

BUKU AJAR MATA KULIAH

GEOMETRI ANALITIK BIDANG

Yuni Rhamayanti, S.Pd, M.Pd.
Defiana Lisa, S.Pd.



**BUKU AJAR MATA KULIAH
GEOMETRI ANALITIK BIDANG**

BUKU AJAR MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG

**Yuni Rhamayanti, S.Pd, M.Pd.
Defiana Lisa, S.Pd.**



BUKU AJAR MATA KULIAH GEOMETRI ANALITIK BIDANG

© Penerbit Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia (PRCI)

Penulis:

Yuni Rhamayanti, S.Pd, M.Pd.
Defiana Lisa, S.Pd.

Editor: Erik Santoso

Cetakan Pertama: Juli 2022

Cover: Rusli

Tata Letak: Tim Kreatif PRCI

Hak Cipta 2022, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia

ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website: www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail: rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2022 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I —: Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2022

Dimensi : 14,8 x 21 cm

ISBN: 978-623-448-163-1

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang

Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'aalamin, segala puja dan puji syukur kami panjatkan kepada Allah Yang Maha Penyayang. Tanpa karunia-Nya, mustahillah naskah buku ajar Geometri Analitik Bidang ini terselesaikan mengingat tugas dan kewajiban lain yang bersamaan hadir. Buku ini ditulis berdasarkan kebutuhan dalam proses belajar mengajar terutama dalam Program Studi Pendidikan Matematika.

Buku Ajar ini disajikan memuat materi dasar yang harus dikuasai pada mata kuliah Geometri Analitik Bidang yang meliputi sistem koordinat di bidang, persamaan garis lurus di bidang, persamaan lingkaran, irisan kerucut berupa parabola, elips dan hiperbola. Buku ajar ini dikembangkan agar dapat membantu mahasiswa dalam memperoleh buku referensi.

Akhir kata kami ucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyusun buku ini. Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan buku ajar ini, untuk itu kritik dan saran sangat kami harapkan. Harapan kami juga semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua terutama bagi mahasiswa yang mengambil mata kuliah Geometri Analitik.

Padangsidempuan, 2022

Tim Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II SISTEM KOORDINAT KARTESIUS	4
1. SISTEM KOORDINAT TEGAK LURUS	4
2. JARAK ANTARA DUA TITIK.....	10
BAB III GARIS LURUS.....	14
1. GRADIEN ATAU KEMIRINGAN SUATU GARIS	14
2. KEDUDUKAN ANTARA DUA BUAH GARIS LURUS	24
BAB IV LINGKARAN	29
1. PERSAMAAN LINGKARAN	29
2. GARIS SINGGUNG LINGKARAN	40
BAB V IRISAN KERUCUT	53
1. PERSAMAAN PARABOLA.....	53
2. PERSAMAAN GARIS SINGGUNG PARABOLA	71
3. PERSAMAAN ELIPS.....	88
4. PERSAMAAN GARIS SINGGUNG PADA ELLIPS.....	97
5. PERSAMAAN HIPERBOLA	104
6. PERSAMAAN GARIS SINGGUNG PADA HIPERBOLA...	113
DAFTAR PUSTAKA	120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Arena Permainan Pasar Malam	5
Gambar 1.2 Sistem Koordinat Kartesius R^2 di 4 Kuadran	6
Gambar 1.3 Titik A, B dan C pada Koordinat Kartesius R^2	7
Gambar 1.4 Jawaban Contoh 1	8
Gambar 2.1 P1 dan P2 dua titik pada garis.....	10
Gambar 2.2 Titik P1 dan P2 di bidang R^2	11
Gambar 2.3 P1P2 Q membentuk segitiga siku-siku	11
Gambar 3.1 Gradien garis.....	15
Gambar 3.2 Bidang ABC di R^2	15
Gambar 3.3 Garis l yang melalui titik A (x_1, y_1) dan sejajar garis g	20
Gambar 3.4 Garis a tegak lurus garis b dan melalui titik (x_1, y_1)	21
Gambar 3.5 Garis g dan garis AB	24
Gambar 3.6 Garis terletak pada bidang.....	25
Gambar 3.7 Garis sejajar bidang	26
Gambar 3.8 Garis memotong bidang	26
Gambar 3.9 Dua garis sejajar pada bidang.....	27
Gambar 3.10 Dua garis berpotongan pada bidang.....	27
Gambar 3.11 Dua garis berimpit pada bidang.....	28
Gambar 3.12 Dua garis bersilangan pada bidang.....	28
Gambar 4.1 Contoh lingkaran dalam kehidupan sehari-hari...	29
Gambar 4.2 Lingkaran yang berpusat di titik $O(0,0)$	31
Gambar 4.3 Lingkaran yang berpusat di titik $A(p,q)$	33
Gambar 4.4 Garis singgung lingkaran yang berpusat di $O(0,0)$ melalui titik x_1, y_1	40
Gambar 4.5 garis singgung lingkaran melalui titik A x_1, y_1 pada lingkaran yang berpusat di $P(a,b)$	42

