horisontal yang dibutuhkan agar pesawat tersebut mendarat adalah 45 kilometer.

B. Kegiatan Belajar 2: Pembahasan Ujian Nasional Terkait Persamaan Garis Lurus

Dalam mempersiapkan siswa untuk mengikuti Ujian Nasional (UN), kegiatan guru adalah memberikan motivasi belajar dan melakukan pembinaan. Pembinaan siswa dilakukan lebih bersifat individual agar siswa lebih siap menghadapi UN. Di samping itu dengan mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang telah ditentukan, disusun soal pada masing-masing Kompetensi Dasar (KD) untuk mengungkap kemampuan siswa dalam menghadapi UN yang kemudian diujicobakan kepada siswa.

Di sisi lain, dalam pembelajaran diupayakan selalu menarik, diberikan contoh penyelesaian soal, diupayakan siswa selalu aktif dan pada kegiatan ini guru memberikan soal (dapat berupa soal untuk pembinaan maupun prediksi UN atau soal-soal pemecahan masalah yang menyangkut penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari) maupun membahas soal UN yang telah lalu.

Pernahkah Anda membahas soal-soal ujian nasional terkait persamaan garis lurus? Mengapa rata-rata daya serap siswa dari hasil analisis ujian nasional tahun 2010 tentang kemampuan menentukan gradien, persamaan garis dan grafiknya di berbagai daerah masih di tingkat bawah. Apakah ada permasalahan dalam mengerjakan soal ujian ini bagi siswa ataupun guru? Apabila ada masalah dalam menyelesaikan soal UN, maka cermatilah pembahasan soal UN dari beberapa penjelasan cara cepat untuk menyelesaikannya!

Soal ujian nasional yang menguji kemampuan siswa dalam menentukan gradien, persamaan garis dan grafiknya dari beberapa tahun terakhir dan alternatif pembahasannya dapat disajikan sebagai berikut.

Soal dan pembahasan Ujian Nasional Matematika SMP/ MTs Tahun Pelajaran 2009/ 2010 Kode C3/ B/ P48/ Utama dapat disajikan sebagai berikut.

1. Gradien garis dengan persamaan $-2x - 5y + 10 = 0$ adalah

A. $-\frac{5}{2}$

B. $-\frac{2}{5}$

C. $\frac{2}{5}$

D. $\frac{5}{2}$

Alternatif cara penyelesaian**Cara 1**

Persamaan garis $-2x - 5y + 10 = 0$

Bentuk umum persamaan garis dengan gradien m adalah $y = mx + c$

Persamaan garis tersebut diubah menjadi bentuk umum yaitu:

$$-2x - 5y + 10 = 0$$

$$\Leftrightarrow -2x - 5y + 10 + 2x - 10 = 2x - 10 \quad (\text{kedua ruas ditambah dengan } 2x - 10)$$

$$\Leftrightarrow -5y = 2x - 10$$

$$\Leftrightarrow \frac{-5y}{-5} = \frac{2x}{-5} - \frac{10}{-5} \quad (\text{kedua ruas dibagi dengan } -5)$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{2}{5}x - 2 \quad (\text{bentuk umum persamaan garis } y = mx + c)$$

Jadi persamaan garis tersebut mempunyai gradien $-\frac{2}{5}$ (Jawaban B)

Cara 2

Apabila persamaan garis $Ax + By + C = 0$ maka gradien $m = -\frac{A}{B}$ atau

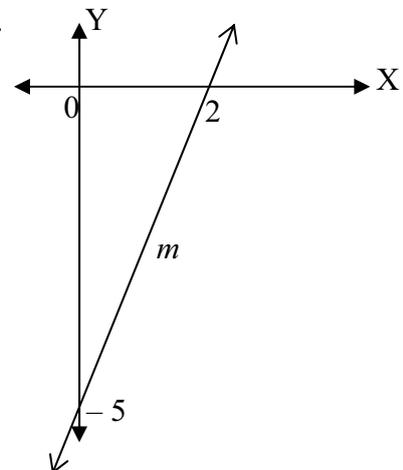
$$m = -\frac{\text{koefisien } x}{\text{koefisien } y}$$

Jadi gradien garis dengan persamaan $-2x - 5y + 10 = 0$ adalah:

$$m = -\frac{-2}{-5} = -\frac{2}{5} \quad (\text{Jawaban B})$$

2. Persamaan garis m pada gambar di samping adalah ...

- A. $2y - 5x + 10 = 0$
- B. $2y - 5x - 10 = 0$
- C. $5y - 2x + 10 = 0$
- D. $5y - 2x - 10 = 0$



Alternatif cara penyelesaian

Cara 1

Persamaan garis melalui dua titik (x_1, x_2) dan (y_1, y_2) adalah $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$.

Sehingga persamaan garis melalui $(0, -5)$ dan $(2, 0)$ adalah:

$$\frac{y - (-5)}{0 - (-5)} = \frac{x - 0}{2 - 0}$$

$$\Leftrightarrow \frac{y + 5}{5} = \frac{x}{2}$$

$$\Leftrightarrow 2(y + 5) = 5x$$

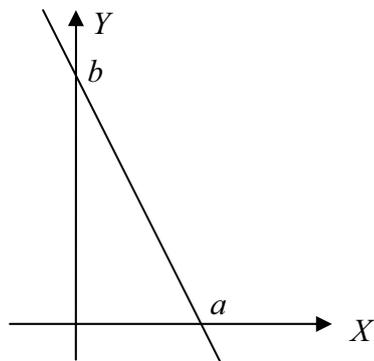
$$\Leftrightarrow 2y - 5x + 10 = 0.$$

Jadi persamaan garis m adalah $2y - 5x + 10 = 0$ (Jawaban A)

Cara 2

Persamaan garis yang memotong kedua sumbu koordinat di titik $(a, 0)$ dan $(0, b)$

adalah $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ atau $bx + ay = ab$



Jadi persamaan garis yang ditanyakan adalah:

$$-5x + 2y = 2 \cdot (-5)$$

$$\Leftrightarrow -5x + 2y = -10 \text{ atau}$$

$$\Leftrightarrow 2y - 5x + 10 = 0$$

(Jawaban A)

