UKURAN RUAS-RUAS GARIS PADA SEGITIGA

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Sains

Oleh
Adhi Fadhillah
09305141035

PROGRAM STUDI MATEMATIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

UKURAN RUAS-RUAS GARIS PADA SEGITIGA

Oleh
Adhi Fadhillah
09305141035

ABSTRAK

Ada tujuh jenis segitiga, salah satu diantaranya yaitu segitiga siku-siku yang mempunyai keistimewaan pada sisi-sisinya yang terungkap dalam Teorema *Pythagoras*. Karya tugas akhir ini bertujuan untuk menemukan ukuran ruas-ruas garis pada segitiga; yaitu: garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga yang hanya diketahui panjang ketiga sisinya.

Perhitungan panjang garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga dilakukan dengan menerapkan Teorema *Pythagoras*.

Hasil kajian yang diperoleh yaitu: rumus perhitungan garis tinggi adalah $t_c = \sqrt{\frac{(a+b+c)(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}{(2c)^2}}$, $t_b = \sqrt{\frac{(a+b+c)(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}{(2b)^2}}$, dan $t_a = \sqrt{\frac{(a+b+c)(a+b-c)(a-b+c)(-a+b+c)}{(2a)^2}}$, rumus garis tinggi tersebut berlaku untuk semua jenis segitiga; rumus perhitungan garis berat adalah $m_c = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}b^2 - \frac{1}{4}c^2}$, $m_b = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + \frac{1}{2}c^2 - \frac{1}{4}b^2}$, dan $m_a = \sqrt{\frac{1}{2}b^2 + \frac{1}{2}c^2 - \frac{1}{4}a^2}$, rumus perhitungan garis berat tersebut berlaku untuk semua jenis segitiga; rumus perhitungan garis bagi sudut dalam adalah $d_c = \sqrt{ab - \frac{abc^2}{(a+b)^2}}$, $d_b = \sqrt{ac - \frac{ab^2c}{(a+c)^2}}$, dan $d_a = \sqrt{bc - \frac{a^2bc}{(b+c)^2}}$, rumus perhitungan garis bagi sudut dalam tersebut berlaku untuk semua jenis segitiga kecuali segitiga siku-siku; rumus perhitungan garis bagi sudut dalam segitiga siku-siku adalah $d_c = \sqrt{b^2 + \frac{b^2c^2}{(a+b)^2}}$, $d_b = \sqrt{c^2 + \frac{b^2c^2}{(a+c)^2}}$, dan $d_a = \sqrt{bc - \frac{a^2bc}{(b+c)^2}}$. Teorema Pythagoras juga dapat digunakan untuk mendeteksi jenis segitiga; yaitu: jika $a^2 < b^2 + c^2$ maka segitiga tersebut merupakan segitiga lancip; jika $a^2 = b^2 + c^2$ maka segitiga tersebut merupakan segitiga siku-siku, jika $a^2 > b^2 + c^2$ maka segitiga tersebut merupakan segitiga tumpul.

Kata kunci: segitiga, Teorema *Pythagoras*, garis tinggi, garis berat, garis bagi sudut dalam

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Geometri berasal dari kata Yunani *geo* berarti bumi dan *metron* berarti pengukuran (Rich, 2001: 64). Geometri merupakan cabang ilmu matematika yang lahir berabad tahun silam dari kondisi nyata di kehidupan sehari-hari sekelompok masyarakat. Bangsa Yunani yang banyak dipengaruhi oleh daerah Mediterania memiliki sedikit pandangan lebih maju tentang geometri. Geometri telah dianggap sebagai sebuah abstraksi dari dunia nyata atau sebuah model yang membantu pikiran atau logika.

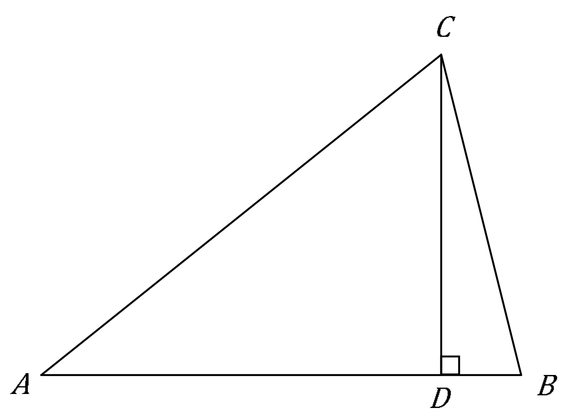
Geometri disebut juga ilmu ukur yang merupakan sistem deduktif. Secara umum geometri mempelajari tentang titik, garis, bidang, dan ruang, serta sifat-sifatnya, ukuran-ukuran, dan hubungannya satu dengan yang lain. Geometri mempelajari banyak bidang kajian, salah satu bidang kajian geometri adalah segitiga. Segitiga adalah gabungan tiga ruas garis yang dibentuk oleh tiga titik yang nonkolinear yang sepasang-sepasang saling dihubungkan; segitiga disimbolkan dengan $\triangle$.