Gambar 4.6 Garis singgung lingkaran berpusat di $O(0,0)$ dengan gradien m	45
Gambar 4.7 Garis singgung lingkaran berpusat di $P(a,b)$ dengan gradien m	47
Gambar 4.8 Garis singgung lingkaran yang melalui sebuah titik di luar lingkaran $O(0,0)$	49
Gambar 5.1 Parabola	54
Gambar 5.2 Parabola dengan titik fokus $F(p,0)$ dan puncak parabola adalah $O(0,0)$	55
Gambar 5.3 Parabola dengan puncak $P(a,b)$ fokus $F(a +$ $p, b)$	58
Gambar 5.4 parabola yang berpuncak di (a, b) dan titik fokusnya $(a + p, b)$	61

BAB I

PENDAHULUAN

Geometri berasal dari bahasa Yunani yaitu *geo* dan *metro*. *Geo* berarti bumi, dan *metro* berarti mengukur. Jadi, geometri menurut Wright (2002:181) adalah ilmu yang mempelajari tentang sifat-sifat, pengukuran-pengukuran, dan hubungan titik, garis, bidang dan bangun ruang. Geometri merupakan satu cabang dalam ilmu matematika yang pertama kali diperkenalkan oleh Thales (624-547SM) yang berkenaan dengan relasi ruang.

Geometri Analitik merupakan suatu cabang ilmu matematika yang mengkombinasikan antara konsep aljabar dan geometri. Pengkombinasian antara persamaan matematika secara aljabar dengan tempat kedudukan titik-titik secara geometric diperoleh suatu metoda pemecahan masalah geometri yang lebih sistematis dan lebih bermakna. Masalah-masalah geometri akan diselesaikan secara Aljabar (atau secara analitik). Sebaliknya gambar Geometri sering memberikan pemahaman yang lebih jelas pada pengertian hasil secara Aljabar. Di samping itu juga sangat dimungkinkan menyelesaikan masalah Aljabar secara Geometri, tetapi model bentuk Geometri jauh lebih penting daripada sekedar penyelesaian masalah tersebut, khususnya jika bilangan dikaitkan dengan konsep pokok

geometri. Sebagai contoh, *panjang suatu segmen garis* atau *sudut antara dua garis*. Jika garis dan titik secara geometrik diketahui, maka bilangan yang menyatakan *panjang* atau *besar sudut* antara dua garis pada hakekatnya hanyalah *nilai pendekatan* dari suatu pengukuran. Tetapi metoda aljabar memandang bilangan itu sebagai perhitungan yang *eksak* (bukan pendekatan).

Pada awal abad ke-17, terdapat dua perkembangan penting dalam geometri, yang pertama dan yang terpenting adalah penciptaan geometri analitik, atau geometri dengan koordinat dan persamaan oleh Rene Descartes (1596-1650) dan Pierre de Fermat (1601-1665). Descartes dikenal sebagai Renatus Cartesius dalam literatur berbahasa Latin, merupakan seorang filsuf dan matematikawan Perancis. Beliau mempersembahkan sumbangan yang penting yaitu penemuannya tentang geometri analitis, yang akhirnya dikenal sebagai pencipta "**Sistem koordinat Cartesius**", yang sangat berpengaruh dalam perkembangan kalkulus modern dan menyediakan jalan buat Newton menemukan Kalkulus. Beliau memberikan kontribusi yang besar dalam kemajuan di bidang matematika, sehingga dipanggil sebagai "Bapak Matematika Modern".