Cara 3

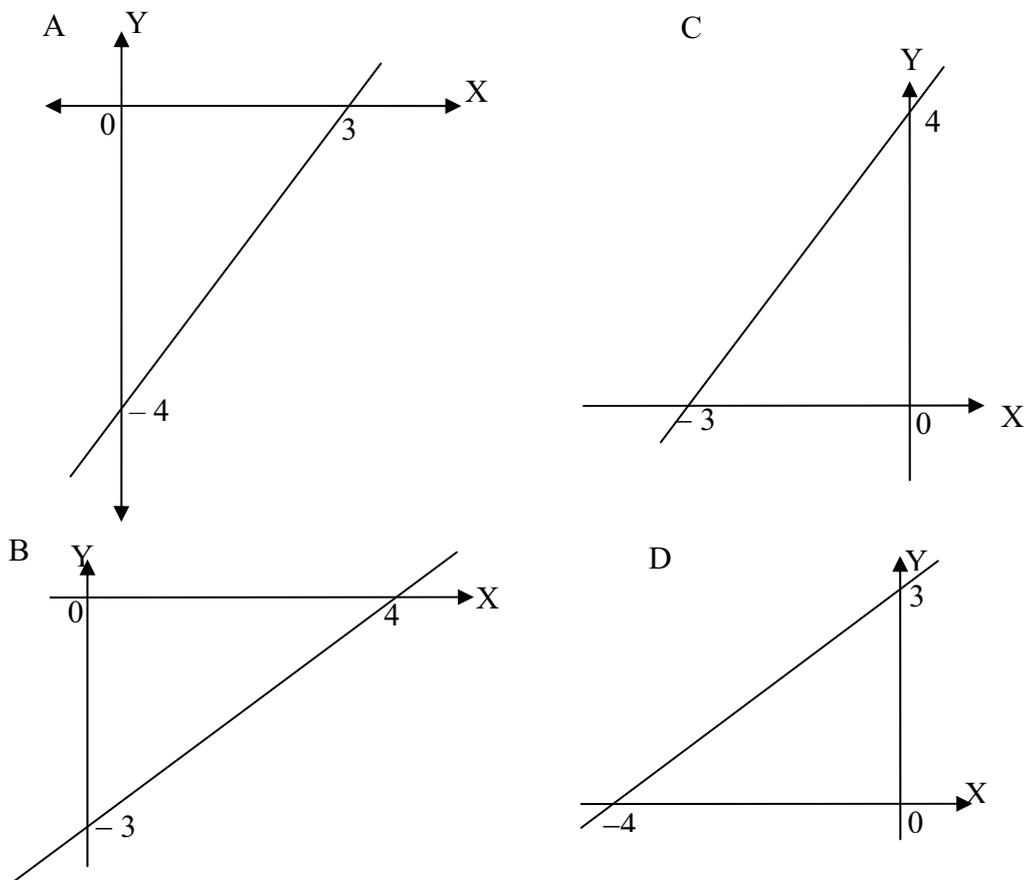
Bentuk umum persamaan garis dengan gradien m adalah $y = mx + c$

$m = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} = \frac{0 - (-5)}{2 - 0} = \frac{5}{2}$ karena melalui titik $(0, -5)$ substitusikan ke

persamaan garis sehingga $-5 = \frac{5}{2} \times 0 + c$ diperoleh $c = -5$

Jadi persamaannya adalah $y = \frac{5}{2}x - 5$ atau $2y - 5x + 10 = 0$ (Jawaban A)

3. Grafik garis dengan persamaan $3x - 4y = 12$ adalah ...



Alternatif cara penyelesaian

Tentukan koordinat titik potong garis dengan sumbu x (syarat $y = 0$), kemudian substitusikan $y = 0$ ke persamaan $3x - 4y = 12$ diperoleh

$$3x - 4 \times 0 = 12$$

$$\Leftrightarrow 3x = 12$$

$$\Leftrightarrow \frac{3x}{3} = \frac{12}{3} \text{ (kedua ruas dibagi 3)}$$

$$\Leftrightarrow x = 4$$

Maka koordinat titik potong garis dengan sumbu x adalah $(4,0)$

Tentukan koordinat titik potong garis dengan sumbu y (syarat $x = 0$), kemudian substitusikan $x = 0$ ke persamaan $3x - 4y = 12$ diperoleh:

$$3 \times 0 - 4y = 12$$

$$\Leftrightarrow -4y = 12$$

$$\Leftrightarrow \frac{-4y}{-4} = \frac{12}{-4} \text{ (kedua ruas dibagi } -4)$$

$$\Leftrightarrow y = -3$$

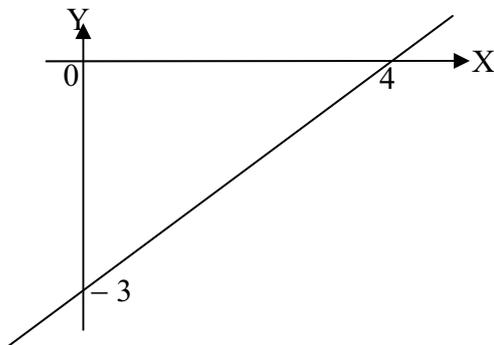
Maka koordinat titik potong garis dengan sumbu y adalah $(0, -3)$.

Untuk menentukan titik potong grafik dengan kedua sumbu koordinat diatas, langkah-langkah itu sering diringkas dengan tabel sebagai berikut:

$3x - 4y = 12$		
x	0	4
y	-3	0
titik	$(0, -3)$	$(4, 0)$

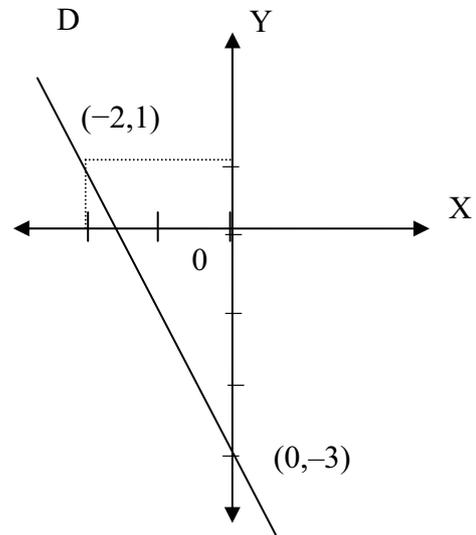
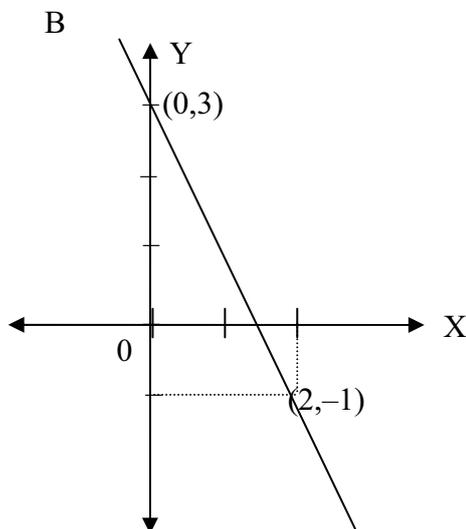
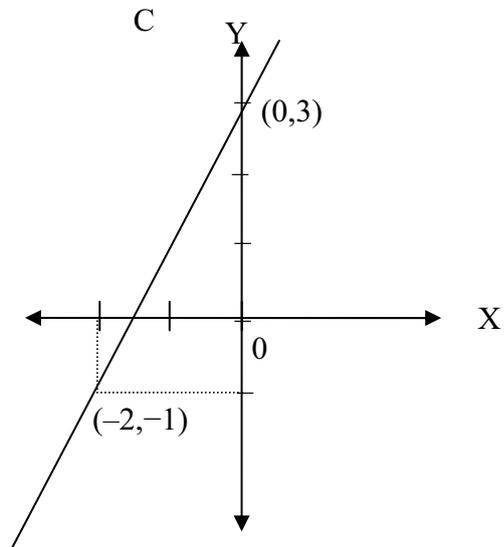
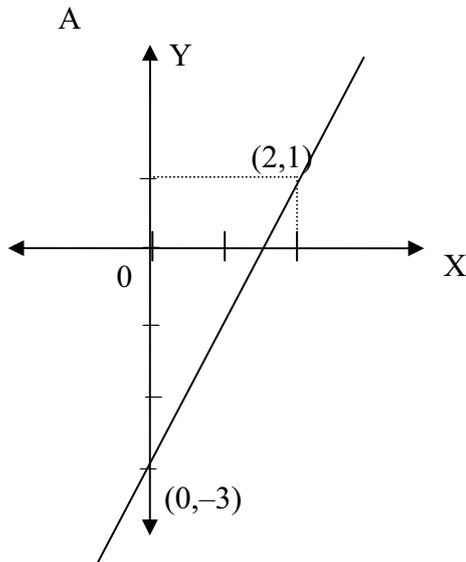
Jadi grafik persamaan di atas adalah

(Jawaban B)



Soal dan pembahasan Ujian Nasional Matematika SMP/ MTs Tahun Pelajaran 2008/ 2009 Kode C3/ P45/ Utama dapat disajikan sebagai berikut.