Segitiga dapat diklasifikasikan berdasarkan panjang sisi-sisinya dan berdasarkan besar sudut-sudutnya, sehingga terdapat beberapa jenis segitiga; yaitu segitiga lancip sembarang, segitiga lancip sama kaki, segitiga sama sisi, segitiga siku-siku sembarang, segitiga siku-siku sama kaki, segitiga tumpul sembarang, dan segitiga tumpul sama kaki. Dari beberapa jenis segitiga tersebut, segitiga siku-siku mempunyai keistimewaan pada sisi-sisinya yang terungkap dalam Teorema *Pythagoras*, yaitu sisi miring kuadrat sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi siku-sikunya.

Teorema *Pythagoras* biasa digunakan untuk menentukan panjang diagonal pada persegi panjang, Teorema *Pythagoras* juga dapat digunakan untuk menghitung ukuran ruas-ruas garis pada segitiga; antara lain garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam.

Berikut diberikan beberapa ruas garis pada segitiga:

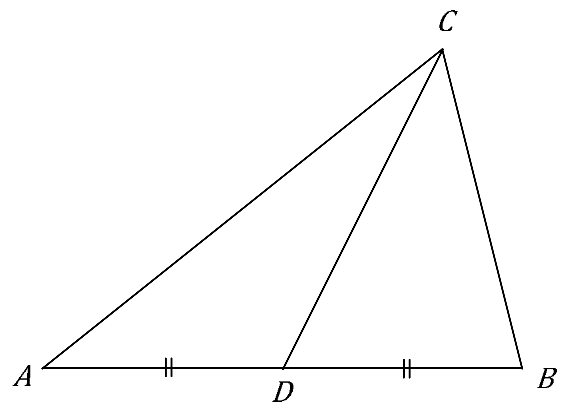
1) Garis Tinggi Segitiga



Gambar 1.1 $\triangle ABC$ dengan garis tinggi $\overline{CD}$

Garis tinggi dari sebuah segitiga adalah ruas garis tegak lurus yang ujung-ujungnya sebuah titik sudut pada segitiga dan sebuah titik pada garis yang memuat sisi di hadapan titik sudut tersebut. Garis tinggi segitiga bermanfaat untuk menghitung luas segitiga; karena garis tinggi selalu tegak lurus maka garis tinggi juga dapat dimanfaatkan untuk menghitung ukuran garis berat dan garis bagi sudut dalam.

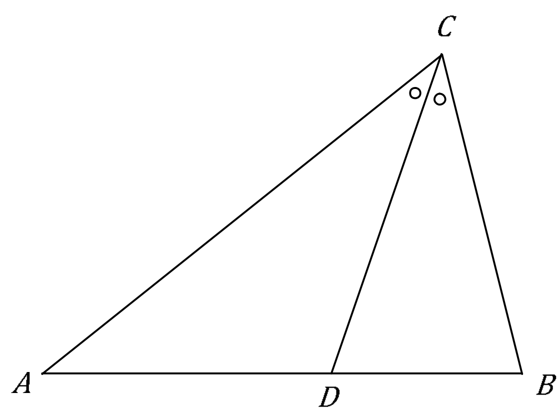
2) Garis Berat Segitiga



Gambar 1.2 $\triangle ABC$ dengan garis berat $\overline{CD}$

Suatu ruas garis merupakan garis berat segitiga jika dan hanya jika ujung-ujung ruas garis tersebut merupakan titik sudut segitiga dan titik tengah sisi dihadapan sudut tersebut. Ketiga garis berat melalui satu titik yang disebut titik berat. Titik berat merupakan titik pusat masa yang bermanfaat dalam hal keseimbangan.

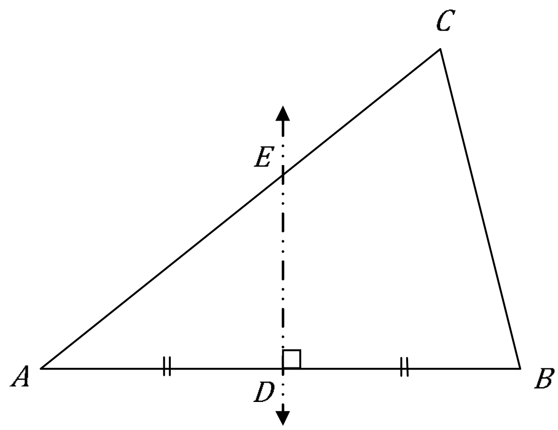
3) Garis Bagi Sudut Dalam Segitiga



Gambar 1.3 $\triangle ABC$ dengan garis bagi sudut dalam $\overline{CD}$

Suatu ruas garis merupakan garis bagi sudut dalam segitiga jika dan hanya jika ruas garis tersebut membagi daerah dalam sudut dan ujung-ujung ruas garis tersebut merupakan titik sudut segitiga dan titik yang berada pada sisi dihadapan sudut tersebut. Ketiga garis bagi melalui satu titik yang disebut titik bagi. Titik bagi merupakan pusat lingkaran dalam segitiga.