Berdasarkan pengertian dari geometri diatas, maka dapat diketahui penerapan geometri dalam kehidupan sehari-hari, diantaranya adalah

1. Digunakan dalam pengukuran panjang atau jarak dari suatu tempat ke tempat yang lain.
2. Menetapkan satuan panjang dan satuan luas.
3. Berpikir geometri dan berpikir visual dalam seni, arsitek, desain, grafik, animasi serta puluhan bidang kejuruan lainnya.

Geometri Analitik pada dasarnya terbagi menjadi dua bagian, yaitu Geometri Analitik Bidang dan Geometri Analitik Ruang. Geometri Analitik bidang berkaitan dengan sistem koordinat di ruang dimensi dua, garis, lingkaran, irisan kerucut yang meliputi parabola, ellips, dan hiperbola. Geometri Analitik Ruang meliputi sistem koordinat di ruang (dimensi 3), bidang rata, garis di ruang, bola, dan lain-lain.

BAB II

SISTEM KOORDINAT KARTESIUS

Pada BAB 1 ini akan dibahas tentang sistem koordinat tegak lurus pada bidang, menentukan posisi titik dalam kartesius di bidang, dan jarak antara dua titik di bidang.

1. SISTEM KOORDINAT TEGAK LURUS

A. Sistem Koordinat Tegak Lurus pada Bidang

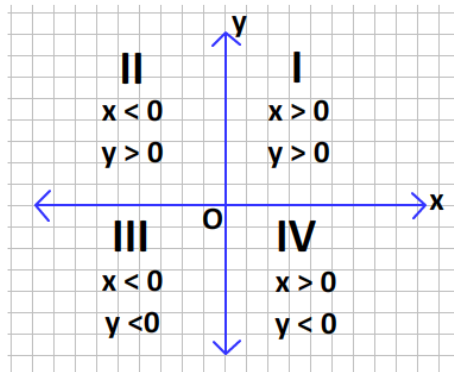
Arena permainan pasar malam di suatu daerah dibuka untuk umum. Beragam permainan meramaikan suasana di pasar malam tersebut. Salah satu permainan yang tersedia adalah tembak bola keberuntungan. Cara bermainnya yaitu si pemain harus menentukan bola yang akan dibidik terlebih dahulu. Selanjutnya, dengan menggunakan alat khusus yang disediakan di stand permainan, si pemain menembak bola tersebut hingga pecah. Dari dalam bola akan keluar gulungan kertas yang berisikan keterangan tentang hadiah apa yang diperoleh oleh si pemain tersebut.



Gambar 1.1 Arena Permainan Pasar Malam

Untuk mempermudah si pemain menunjukkan bola yang akan dibidik, selain menyebutkan warna, si pemain dapat menunjukkan posisi bola tersebut dengan menggunakan bingkai besi berwarna biru. Seperti, bola berwarna biru dengan posisi 2 ke kanan dan 5 keatas. Setelah dicermati, ilustrasi di atas menggambarkan tentang aplikasi dari sistem koordinat cartesius.

Suatu sistem koordinat tegak lurus di dalam bidang ditentukan dengan memilih suatu satuan panjang serta dua buah garis lurus yang masing-masingnya saling tegak lurus dan berpotongan di satu titik. Perhatikan Gambar 2. berikut.