4. Grafik garis dengan persamaan $2x - y = 3$, x dan $y \in R$ adalah



Alternatif cara penyelesaian

Tentukan koordinat titik potong garis $2x - y = 3$ dengan kedua sumbu yaitu: sumbu x (syarat $y = 0$) dan sumbu y (syarat $x = 0$) dengan tabel sebagai berikut:

$2x - y = 3$		
x	0	$1\frac{1}{2}$
y	-3	0
titik	(0,-3)	($1\frac{1}{2}$,0)

Jadi pilhan jawaban adalah (A)

Soal dan pembahasan Ujian Nasional Matematika SMP/ MTs Tahun Pelajaran 2007/ 2008 Kode C3/ P13/ Utama dapat disajikan sebagai berikut.

5. Persamaan garis yang melalui titik $(-3, 5)$ dan tegak lurus garis $3x - 2y = 4$ adalah ...
- A. $2x + 3y - 9 = 0$
 - B. $2x - 3y - 9 = 0$
 - C. $3x + 2y + 19 = 0$
 - D. $3x - 2y - 1 = 0$

Alternatif cara penyelesaian

Cara 1

Persamaan garis $3x - 2y = 4$, mempunyai grafien m_1 diperoleh dari:

$$2y = 3x - 4$$

$$y = \frac{3}{2}x - 2, \text{ maka gradiennya } m_1 = \frac{3}{2}$$

Gradien garis k adalah m_2 , maka $m_1 \times m_2 = -1$ (kedua garis tegak lurus)

$$\frac{3}{2} \times m_2 = -1$$

$$m_2 = -\frac{2}{3}$$

Persamaan garis melalui titik $(-3, 5)$ dan gradien $-\frac{2}{3}$ adalah:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\Leftrightarrow y - 5 = -\frac{2}{3}(x + 3)$$

$$\Leftrightarrow y - 5 = -\frac{2}{3}x - 2$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x - 2 + 5$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + 3 \quad (\text{kedua ruas dikali 3})$$

$$\Leftrightarrow 3y = -2x + 9$$

$$\Leftrightarrow 2x + 3y - 9 = 0 \quad (\text{Jawaban A})$$

Cara 2

Persamaan garis $3x - 2y = 4$, mempunyai gradien $\frac{3}{2}$

Persamaan garis yang ditanyakan mempunyai gradien $-\frac{2}{3}$ (karena kedua garis tegak lurus) sehingga mempunyai bentuk $y = -\frac{2}{3}x + c$

Karena garis melalui titik $(-3, 5)$, substitusikan ke persamaan sehingga $5 = -\frac{2}{3}(-3) + c$ diperoleh $c = 3$

Jadi persamaan garisnya adalah:

$$y = -\frac{2}{3}x + 3 \text{ atau } 2x + 3y - 9 = 0 \quad (\text{Jawaban A})$$

Cara 3

Karena kedua garis tegak lurus ($m_1 \times m_2 = -1$) maka nyatakan persamaan garis dengan menukarkan koefisien kedua variabelnya dari persamaan semula dan ada salah satu perubahan tandanya yaitu, $2x + 3y = c$, atau $-2x - 3y = c$

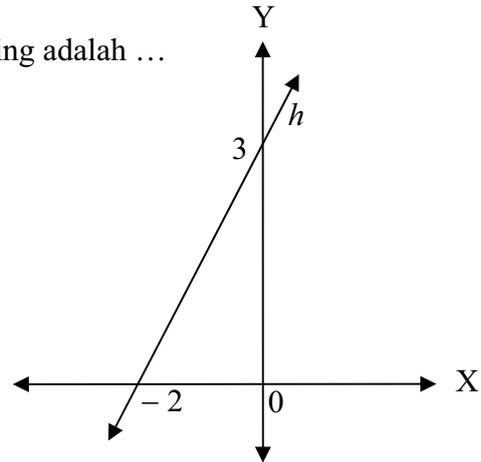
Persamaan garis melalui titik $(-3, 5)$ substitusikan ke persamaan diperoleh $c = 2 \cdot (-3) + 3 \cdot 5 = 9$

Jadi persamaan garisnya adalah:

$$2x + 3y = 9 \text{ atau } 2x + 3y - 9 = 0 \quad (\text{Jawaban A})$$

Gradien garis h pada gambar di samping adalah ...

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



Alternatif cara penyelesaian

Gradien garis h adalah:

$$m = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x} = \frac{3}{-2} = -\frac{3}{2} \quad (\text{Jawaban A})$$

Soal dan pembahasan Ujian Nasional Matematika SMP/ MTs Tahun Pelajaran 2006/ 2007 No.16 dapat disajikan sebagai berikut

6. Persamaan garis yang sejajar dengan garis $2x + 3y + 6 = 0$ dan melalui titik $(-2, 5)$ adalah...
- A. $3x + 2y - 4 = 0$
 - B. $3x - 2y + 16 = 0$
 - C. $3y + 2x - 11 = 0$
 - D. $3y - 2x - 19 = 0$

Alternatif cara penyelesaian

Cara 1

Persamaan garis $2x + 3y + 6 = 0$, mempunyai gradien $m_1 = -\frac{2}{3}$

Gradien garis k adalah $m_2 = m_1 = -\frac{2}{3}$ (kedua garis sejajar)

Persamaan garis melalui titik $(-2, 5)$ dan gradien $-\frac{2}{3}$ adalah:

$$y - y_1 = m(x - x_1)$$

$$\Leftrightarrow y - 5 = -\frac{2}{3}(x + 2)$$

$$\Leftrightarrow y - 5 = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3}$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x - \frac{4}{3} + 5$$

$$\Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{11}{3} \quad (\text{kedua ruas dikali 3})$$

$$\Leftrightarrow 3y = -2x + 11$$

$$\Leftrightarrow 3y + 2x - 11 = 0$$

(Jawaban C)

Cara 2

Persamaan garis $2x + 3y + 6 = 0$, mempunyai gradien $-\frac{2}{3}$

Persamaan garis yang ditanyakan mempunyai gradien $-\frac{2}{3}$ (karena kedua garis sejajar) sehingga mempunyai bentuk $y = -\frac{2}{3}x + c$

Karena garis melalui titik $(-2, 5)$ substitusikan ke persamaan sehingga $5 = -\frac{2}{3}(-2) + c$ diperoleh $c = \frac{11}{3}$

Jadi persamaan garisnya adalah:

$$y = -\frac{2}{3}x + \frac{11}{3} \text{ atau } 3y + 2x - 11 = 0$$

(Jawaban C)

Cara 3

Nyatakan persamaan dalam bentuk $2x + 3y = c$ (karena kedua garis sejajar).