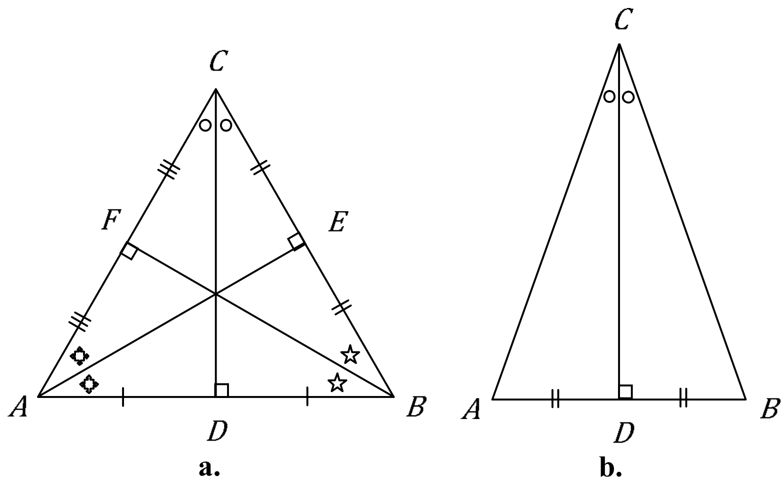
4) Garis Sumbu Segitiga



Gambar 1.4 $\triangle ABC$ dengan garis sumbu $\overline{DE}$

Garis sumbu segitiga adalah garis yang membagi sisi segitiga menjadi dua bagian yang sama panjang dan tegak lurus pada sisi tersebut; membaginya tidak dari titik sudut. Ketiga garis sumbu berpotongan di satu titik yang merupakan titik pusat lingkaran luar segitiga.

Garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga salah satu ujung ruas garisnya merupakan titik sudut segitiga, sedangkan ujung ruas garis sumbu bukan merupakan titik sudut segitiga; oleh karena itu ukuran garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam dapat dihitung, namun garis sumbu tidak. Ukuran ruas-ruas garis pada segitiga tersebut bermanfaat untuk mencari perhitungan pada bangun-bangun Geometri yang lain.



Gambar 1.5 Ruas-ruas garis yang berimpit pada segitiga

Keterangan Gambar 1.5:

a. Ruas-ruas garis yang berimpit pada segitiga sama sisi
b. Ruas garis yang berimpit pada segitiga sama kaki

Ruas-ruas garis yang berimpit pada segitiga sama sisi menyatakan bahwa garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga sama sisi adalah sama, sehingga ukurannya juga sama. Garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga sama kaki yang ditarik dari titik sudut puncak berimpit, menyebabkan ukuranya sama.

B. Batasan Masalah

Karya tugas akhir ini mengkaji ukuran ruas-ruas garis pada segitiga; yaitu garis tinggi, garis berat, dan garis bagi sudut dalam segitiga, karena ukuran garis sumbu tidak dapat dihitung. Dengan asumsi segitiga tersebut hanya diketahui panjang ketiga sisinya dan pengukuran akan dicoba dengan hanya menggunakan dasar Teorema *Pythagoras*.

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah rumus perhitungan garis tinggi segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*?
2. Bagaimanakah rumus perhitungan garis berat segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*?
3. Bagaimanakah rumus perhitungan garis bagi sudut dalam segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*?
4. Bagaimanakah cara mendeteksi segitiga lancip dan segitiga tumpul dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*?

D. Tujuan Penulisan

1. Menemukan rumus perhitungan garis tinggi segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.
2. Menemukan rumus perhitungan garis berat segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.
3. Menemukan rumus perhitungan garis bagi sudut dalam segitiga yang diketahui panjang ketiga sisinya dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.
4. Menemukan cara mendeteksi segitiga lancip dan segitiga tumpul dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.

E. Manfaat Penulisan

1. Bagi Mahasiswa

   Memberikan pengetahuan tentang rumus perhitungan ruas-ruas garis pada segitiga dan mendeteksi segitiga lancip dan segitiga tumpul dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.

2. Bagi Universitas

   Memberikan tulisan yang berkualitas dan bernilai pengetahuan tinggi tentang rumus perhitungan ruas-ruas garis pada segitiga dan mendeteksi segitiga lancip dan segitiga tumpul dengan menggunakan Teorema *Pythagoras*.

3. Bagi Pembaca

   Dapat digunakan sebagai acuan penulisan kajian lainnya.

4. Bagi Perpustakaan Jurusan Matematika

   Dapat digunakan sebagai referensi perkuliahan Geometri.

BAB II
KAJIAN TEORI

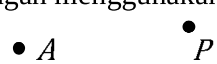
Kajian teori yang akan dibahas dalam bab ini hanya teori-teori yang digunakan pada pembahasan.

A. Geometri

Geometri adalah kajian tentang hubungan antara titik, garis, sudut, bidang, dan benda (Travers, Dalton, dan Layton, 1987: 2). Ada tiga unsur dalam geometri yang tidak didefinisikan; yaitu titik, garis, dan bidang. Berikut diberikan penjelasan tentang titik, garis, dan bidang yang dikemukakan Travers, Dalton, dan Layton (1987: 2).