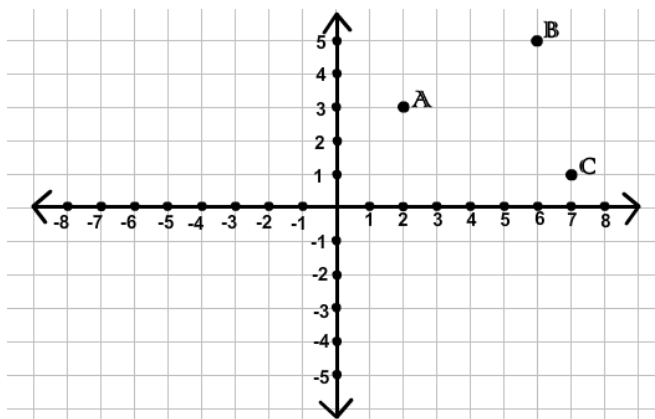


Gambar 1.2 Sistem Koordinat Kartesius R_2 di 4 Kuadran

Letak suatu titik pada sistem koordinat R_2 dinotasikan dengan (x,y) dimana x disebut absis dan y disebut ordinat.

B. Menentukan Posisi Titik dalam Kartesius di Bidang

Bidang koordinat Kartesius digunakan untuk menentukan letak sebuah titik yang dinyatakan dalam pasangan bilangan. Letak titik pada bidang koordinat Kartesius ditulis dalam bentuk pasangan bilangan (x, y) dimana x disebut absis dan y disebut ordinat. Perhatikan Gambar 4.5 berikut.



Gambar 1.3 Titik A, B dan C pada Koordinat Kartesius R_2

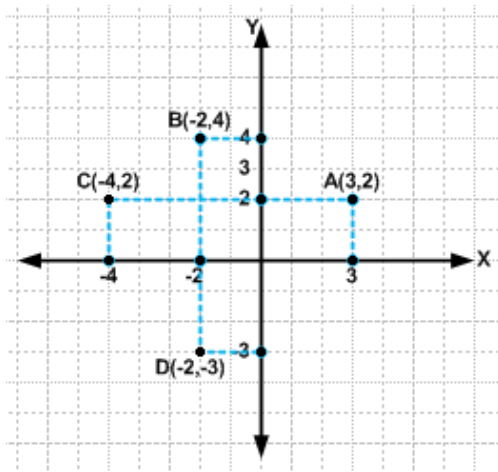
Perhatikan titik A, B, dan C pada Gambar 3. Untuk menentukan letaknya, mulailah dari titik pusat koordinat. Kemudian, bergerak mendatar ke arah kanan (sumbu X), lalu bergerak ke atas (sumbu Y). Pada bidang koordinat tersebut, titik A terletak pada koordinat (2,3), ditulis $A(2,3)$, titik B terletak pada koordinat (6,5), ditulis $B(6,5)$, dan titik C terletak pada koordinat (7,1), ditulis dengan $C(7,1)$.

Contoh 1

Gambarlah sepasang sumbu koordinat dan gambarlah titik-titik dengan koordinat $A(3,2)$, $B(-2, 4)$, $C(-4,2)$ dan $D(-2, -3)$, serta tuliskan koordinat-koordinatnya di samping titik-titik tersebut.

Penyelesaian

Sesuai dengan kegiatan 1B kita dapat menyelesaikan Contoh 1 tersebut dengan mengikuti langkah-langkah pada kegiatan 1B, sehingga diperoleh gambar sebagai berikut.



Gambar 1.4 Jawaban Contoh 1

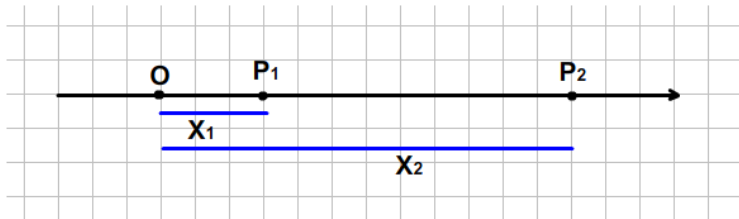
LATIHAN 1

- 1) Plotlah dua buah titik yang masing-masing berada pada kuadran II dan IV di bidang R_2 koordinat kartesius
- 2) Tentukanlah pada kuadran berapa titik-titik berikut di bidang R_2 !
 - a. $A(4,-7)$
 - b. $B(-5,-2)$
 - c. $C(-6,4)$
 - d. $D(-2,0)$
- 3) Gambarlah titik-titik berikut di bidang R_2 koordinat kartesius!
 - a. $P(-3,4)$
 - b. $Q(1,0)$
 - c. $R(2,-9)$
 - d. $S(-6,-8)$
- 4) Diketahui segiempat ABCD dengan koordinat titik $A(-2,5)$, $B(-2,1)$, $C(4,1)$, $D(4,5)$. Berbentuk apakah segiempat ABCD tersebut?