Persamaan garis melalui titik $(-2, 5)$ substitusikan ke persamaan diperoleh $c = 2(-2) + 3(5) = 11$

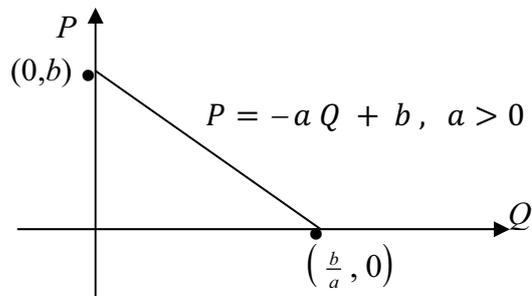
Jadi persamaan garisnya adalah:

$$2x + 3y = 11 \text{ atau } 3y + 2x - 11 = 0$$

(Jawaban C)

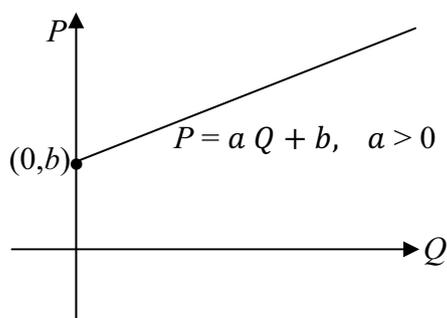
C. Ringkasan

1. Aplikasi persamaan garis lurus dalam kehidupan sehari-hari, misalnya: pada bidang fisika seperti gerak suatu benda, pada bidang ekonomi yang terkait dengan grafik permintaan dan penawaran yang linear, serta dalam geometri dan sebagainya.
2. Gerak lurus beraturan adalah gerak suatu benda yang melintasi garis lurus dalam selang waktu yang sama akan menempuh perpindahan yang sama.
3. Bentuk fungsi permintaan yang paling sederhana adalah fungsi linear dengan bentuk persamaan $P = -aQ + b$, $a > 0$ yang grafiknya berupa garis lurus seperti berikut:



Terlihat pada grafik permintaan bahwa:

- a. Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol
 - b. Variabel Q dan P berkorespondensi satu-satu
 - c. Grafik permintaan monoton turun dari kiri ke kanan
4. Bentuk fungsi penawaran yang paling sederhana adalah fungsi linear dengan bentuk persamaan $P = aQ + b$, $a > 0$ yang grafiknya berupa garis lurus seperti berikut:



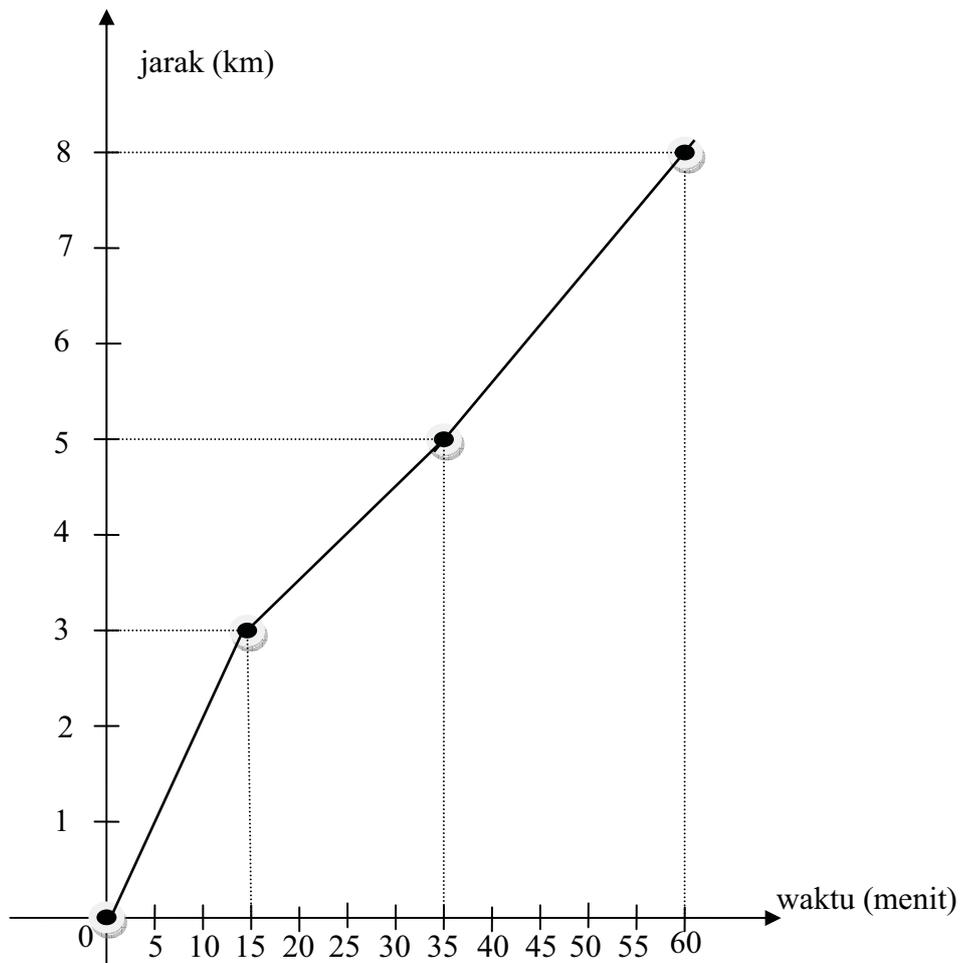
Terlihat pada grafik permintaan bahwa:

- a. Variabel Q dan P harus positif dan paling kecil sama dengan nol
 - b. Variabel Q dan P berkorespondensi satu-satu
 - c. Grafik penawaran monoton naik dari kiri ke kanan
5. Dengan mengacu pada Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang telah ditentukan, guru menyusun soal pada masing-masing Kompetensi Dasar (KD) untuk mengungkap kemampuan siswa dalam menghadapi UN yang kemudian diujicobakan kepada siswa.

D. Latihan 3

Kerjakan soal berikut dengan langkah-langkah jawaban yang jelas dan singkat!

1. Suatu benda bergerak dengan kecepatan setiap 1 detik bertambah 10 meter/detik. Pada saat permulaan benda tersebut mempunyai kecepatan 3 meter/detik.
 - a. Tentukan hubungan antara kecepatan benda (v) dan waktu (t).
 - b. Tentukan kecepatan benda pada saat $t = 10$
 - c. Gambarlah hubungan antara v dan t
2. Amar mengikuti lomba lari yang diadakan panitia dalam rangka hari ulang tahun ke-65 Kemerdekaan Bangsa Indonesia. Ia menempuh rute yang ditentukan dengan kecepatan yang disajikan pada grafik berikut.