Titik

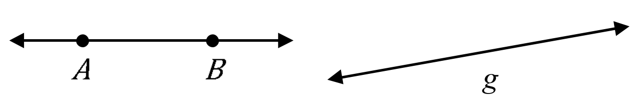
Titik merupakan bagian dari tempat yang tidak mempunyai ukuran (panjang, lebar, atau tebal). Suatu titik divisualisasikan dengan noktah. Pemberian nama suatu titik dengan menggunakan huruf kapital.



Gambar 2.1 Titik

Garis

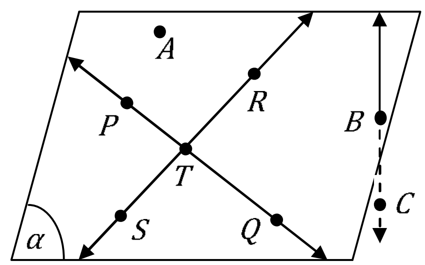
Garis merupakan himpunan dari titik-titik yang mempunyai panjang tak terbatas namun tidak mempunyai lebar dan tebal. Suatu garis divisualisasikan dengan goresan ujung alat tulis pada medium gambar mengikuti tepi penggaris dan kedua ujung gambar ditambahkan mata anak panah. Pemberian nama suatu garis adalah dengan huruf kapital pada dua titik pada garis tersebut atau dengan menggunakan huruf kecil.



Gambar 2.2 Garis ($\overleftrightarrow{AB}$ dan garis g)

Bidang

Bidang merupakan himpunan dari titik-titik tidak segaris yang mempunyai panjang dan lebar tak terbatas namun tidak mempunyai tebal. Suatu bidang divisualisasikan dengan gambar jajargenjang. Pemberian nama suatu bidang dengan menggunakan huruf kapital atau huruf Yunani.



Gambar 2.3 Bidang α

Pada Gambar 2.3 tersebut bidang α memuat titik-titik A, B, P, Q, R, S, dan T. Garis $\overleftrightarrow{PQ}$ dan $\overleftrightarrow{RS}$ keduanya pada bidang α dan berpotongan di titik T. Garis $\overleftrightarrow{BC}$ memotong bidang α di titik B.

Berdasarkan dengan pengertian tentang titik, garis, dan bidang tersebut dapat dikatakan bahwa pada bidang terdapat titik dan garis yang tak terhitung banyaknya. Berikut diberikan aksioma-aksioma yang menunjukkan keberadaan titik dan garis yang dikemukakan Travers, Dalton, dan Layton (1987: 17).

Aksioma 2.1 (Keberadaan Garis)

Terdapat paling sedikit satu garis.

Aksioma 2.2 (Keberadaan Titik pada Garis)

1. Pada setiap garis terdapat paling sedikit dua titik berlainan.
2. Tidak semua titik terletak pada garis yang sama.

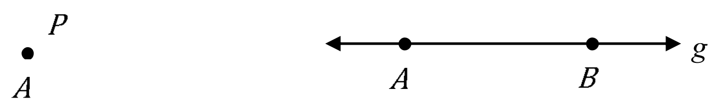
Aksioma 2.3 (Keberadaan Garis pada Titik)

Terdapat tepat satu garis melalui dua titik berlainan.

Pada bidang terdapat titik-titik dan garis-garis yang berrelasi. Berikut diberikan definisi tentang relasi antara titik-titik dan garis-garis pada bidang yang dikemukakan Travers, Dalton, dan Layton (1987: 34, 189, 223, & 224).

Definisi 2.1 (Berimpit)

Dua titik berimpit adalah dua titik yang sama, dan dua garis berimpit adalah dua garis yang sama.



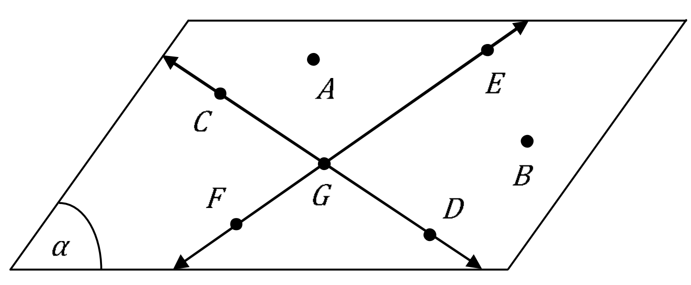
a. Titik A berimpit dengan titik P **b. Garis $\overleftrightarrow{AB}$ berimpit dengan garis g**

Gambar 2.4 Berimpit

Titik A berimpit dengan titik P, sehingga titik A dan P dapat dikatakan sebagai dua titik yang sama. Garis $\overleftrightarrow{AB}$ berimpit dengan garis g, sehingga garis $\overleftrightarrow{AB}$ dan g dapat dikatakan sebagai dua garis yang sama.

Definisi 2.2 (Koplanar)

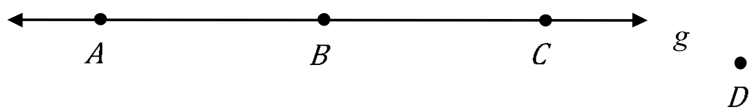
Titik-titik disebut koplanar (sebidang) jika dan hanya jika terdapat bidang yang memuat semua titik tersebut.