2. JARAK ANTARA DUA TITIK

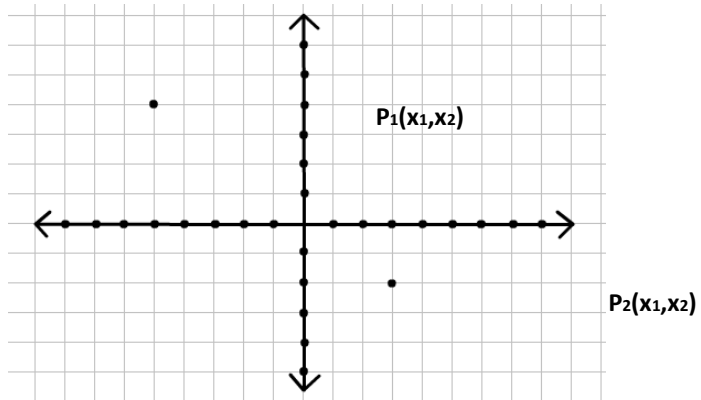
A. Jarak Antara Dua Titik di Bidang

Misalkan kita pandang jarak dua titik pada koordinat garis. Misalkan P_1 dan P_2 dua titik pada garis, dengan jarak x_1 dan x_2 dari titik O seperti ditunjukkan pada Gambar 2.5 berikut.



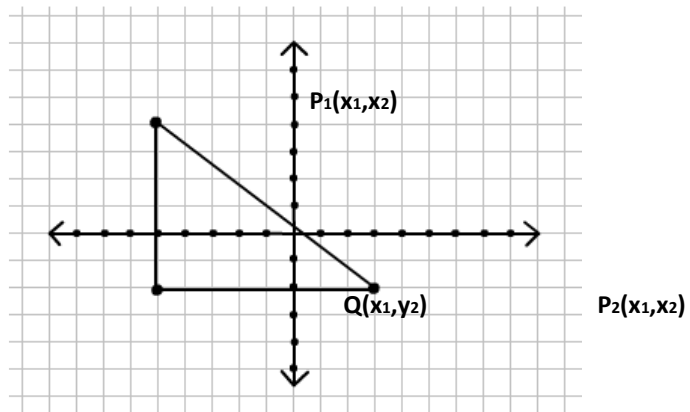
Gambar 2.1 P_1 dan P_2 dua titik pada garis

Jarak titik P_1 dan P_2 adalah $\overline{P_1P_2} = \overline{OP_2} - \overline{OP_1} = x_2 - x_1$. Perhatikan Gambar 5. untuk menentukan jarak antar dua titik pada bidang datar.



Gambar 2.2 Titik P_1 dan P_2 di bidang R^2

Garis vertikal yang melalui P_1 dan garis horizontal yang melalui P_2 berpotongan pada titik $Q(x_1, y_2)$. Seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 2.3 $P_1 P_2 Q$ membentuk segitiga siku-siku

Asumsikan P_1 dan P_2 tidak berada pada garis vertikal atau horizontal yang sama. $P_1 P_2 Q$ membentuk segitiga

siku-siku dengan sudut siku-siku pada Q. Sekarang kita gunakan teorema pythagoras untuk menghitung panjang $\overline{P_1P_2}$. Dari gambar 7. terlihat bahwa $\overline{QP_2} = |x_2 - x_1|$ dan $\overline{P_1Q} = |y_2 - y_1|$.