Tentukan jarak yang ditempuh Amar ketika ia berlari selama 10 menit, 30 menit dan 50 menit.

3. Diketahui fungsi permintaan suatu barang dengan persamaan $Q = 100 - 10P$.
 - a. Gambarlah grafik permintaan tersebut
 - b. Apabila fungsi permintaan tersebut berlaku sampai harga barang menjadi sebesar $P = 4$ dan sesudahnya harga tetap sampai $Q = 110$, tentukan fungsi permintaan yang baru dengan P sebagai fungsi dari Q . Kemudian gambarlah grafiknya!

4. Diketahui fungsi penawaran suatu barang dengan persamaan $5Q = 2P - 25$
 - a. Nyatakan P sebagai fungsi dari Q
 - b. Gambarlah grafik fungsi penawaran tersebut
 - c. Berapa harga terendah yang dapat diberikan oleh produsen

5. Diketahui segitiga ABC dengan $A(10,5)$, $B(3,2)$ dan $C(6,-5)$.
Dengan mencari gradien setiap garis, selidikilah apakah segitiga tersebut siku-siku! Jelaskan!

Untuk soal nomor 6 sampai 10, pilihlah suatu jawaban yang paling tepat, kemudian berilah alasan pemilihan jawaban tersebut.

6. Gradien garis yang melalui titik $(2,1)$ dan $(4,7)$ adalah (Ebtanas SMP Tahun 2005 No. 11)
- A. 0,2
 - B. 0,5
 - C. 2
 - D. 3
7. Persamaan garis p adalah $4x - \frac{1}{2}y + 5 = 0$
Gradien garis yang tegak lurus p adalah (Ebtanas SMP Tahun 2003 No. 19)
- A. $-\frac{1}{2}$
 - B. $-\frac{1}{8}$
 - C. 2
 - D. 8
8. Dari garis-garis dengan persamaan:
- I. $y - 5x + 12 = 0$
 - II. $y + 5x - 9 = 0$
 - III. $5y - x - 12 = 0$
 - IV. $5y + x + 9 = 0$

Yang sejajar dengan garis yang melalui titik (2, 1) dan (3, 6) adalah (Ebtanas SMP Tahun 2003 No. 20)

- A. I
- B. II
- C. III
- D. IV

9. Diketahui garis p sejajar dengan garis $3x + 7y - 9 = 0$.

Persamaan garis yang melalui (6, -1) dan tegak lurus garis p adalah (Ebtanas SMP Tahun 2002 No. 15)

- A. $y = \frac{7}{3}x + 15$
- B. $y = \frac{7}{3}x + 13$
- C. $y = \frac{7}{3}x - 13$
- D. $y = \frac{7}{3}x - 15$

10. Diketahui garis g dengan persamaan $y = 3x + 1$.

Garis h sejajar dengan garis g dan melalui A(2,3), maka garis h mempunyai persamaan (Ebtanas SMP Tahun 2001 No. 16)

- A. $y = -\frac{1}{3}x + \frac{11}{3}$
- B. $y = -\frac{3}{2}x + 6$
- C. $y = 3x - 3$
- D. $y = 3x + 3$

E. Umpan Balik

Untuk memberikan skor pekerjaan Anda lakukan hal sebagai berikut: Skor untuk setiap nomor soal yang penyelesaiannya dilakukan dengan langkah-langkah dan jawaban yang benar adalah 10. Jadi jumlah skor keseluruhan adalah 100.

Anda dapat mengecek kebenaran jawaban latihan yang telah Anda kerjakan dengan cara menyampaikan jawaban secara tertulis atau lisan kepada teman sejawat atau kepada fasilitator atau dengan melihat lampiran pedoman jawaban. Bila tingkat

kebenaran jawaban Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam Modul 3 ini. Selanjutnya Anda dapat meneruskan menjawab Tugas Penilaian pada Bab Penutup. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca lagi uraian materi dalam Modul 3 ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau sejawat Anda yang lebih memahami agar Anda memahami materi modul ini.

F. Daftar Pustaka

- _____. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Matematika SMP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Atmini D. dan Markaban. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah dalam Kajian Aljabar di SMP (Modul Matematika SMP Program BERMUTU)*, Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Cooney, T.J, Davis E.J, and Henderson, K.B. 1975. *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston: Houghton Mifflin Company.
- M.Cholk A. dan Sugijono. 2005. *Matematika SMP untuk Kelas VIII Semester 1 Jilid 2A*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Setiawan dan Rachmadi, 2009. *Kapita Selekta Pembelajaran Aljabar di Kelas VIII SMP (Modul Matematika SMP Program BERMUTU)*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika
- Syamsul Junaidi dan Eko Siswono. 2004. *Matematika SMP untuk Kelas VIII*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Wono Setya Budhi. 2007. *Matematika untuk SMP Kelas VIII Semester 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.

PENUTUP



PENUTUP

A. Rangkuman

Dari uraian pada modul 1 sampai dengan modul 3, dapat dirangkum butir-butir sebagai berikut:

1. Bentuk umum persamaan garis lurus adalah $y = mx + c$, $a, b \in R$ atau sering juga ditulis dalam bentuk $Ax + By + C = 0$.

2. Gradien garis lurus yang melalui titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ adalah

$$m_{AB} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \text{ atau } m_{AB} = \frac{\text{perubahan nilai } y}{\text{perubahan nilai } x}$$

3. Jika dua garis sejajar maka kedua garis tersebut mempunyai gradien yang sama, sedangkan jika dua garis saling tegak lurus maka hasil kali gradiennya adalah -1.

4. Persamaan garis lurus yang melalui suatu titik $P(x_1, y_1)$ dengan gradien m adalah $y - y_1 = m(x - x_1)$

5. Persamaan garis lurus yang melalui dua titik $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ adalah

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

6. Dalam pembelajaran persamaan garis lurus diupayakan pemberian masalah yang menyangkut penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

7. Untuk menghadapi UN, guru membahas dan melatih soal-soal UN maupun memberikan soal prediksi UN dalam rangka pembinaan kepada peserta didik.

B. Penilaian atau Tugas

Kerjakan soal berikut dengan langkah-langkah jawaban yang jelas dan singkat!

1. Diketahui persamaan garis $y = mx + c$. Tentukan nilai c jika garis melalui titik $(1,2)$ dan $(3,1)$.
2. Diketahui garis g melalui titik $(2, -1)$ dan titik $(-2,3)$. Tentukan persamaan garis l yang melalui titik $(-1,-2)$ dan tegak lurus garis g .
3. Diketahui titik $A(-2,3)$, $B(2,1)$ dan $C(1,4)$. Tentukan persamaan garis yang melalui titik C dan sejajar dengan garis AB
4. Suatu benda bergerak dengan pertambahan kecepatan tetap, artinya hubungan antara kecepatan (v) dan waktu (t) dapat disajikan sebagai $v = mt + n$. Pada saat $t = 2$, kecepatan benda 3 meter/detik dan pada saat $t = 5$ kecepatan benda 15 meter/detik. Tentukan persamaan hubungan antara v dan t . Berapa kecepatan benda pada saat awal?
5. Diketahui fungsi permintaan suatu barang dengan persamaan $P = 50 - 5Q$
 - a) Gambarlah grafik permintaan tersebut!
 - b) Apabila fungsi permintaan tersebut berlaku pada interval $0 \leq Q \leq 7$ sedangkan pada interval $7 \leq Q \leq 12$ harga barang adalah konstan, gambarlah grafik permintaan sekarang!