Gambar 2.5 Koplanar (Bidang α memuat titik-titik A, B, C, D, E, F, dan G)

Definisi 2.3 (Kolinear dan Nonkolinear)

Titik-titik disebut kolinear (segaris) jika dan hanya jika terdapat garis yang memuat semua titik tersebut, titik yang tidak terletak pada satu garis disebut titik-titik nonkolinear (tak segaris).

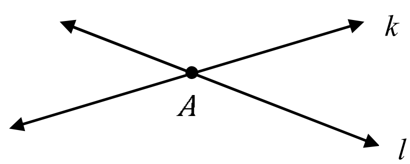


Gambar 2.6 Kolinear dan Nonkolinear

Titik-titik A, B, C kolinear di garis g; namun titik-titik A, B, D; A, C, D; dan B, C, D nonkolinear.

Definisi 2.4 (Dua Garis Berpotongan)

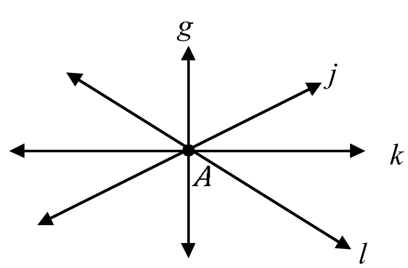
Dua garis yang berbeda disebut berpotongan jika dan hanya jika dua garis tersebut bersekutu pada satu titik (titik tersebut dinamakan titik sekutu atau titik potong).



Gambar 2.7 Dua Garis Berpotongan (Garis *k* dan *l* berpotongan di *A*)

Definisi 2.5 (Konkuren)

Dua garis atau lebih yang berbeda disebut konkuren (setitik) jika dan hanya jika garis-garis tersebut mempunyai satu titik potong.

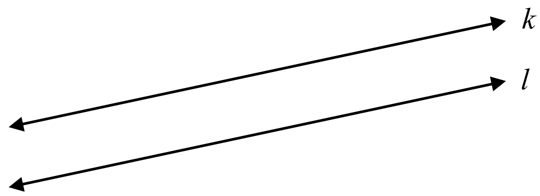


Gambar 2.8 Konkuren (Garis *g*, *j*, *k*, dan *l* berpotongan di titik *A*)

Definisi 2.6 (Dua Garis Sejajar)

Dua garis dikatakan sejajar jika dan hanya jika keduanya tidak saling berpotongan (tidak mempunyai titik potong).

Dua garis k dan l yang saling sejajar dilambangkan dengan "$k \parallel l$".



Gambar 2.9 Dua Garis Sejajar ($k \parallel l$)

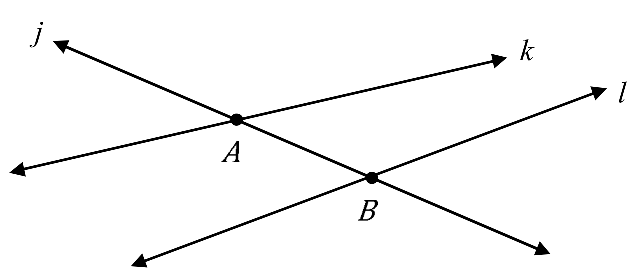
Terdapat suatu aksioma yang menguatkan definisi dua garis sejajar yaitu Aksioma Playfair yang dikemukakan oleh Murdanu (2003: 10).

Aksioma 2.4 (Aksioma Playfair)

Diberikan suatu garis dan suatu titik tidak pada garis tersebut, maka terdapat tepat satu garis yang melalui titik tersebut dan sejajar dengan garis yang diberikan.

Definisi 2.7 (Transversal)

Suatu garis dikatakan sebagai transversal dari dua garis yang sebidang jika dan hanya jika transversal tersebut memotong kedua garis pada dua titik yang berbeda.



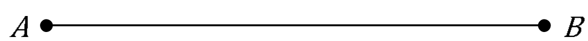
Gambar 2.10 Transversal (Transversal j memotong k dan l di titik A dan B)

Berdasarkan pengertian garis yaitu terdiri dari himpunan titik-titik yang tak terhingga banyaknya jika diambil dua titik, maka diperoleh himpunan titik-titik yang dibatasi oleh dua titik tersebut yang disebut sebagai ruas garis. Berikut diberikan definisi tentang ruas garis yang dikemukakan oleh Travers, Dalton, dan Layton (1987: 23).

Definisi 2.8 (Ruas Garis)

Suatu ruas garis yang ditentukan oleh dua titik berlainan A dan B adalah himpunan titik-titik yang terdiri dari titik A dan titik B sebagai ujung dan semua titik diantara A dan B.

Ruas garis dengan ujung-ujung A dan B dilambangkan dengan $\overline{AB}$ atau $\overline{BA}$.