Dengan teorema pythagoras diperoleh,

$$\overline{P_1P_2}^2 = \overline{P_1Q}^2 + \overline{QP_2}^2$$

$$\overline{P_1P_2} = \sqrt{\overline{P_1Q}^2 + \overline{QP_2}^2} = \sqrt{|x_2 - x_1|^2 + |y_2 - y_1|^2}$$

Karena $|x_2 - x_1|^2 = (x_2 - x_1)^2 = (x_1 - x_2)^2$ maka nilai mutlak boleh dihilangkan sehingga diperoleh:

$$\overline{P_1P_2} = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Contoh 2

Tentukan jarak antara $P_1(1,4)$ dan $P_2(-3, -2)$!

Penyelesaian

$$\begin{aligned}\overline{P_1P_2} &= \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2} \\ &= \sqrt{(-3 - 1)^2 + (-2 - 4)^2} \\ &= \sqrt{16 + 36} \\ &= \sqrt{52}\end{aligned}$$

Jadi jarak antara titik $P_1(1,4)$ dan $P_2(-3,-2)$ adalah $\sqrt{52}$.

LATIHAN 2

- 1) Tentukan jarak antara dua titik yang diberikan
 - a. $(1,-3)$ dan $(2,5)$
 - b. $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$ dan $\left(-\frac{3}{2}, \frac{1}{2}\right)$

- 2) Jarak titik $(x,-5)$ ke titik $(-5,4)$ adalah tiga kali terhadap jarak titik itu ke titik $(10,-1)$. Tentukan nilai x !

BAB III

GARIS LURUS

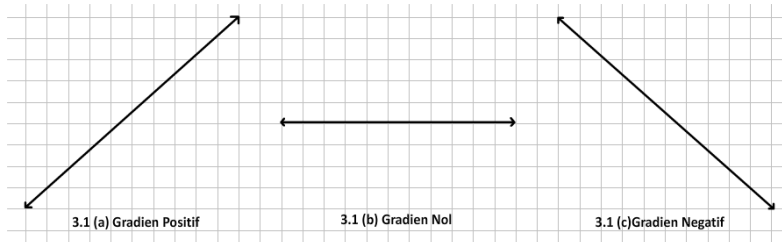
Pada BAB 3 ini akan dibahas tentang gradient, persamaan garis (vektoris, parameter, umum, normal) di bidang, kedudukan antara dua buah garis lurus di bidang, garis lurus memotong dua garis lain di bidang, sudut antara dua garis lurus di bidang, dan jarak titik ke garis di bidang.

1. GRADIEN ATAU KEMIRINGAN SUATU GARIS

A. Gradien atau Kemiringan Suatu Garis

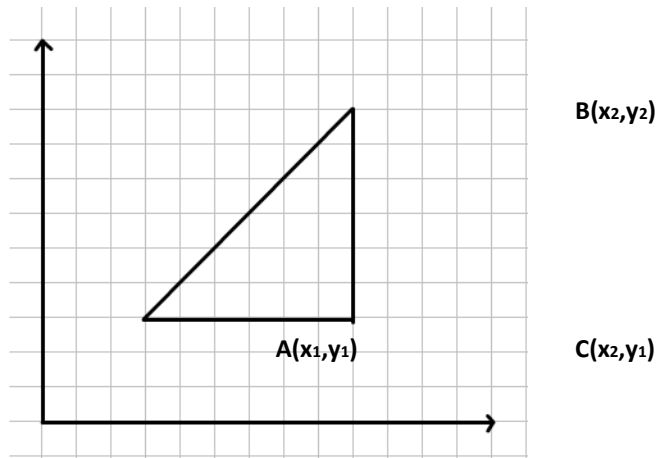
Kemiringan garis atau gradien garis adalah konstanta atau bilangan yang menentukan kedudukan/posisi garis tertentu. Gradien suatu garis dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu (1) kemiringan garis positif, (2) kemiringan garis nol, (3) kemiringan garis negatif. Suatu garis memiliki kemiringan positif apabila posisi garis itu miring ke kanan (jatuh ke arah kanan), kemiringan garis nol apabila garis tersebut sejajar sumbu x , dan garis negatif apabila posisi garis itu miring ke kiri (jatuh ke kiri). Sebuah garis tegak lurus sumbu x atau sejajar sumbu y didefinisikan tidak memiliki kemiringan/gradien. Gambar 3.1 berikut

menunjukkan keadaan/posisi yang mungkin dari sebuah garis lurus.