Untuk soal nomor 6 sampai 10, pilihlah suatu jawaban yang paling tepat, kemudian berilah alasan pemilihan jawaban tersebut

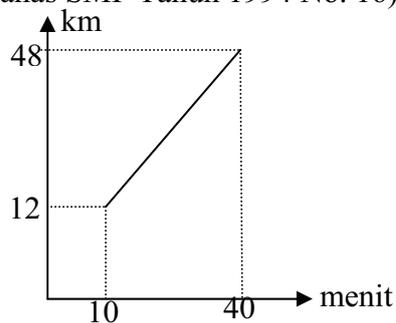
6. Persamaan garis lurus yang melalui titik $A(-2,-3)$ dan tegak lurus terhadap garis dengan persamaan $y = \frac{2}{3}x + 9$ adalah ... (Ebtanas SMP Tahun 2006 No. 14)
 - A. $2x + 3y + 13 = 0$
 - B. $3x + 2y + 12 = 0$
 - C. $2x + 3y - 5 = 0$
 - D. $3x - 2y = 0$

7. Persamaan garis yang melalui titik $(-4, 7)$ dan titik $(10, -1)$ adalah (Ebtanas SMP Tahun 1996 No. 21)

- A. $3y + 4x - 37 = 0$
- B. $3y + 4x - 19 = 0$
- C. $7y + 3x - 37 = 0$
- D. $7y + 4x - 33 = 0$

8. Kecepatan rata-rata dari sebuah mobil yang ditunjukkan oleh grafik perjalanan di samping adalah (Ebtanas SMP Tahun 1994 No. 16)

- A. 32 km/jam
- B. 60 km/jam
- C. 72 km/jam
- D. 88 km/jam



9. Suatu segitiga PQR dengan koordinat titik $P(-2,3)$, $Q(4,2)$ dan $R(0,-5)$. Luas segitiga PQR tersebut adalah (Ebtanas SMP Tahun 1993 No. 28)

- A. 12 satuan luas
- B. 18 satuan luas
- C. 23 satuan luas
- D. 42 satuan luas

10. Persamaan garis yang melalui titik-titik $A(2,0)$ dan $B(0,4)$ adalah(Ebtanas SMP Tahun 1993 No. 33)

- A. $y + 2x = 4$
- B. $y - 2x = 4$
- C. $2y + x = 4$
- D. $2y - x = 4$

Untuk memberikan skor pekerjaan Anda lakukan hal sebagai berikut: Skor untuk setiap nomor soal yang penyelesaiannya dilakukan dengan langkah-langkah dan jawaban yang benar adalah 10. Jadi jumlah skor keseluruhan adalah 100.

Anda dapat mengecek kebenaran jawaban tugas yang telah Anda kerjakan dengan cara menyampaikan jawaban secara tertulis atau lisan kepada teman sejawat atau kepada fasilitator atau dengan melihat lampiran pedoman jawaban. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda sudah mencapai minimal 75% berarti Anda sudah memahami materi belajar dalam modul ini. Bila tingkat kebenaran jawaban Anda belum mencapai minimal 75%, jangan segan untuk membaca lagi uraian materi dalam modul ini, atau bertanyalah kepada fasilitator atau sejawat Anda yang lebih memahami.

LAMPIRAN

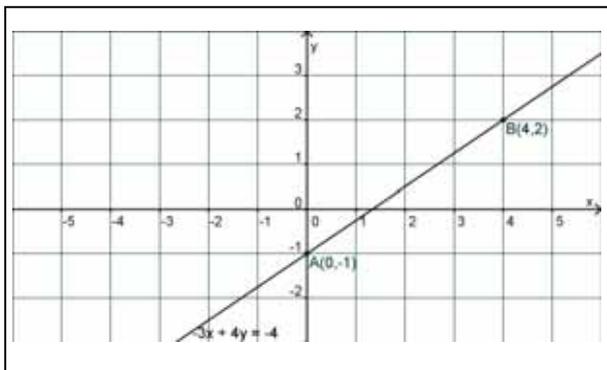


LAMPIRAN

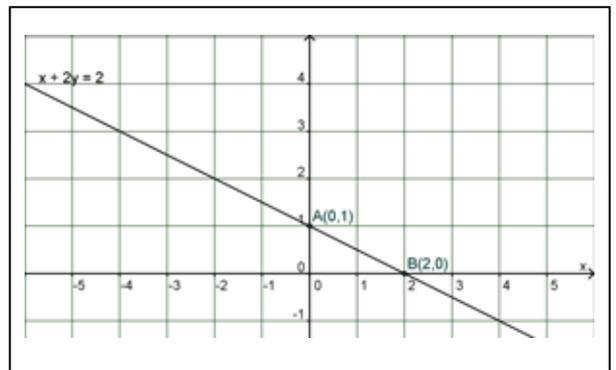
Pedoman Jawaban Latihan 1

- $y = 3x - 2$ (garis lurus)
 - $4x + 5y - 6 = 0$ (garis lurus)
 - $\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = -6$ (garis lurus)
 - $\frac{3x}{2y} + 4 = 0$ (bukan garis lurus)