Gambar 2.11 Ruas Garis ($\overline{AB}$ atau $\overline{BA}$)

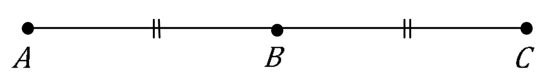
Berdasarkan pengertian ruas garis yaitu terdiri dari titik-titik, sehingga dapat ditentukan titik tengah dari ruas garis. Berikut diberikan definisi tentang titik tengah yang dikemukakan Travers, Dalton, dan Layton (1987: 26).

Definisi 2.9 (Titik Tengah)

Suatu titik B disebut titik tengah dari $\overline{AC}$ jika dan hanya jika:

a) B antara A dan C, dan

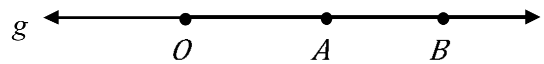
b) $AB = BC$



Gambar 2.12 Titik Tengah (B titik tengah $\overline{AC}$)

Definisi 2.10 (Sepihak) (Murdanu, 2003: 3)

Misalkan O suatu titik pada garis g. Dua titik berlainan selain titik O pada garis g dikatakan sepihak terhadap O jika dan hanya jika titik O tidak terletak di antara kedua titik tersebut.

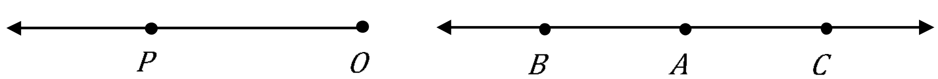


Gambar 2.13 Sepihak (A dan B sepihak terhadap O pada garis g)

Berdasarkan pengertian garis yaitu terdiri dari himpunan titik-titik yang tak terhingga banyaknya, apabila diambil satu titik maka dari titik ke arah kiri maupun dari titik ke arah kanan yang tak terhingga panjangnya diperoleh suatu sinar garis. Berikut diberikan definisi tentang sinar garis yang dikemukakan oleh Travers, Dalton, dan Layton (1987: 25).

Definisi 2.11 (Sinar Garis)

1. Misalkan O adalah suatu titik pada garis g. Suatu sinar garis pada garis g adalah himpunan titik-titik yang terdiri dari titik O sebagai pangkal dan semua titik yang sepihak terhadap O pada g; . Sinar garis dengan pangkal O dan memuat titik P dilambangkan dengan $\overrightarrow{OP}$.
2. $\overrightarrow{AB}$ dan $\overrightarrow{AC}$ dikatakan sebagai sinar-sinar garis yang berlawanan jika dan hanya jika A antara B dan C.



a. Sinar garis $\overrightarrow{OP}$ **b. Sinar garis yang berlawanan $\overrightarrow{AB}$ dan $\overrightarrow{AC}$**

Gambar 2.14 Sinar Garis

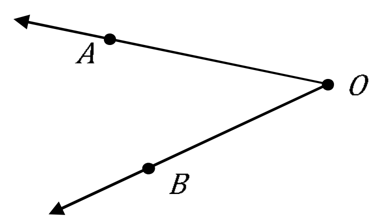
Pada bidang terdapat tak terhingga titik dan garis, dengan demikian pada bidang terdapat garis-garis yang saling berpotongan. Dari perpotongan garis-

garis tersebut terbentuk beberapa sinar garis yang berlawanan arah, sehingga terbentuk suatu sudut. Berikut diberikan penjelasan tentang sudut.

Sudut

> Sudut dibentuk dari dua sinar garis yang titik pangkalnya berimpit. Sudut dalam geometri adalah besaran rotasi suatu ruas garis dari satu titik pangkalnya ke posisi yang lain.

Dua sinar garis tersebut dinamakan dengan kaki-kaki sudut, sedang titik pangkalnya dinamakan dengan titik sudut.



Gambar 2.15 Sudut ($\angle AOB$ atau $\angle BOA$)

Sebuah sudut oleh $\overrightarrow{OA}$ dan $\overrightarrow{OB}$ dilambangkan dengan $\angle AOB$ atau $\angle BOA$. Sinar garis $\overrightarrow{OA}$ dan $\overrightarrow{OB}$ disebut kaki-kaki sudut dan titik O disebut titik sudut.

Ukuran sudut yang sering digunakan adalah derajat. 1 derajat adalah besar sudut yang diputar oleh jari-jari lingkaran sejauh $\frac{1}{360}$ putaran atau $1° = \frac{1}{360}$ putaran.

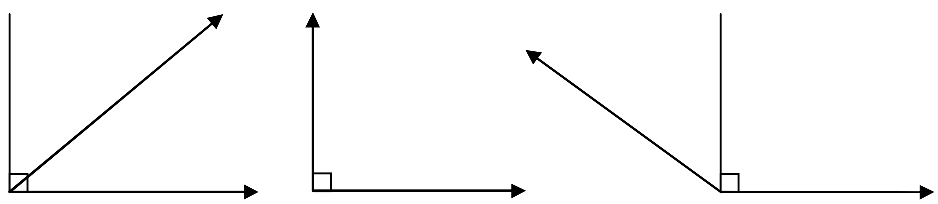
Aksioma 2.5 (Aksioma Ukuran Sudut)

Untuk setiap sudut terdapat bilangan real positif antara 0° hingga 180° yang dapat dikatakan sebagai ukuran sudut.