Gambar 3.1 Gradien garis

Perhatikan Gambar 3.2 berikut untuk menentukan gradien garis lurus yang terbentuk dari dua titik.



Gambar 3.2 Bidang ABC di R^2

Kemiringan garis AB dengan $A(x_1, y_1)$ dan $B(x_2, y_2)$ ditentukan oleh tangen sudut BAC yaitu BC dibagi oleh AC, atau kemiringan Ab dapat ditulis dengan $\alpha = m =$

$\frac{BC}{AC}$. Karena panjang $BC = y_2 - y_1$ dan panjang $AC = x_2 - x_1$, sehingga kemiringan garis AB adalah sebagai berikut.

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

B. Persamaan Garis di Bidang

1) Persamaan Garis $y = mx + b$

$y = mx + b$ adalah persamaan garis dengan kemiringan m dan b adalah bilangan konstanta. Berikut adalah proses pembuktian bahwa a adalah kemiringan (m) dari garis g . Misalkan terletak titik $A(x_1, y_1)$ dan titik $B(x_2, y_2)$. Apabila titik-titik itu disubstitusikan ke persamaan garis $y = mx + b$ maka diperoleh $y_1 = mx_1 + b$ dan $y_2 = mx_2 + b$. Selanjutnya, dilakukan pengurangan sehingga diperoleh $y_2 - y_1 = mx_2 - mx_1$ atau $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = m$. Jadi garis dengan persamaan $y = mx + b$ mempunyai kemiringan m .

2) Persamaan Garis dengan Kemiringan m dan Melalui Sebuah titik

Misalkan sebuah garis dengan kemiringan m dan melalui titik $A(x_1, y_1)$. Karena garis tersebut memiliki kemiringan m maka persamaan garisnya adalah $y = mx + b$. Apabila garis tersebut melalui titik $A(x_1, y_1)$ maka diperoleh $y_1 = mx_1 + b$. Karena x_1 dan y_1

adalah konstanta maka b dapat dinyatakan ke dalam $b = y_1 - mx_1$. Jadi, persamaan garisnya adalah:

$$y = mx + y_1 - mx_1 \text{ atau } y - y_1 = (x - x_1)$$

Persamaan tersebut adalah rumus persamaan garis dengan kemiringan m dan melalui titik (x_1, y_1) .

Contoh 1

Tentukan persamaan garis dengan gradien 2 dan melalui titik $(4,5)$!

Penyelesaian

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

$$y - 5 = 2 (x - 4)$$

$$y - 5 = 2x - 8$$

$$y - 2x = -8 + 5$$

$$y - 2x = -3$$

Jadi, persamaan garis dengan $m = 2$ dan melalui titik $(4,5)$ adalah $y - 2x = -3$.

3) Persamaan Garis Melalui Dua Buah Titik

Apabila sebuah garis melalui dua titik yang diketahui koordinatnya maka persamaan garis tersebut dapat dicari persamaannya. Misalkan sebuah garis melalui dua buah titik, yaitu titik A (x_1, y_1) dan titik B (x_2, y_2) . Persamaan garisnya adalah sebagai berikut:

Substitusi titik $A(x_1, y_1)$ dan titik $B(x_2, y_2)$ ke persamaannya $y = mx + b$ sehingga diperoleh,

$$y_1 = mx_1 + b \Rightarrow b = y_1 - mx_1$$

$$y_2 = mx_2 + b \Rightarrow b = y_2 - mx_2$$

Dari dua persamaan di atas, digunakan metode substitusi sehingga diperoleh,

$$y_1 - mx_1 = y_2 - mx_2$$

$$mx_2 - mx_1 = y_2 - y_1$$

$$m(x_2 - x_1) = y_2 - y_1$$

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

Karena $\Rightarrow b = y_1 - mx_1$ maka $\Rightarrow b = y_1 - x_1 \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$

Apabila disubstitusikan ke persamaan $y = mx + b$ maka diperoleh,

$$y = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) x + y_1 - x_1 \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$$

$$y - y_1 = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) x - x_1 \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right)$$

$$y - y_1 = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \right) (x - x_1)$$

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

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

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

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

Jadi, persamaan garis lurus yang melalui dua buah titik adalah

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

Contoh 2

Tentukan persamaan garis lurus yang melalui titik (1,-2) dan (3,5)!