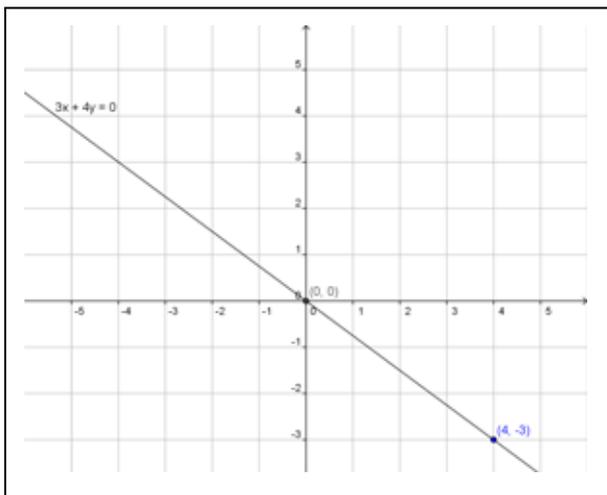
2. a. $-3x + 4y = -4$



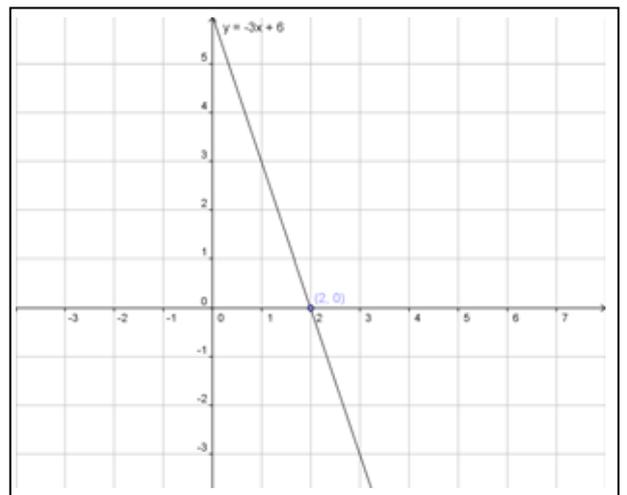
b. $x + 2y = 2$



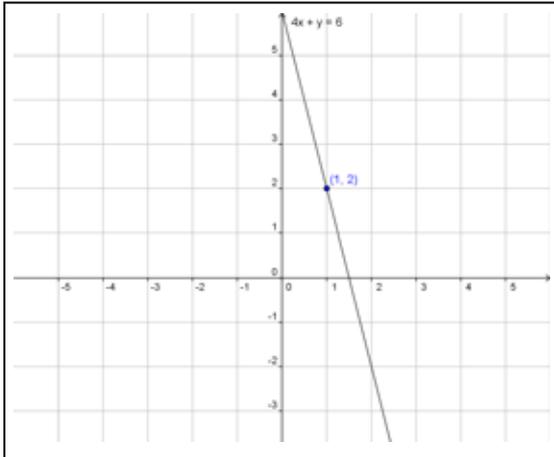
3. a. $y = -\frac{3}{4}x \rightarrow 3x + 4y = 0$



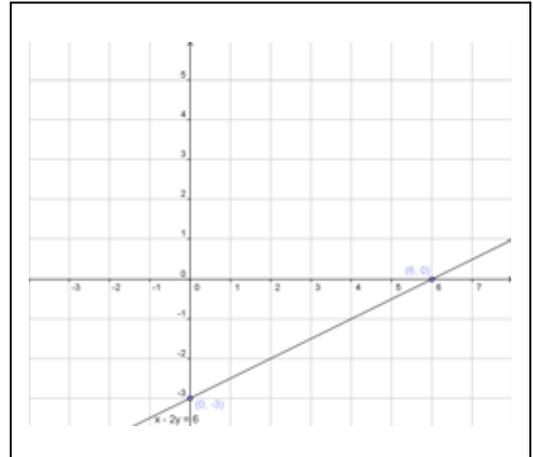
b. $y = -3x + 6$



a. $4x + y - 6 = 0$



b. $3x - 6y = 18 \rightarrow x - 2y = 9$



4. Diketahui : $A(-2,3)$, $B(2,1)$, dan $C(6,-1)$

$$a. m_{AB} = \frac{1-3}{2-(-2)} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2} \qquad m_{BC} = \frac{-1-1}{6-2} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$m_{AC} = \frac{-1-3}{6-(-2)} = \frac{-4}{8} = -\frac{1}{2}$$

b. Ketiga titik tersebut terletak pada satu garis lurus.

$$5. m_{AB} = \frac{2-10}{3a-5a} = \frac{-8}{-2a} = 4a \leftrightarrow 4a = 2 \text{ . Jadi } a = 2.$$

$$6. m_{AB} = \frac{3b-6b}{8-4} = \frac{-3b}{4} \leftrightarrow \frac{-3b}{4} = 3 \leftrightarrow b = -4.$$

$$7. a. \text{ Gradien garis } g \text{ adalah } m_g = \frac{5}{2}.$$

Garis yang sejajar dengan g gradiennya adalah $\frac{5}{2}$.

b. Misal garis yang tegak lurus dengan garis g gradiennya m_k ,

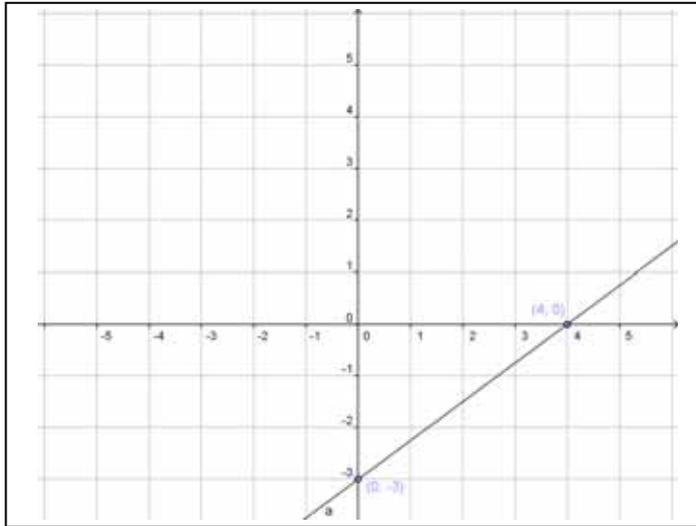
$$\text{maka } m_g \times m_k = -1$$

$$\frac{5}{2} \times m_k = -1 \leftrightarrow m_k = -\frac{2}{5}$$

$$8. a. m_{AB} = \frac{-3-5}{6-(-4)} = \frac{-8}{10} = -\frac{4}{5}$$

$$b. m_q = -\left(-\frac{5}{4}\right) = \frac{5}{4}$$

9. a. $3x - 4y = 12$.



b. Titik $(a, 4)$ terletak pada grafik, berarti $3a - 4 \cdot 4 = 12 \Leftrightarrow a = \frac{28}{3}$

c. Periksalah nilai a yang diperoleh dengan menggunakan grafik yang telah dibuat

Pedoman Jawaban Latihan 2

- Gradien garis $2x + 3y - 12 = 0$ adalah $-\frac{2}{3}$. Persamaan garis yang melalui $A(5,3)$ dengan gradien $-\frac{2}{3}$ adalah $y - 3 = -\frac{2}{3}(x - 5) \Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{10}{3} + \frac{9}{3}$
 $\Leftrightarrow y = -\frac{2}{3}x + \frac{19}{3}$
- Gradien garis $4x + 3y - 8 = 0$ adalah $-\frac{4}{3}$ maka gradien garis yang melalui $B(4,2)$ adalah $\frac{3}{4}$.
 Jadi persamaan garisnya adalah $y - 2 = \frac{3}{4}(x - 4) \Leftrightarrow y = \frac{3}{4}x + 5$
- Titik tengah AB adalah $(\frac{3}{2}, \frac{7}{2})$. Gradien garis AB adalah $\frac{5-2}{-3-2} = \frac{3}{-5} = -\frac{3}{5}$.
 Persamaan garis yang melauai $(\frac{3}{2}, \frac{7}{2})$ dengan gradien $-\frac{3}{5}$ adalah
 $y - \frac{7}{2} = -\frac{3}{5}(x - \frac{3}{2}) \Leftrightarrow y = -\frac{3}{5}x + 4,4$.
- Titik A adalah titik potong antara garis $4x + 3y - 13 = 0$ dan $x + y - 4 = 0$,
 maka $A(1,3)$

Garis h membentuk sudut 45° terhadap sumbu x positif, maka $m_h = \tan 45^\circ = 1$.
 Gradien garis g adalah $m_g = -1$. Persamaan garis yang melalui $A(1,3)$ dengan gradien -1 adalah $y - 3 = -1(x - 1) \Leftrightarrow y = -x + 4$

5. $m_l = -\frac{(a+1)}{(a-2)}$ dan $m_g = -\frac{(3a-1)}{(3a+5)}$. Karena garis l sejajar garis g maka $m_g = m_l$

$$-\frac{(a+1)}{(a-2)} = -\frac{(3a-1)}{(3a+5)} \Leftrightarrow 3a^2 + 8a + 5 = 3a^2 - 7a + 2 \Leftrightarrow 5a = -3. \text{ Jadi } a = -\frac{1}{5}.$$

6. Garis $kx - 3y = 10$ maka $m_1 = \frac{k}{3}$. Garis $y = 3x - 3$ maka $m_2 = 3$

Karena saling tegak lurus, maka $m_1 \times m_2 = -1$. Jadi $\frac{k}{3} \times 3 = -1$, maka $k = -1$.