Berdasarkan pengertian sudut dan aksioma ukuran sudut maka jenis sudut dapat dibedakan menjadi tiga; yaitu lancip, siku-siku, dan tumpul. Berikut diberikan definisi yang berkaitan dengan jenis sudut berdasarkan ukuran sudut yang dikemukakan oleh Travers, Dalton, dan Layton (1987: 64).

Definisi 2.12 (Jenis Sudut)

1. Sudut lancip adalah sudut dengan ukuran lebih dari 0° tetapi lebih kecil dari 90°.
2. Sudut siku-siku adalah sudut dengan ukuran 90°.
3. Sudut tumpul adalah sudut dengan ukuran lebih besar dari 90° tetapi lebih kecil dari 180°.



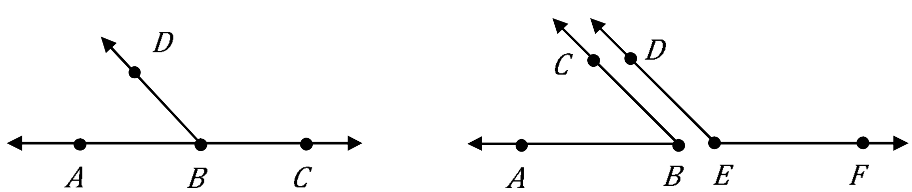
a. Sudut Lancip **b. Sudut Siku-Siku** **c. Sudut Tumpul**

Gambar 2.16 Macam-Macam Sudut

Pada sudut terdapat hubungan dua sudut yaitu berpelurus. Berikut diberikan definisi tentang sudut berpelurus yang dikemukakan oleh Travers, Dalton, dan Layton (1987: 61).

Definisi 2.13 (Berpelurus (*Supplement*))

Dua sudut berlainan dikatakan saling berpelurus jika dan hanya jika jumlah ukuran kedua sudut tersebut sama dengan 180°.



a. $\angle ABD$ berpelurus dengan $\angle CBD$ **b. $\angle ABC$ berpelurus dengan $\angle DEF$**

Gambar 2.17 Supplement

Berdasarkan pengertian transversal dan sudut, dua garis sejajar yang dipotong oleh suatu transversal terbentuk beberapa sudut, sudut-sudut tersebut saling berkorespondensi. Berikut diberikan definisi tentang korespondensi sudut yang dikemukakan Glencoe (2001: 132), Travers, Dalton, dan Layton (1987: 229), dan Murdanu (2003: 16).

Definisi 2.14 (Korespondensi Sudut-Sudut)

1. Misalkan sebuah garis x adalah transversal dari garis y dan z, secara urut perpotongnya adalah P dan Q. Misalkan titik A pada y dan titik B pada z, sedemikian sehingga A dan B berlainan pihak terhadap x. Misalkan R dan S pada x, sedemikian sehingga $R-P-Q$ dan $S-Q-P$. Misalkan C pada z, sedemikian sehingga $B-Q-C$. Maka:

   a. $\angle PQB$ dan $\angle QPA$ merupakan dua sudut dalam berseberangan,

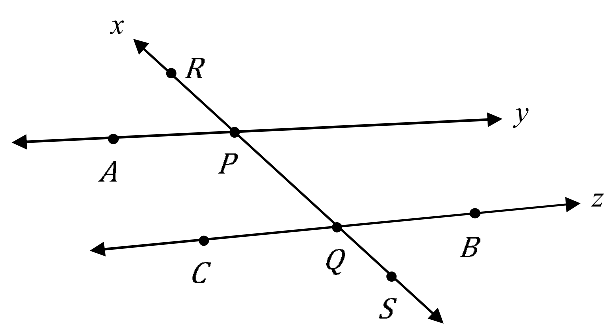
   b. $\angle BQS$ dan $\angle APR$ merupakan dua sudut luar berseberangan,

   c. $\angle APR$ dan $\angle CQP$ merupakan dua sudut sehadap,

   d. $\angle APQ$ dan $\angle CQP$ merupakan dua sudut dalam sepihak,

   e. $\angle APR$ dan $\angle CQS$ merupakan dua sudut luar sepihak;

   yang dibentuk oleh transversal pada y dan z.



Gambar 2.18 Korespondensi Sudut-Sudut

2. Jika dua garis sejajar dipotong oleh transversal, maka masing-masing pasang sudut yang berkorespondensi (sehadap, dalam berseberangan, dan luar berseberangan) saling kongruen.

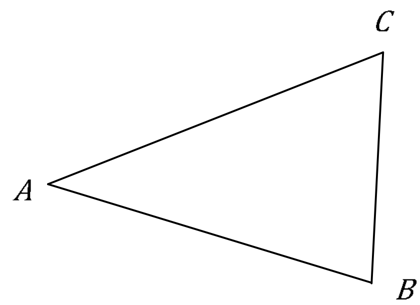
B. Segitiga

Pada bidang terdapat tak terhingga titik dan garis, dengan demikian pada bidang terdapat garis-garis yang saling berpotongan. Dari perpotongan tiga garis tersebut dapat terbentuk suatu segitiga. Berikut diberikan definisi tentang segitiga yang dikemukakan oleh Murdanu (2003: 10) dan Travers, Dalton, dan Layton (1987: 45).