Penyelesaian:

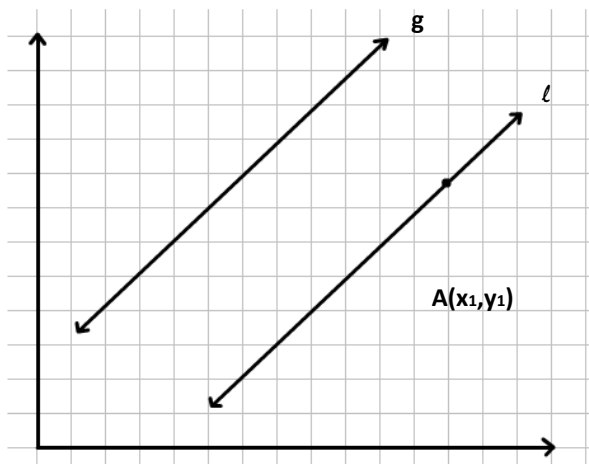
$$\begin{aligned}\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} &= \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\ \frac{y - (-2)}{5 - (-2)} &= \frac{x - 1}{3 - 1} \\ \frac{y + 2}{5 + 2} &= \frac{x - 1}{3 - 1} \\ \frac{y + 2}{7} &= \frac{x - 1}{2} \\ 2(y + 2) &= 7(x - 1) \\ 2y - 7x &= -4 - 7 \\ 2y - 7x &= -11\end{aligned}$$

Jadi, persamaan garis lurus yang melalui titik (1,-2) dan (3,5) adalah

$$2y - 7x = -11$$

4) Persamaan Garis Melalui Sebuah Titik dan Sejajar dengan Garis Lain

Gambar 3.3 berikut adalah gambar garis l yang melalui titik A (x_1, y_1) dan sejajar garis g .



Gambar 3.3 Garis l yang melalui titik $A(x_1, y_1)$ dan sejajar garis g

Setiap garis memiliki kemiringan yang biasa dilambangkan dengan m . Karena l sejajar dengan g maka kemiringan l sama dengan g atau $m_1 = m_2$. Sehingga persamaan l adalah $y - y_1 = m_1 (x - x_1)$. Kemiringan l sama dengan g atau $m_1 = m_2$, sehingga rumus persamaan garis l yang melalui titik $A(x_1, y_1)$ dan sejajar garis g adalah

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

Contoh 3

Tentukan persamaan garis p yang melalui titik $(3, -6)$ dan sejajar dengan garis q dengan persamaan $y = 2x + 3$!

Penyelesaian:

Kemiringan garis p sama dengan garis q sehingga berlaku

$$m_p = m_q$$

$$m_p = 2$$

Jadi, persamaan garis p yang melalui titik $(3, -6)$ dan sejajar dengan garis q dengan persamaan $y = 2x + 3$

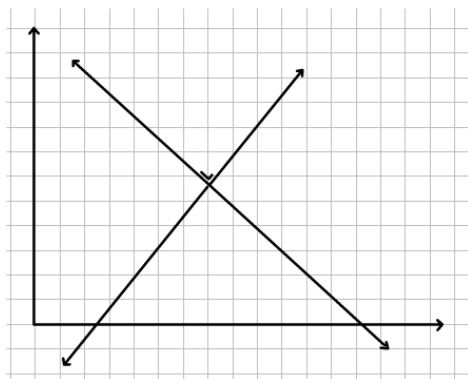
$$y - (-6) = 2(x - 3)$$

$$y + 6 = 2x - 6$$

$$y - 2x = -12$$

5) Persamaan Garis Melalui Sebuah Titik dan Tegak Lurus dengan Garis Lain

Gambar 3.4 berikut adalah gambar garis a tegak lurus garis b dan melalui titik (x_1, y_1) .



Gambar 3.4 Garis a tegak lurus garis b dan melalui titik (x_1, y_1)