7. Gradien garis $3x - 5y - 15 = 0$ adalah $\frac{3}{5}$. Persamaan garis melalui $A(3,4)$ dengan gradien $\frac{3}{5}$

$$\text{adalah } y - 4 = \frac{3}{5}(x - 3) \Leftrightarrow y = \frac{3}{5}x + \frac{3}{5}.$$

8. Gradien garis yang melalui $(-2,2)$ dan $(4,-3)$ adalah $\frac{2-(-3)}{-2-4} = -\frac{5}{6}$. Gradien garis yang tegak lurus dengan garis tersebut adalah $\frac{6}{5}$. Persamaan garis melalui $(2,3)$ dengan gradien $\frac{6}{5}$ adalah

$$y - 3 = \frac{6}{5}(x - 2) \Leftrightarrow y = \frac{6}{5}x + \frac{3}{5}.$$

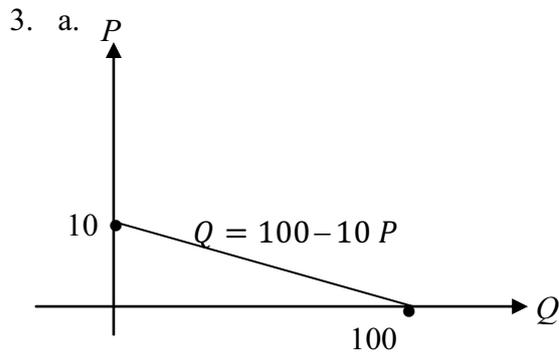
9. Gradien garis yang melalui $(-1,5)$ dan $(4,2)$ adalah $\frac{5-2}{-1-4} = \frac{3}{-5} = -\frac{3}{5}$. Persamaan garis yang melalui $(3,-2)$ dengan gradien $-\frac{3}{5}$ adalah

$$y - (-2) = -\frac{3}{5}(x - 3) \Leftrightarrow y = -\frac{3}{5}x + 1.$$

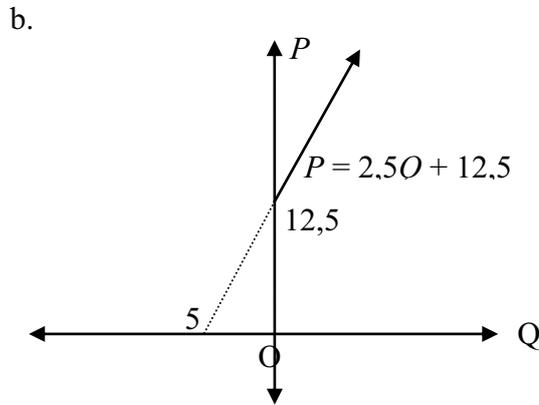
10. Gradien garis $4x - 3y - 12 = 0$ adalah $\frac{4}{3}$. Gradien garis l adalah $-\frac{3}{4}$. Maka persamaan garis l adalah $y - 0 = -\frac{3}{4}(x - 2) \Leftrightarrow y = -\frac{3}{4}x + \frac{3}{2}$

Pedoman Jawaban Latihan 3

1. a. $v = 10t + 3$
 b. Kecepatan benda pada saat $t=10$ adalah 103 meter/detik
2. Jarak yang ditempuh Amar ketika ia berlari selama 10 menit adalah 2 km
 Jarak yang ditempuh Amar ketika ia berlari selama 30 menit adalah 4,5 km
 Jarak yang ditempuh Amar ketika ia berlari selama 50 menit adalah 6,8 km



4. a. $P = 2,5Q + 12,5$



c. Harga terendah 12,5 satuan harga

5. Karena gradien $BC = -\frac{7}{3}$ dan gradien $AB = \frac{3}{7}$ sehingga hasil kalinya -1 maka segitiga ABC siku-siku
6. Jawaban D (3)
7. Jawaban B ($-\frac{1}{8}$)
8. Jawaban A ($y - 5x + 12 = 0$)

9. Jawaban D ($y = \frac{7}{3}x - 15$)

10. Jawaban C ($y = 3x - 3$)

Pedoman Jawaban Penilaian atau Tugas

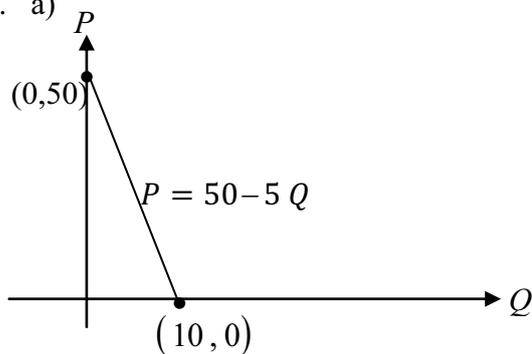
1. Nilai $c = 2\frac{1}{2}$

2. Garis $l: y = x - 1$

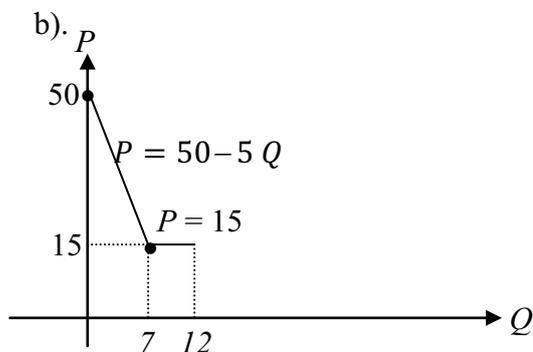
3. Hubungan antara v dan t adalah $v = 4t - 5$

4. Persamaan garis yang melalui titik C dan sejajar garis AB adalah $x + 2y - 9 = 0$

5. a)



b).



6. Jawaban B ($3x + 2y + 12 = 0$)

7. Jawaban D ($7x + 4y - 33 = 0$)

8. Jawaban C (72 km/jam)

9. Jawaban C (23) (Alternatif penyelesaian dibuat sketsa grafik, apabila dengan persamaan garis dengan menentukan titik potong garis PQ dengan sumbu y , kemudian dengan menjumlahkan kedua segitiga)

10. Jawaban A ($y + 2x = 4$)



PPPPTK MATEMATIKA

Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari, Condongcatur, Depok, Sleman, Yogyakarta
Kotak Pos 31 YKBS Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 885752, 881717, 885725, Fax. (0274) 885752
Website: www.p4tkmatematika.org
E-mail: p4tkmatematika@yahoo.com