Definisi 2.15 (Segitiga)

1. Segitiga adalah gabungan tiga ruas garis yang dibentuk oleh tiga titik yang nonkolinear yang sepasang-sepasang saling dihubungkan. Ketiga ruas garis tersebut disebut sisi-sisi segitiga. Sudut-sudut yang terbentuk oleh pasangan-pasangan sisi-sisi tersebut disebut sudut-sudut segitiga; dengan titik-titik sudut ketiga titik tersebut.
2. Jika A, B, dan C titik-titik yang nonkolinear, maka gabungan dari $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, dan $\overline{BC}$ disebut dengan segitiga dan dinotasikan dengan $\triangle ABC$. Titik-titik A, B, dan C disebut dengan titik sudut, dan ruas garis $\overline{AB}$, $\overline{AC}$, dan $\overline{BC}$ disebut sebagai sisi-sisi segitiga. Sudut-sudut segitiga adalah tiga sudut yang terbentuk dari sisi-sisi dan titik-titik sudut segitiga.

Dari kedua definisi tersebut maka segitiga dapat divisualisasikan sebagai berikut.



Gambar 2.19 Segitiga ($\triangle ABC$)

Suatu segitiga terdiri dari tiga titik nonkolinear yang membentuk tiga sisi segitiga dan perpotongan antara dua sisi tersebut membentuk suatu sudut, sehingga pada segitiga memiliki tiga sudut. Pada segitiga terdapat hubungan antara sisi dengan sudut dihadapan sisi. Berikut diberikan teorema tentang hubungan antara sisi dan sudut dihadapan sisi segitiga yang dikemukakan oleh Travers, Dalton, dan Layton (1987: 179-180) dan Murdanu (2003: 14-15).

Teorema 2.1 (Hubungan Sisi dengan Sudut)

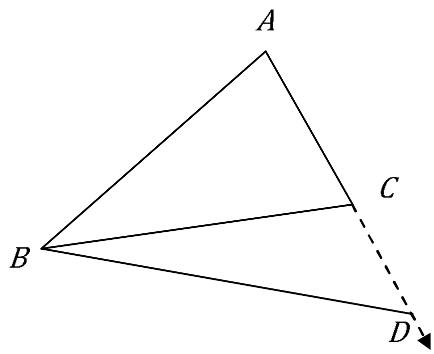
1. Jika dua sisi suatu segitiga tidak kongruen, maka sudut-sudut dihadapannya juga tidak kongruen, dan sudut terbesar berada dihadapan sisi terpanjang.
2. Jika dua sudut suatu segitiga tidak kongruen, maka sisi-sisi dihadapannya juga tidak kongruen, dan sisi terpanjang berada dihadapan sudut terbesar.

Bukti:

- **Bukti Teorema 2.1.1**

  Diketahui $\triangle ABC$ dengan $AB > AC$.

  Akan dibuktikan bahwa $m\angle ACB > m\angle ABC$.



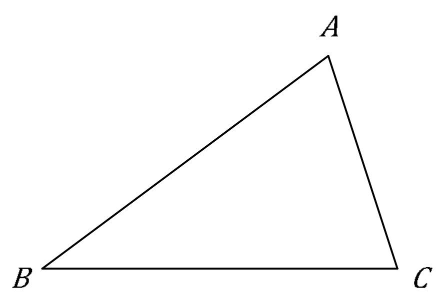
Gambar 2.20 $\triangle ABC$ dengan menambahkan $\overrightarrow{AC}$ dan $\overline{BD}$

Misalkan D titik pada $\overrightarrow{AC}$ sehingga C terletak antara A dan D dengan $AD = AB$ dan $m\angle ABD = m\angle ADB$. Karena $AB > AC$, menyatakan bahwa $AD > AC$. Misalkan $m\angle ABD = m\angle ABC + m\angle CBD$, dengan demikian maka $m\angle ABD > m\angle ABC$, sehingga $m\angle ADB > m\angle ABC$. Karena $m\angle ACB > m\angle ADB$, maka terbukti bahwa $m\angle ACB > m\angle ABC$.

- **Bukti Teorema 2.1.2**

Diketahui $\triangle ABC$ dengan $m\angle ACB > m\angle ABC$.

Akan dibuktikan bahwa $AB > AC$.



Gambar 2.21 $\triangle ABC$ dengan $m\angle ACB > m\angle ABC$

Terdapat tiga kemungkinan untuk $\overline{AB}$ dan $\overline{AC}$, yaitu $AB < AC$, $AB = AC$, atau $AB > AC$. Berdasarkan Teorema 2.1.1; jika $AB < AC$ maka $m\angle ACB < m\angle ABC$, jika $AB = AC$ maka $m\angle ACB = m\angle ABC$, sehingga terbukti bahwa jika $m\angle ACB > m\angle ABC$ maka $AB > AC$.