

**A. Pengantar**

Materi yang akan di bahas pada kegiatan pembelajaran ini terdiri atas pengertian segitiga, hubungan sisi-sisi segitiga, jenis-jenis segitiga ditinjau dari ukuran sisi-sisinya, jenis-jenis segitiga di tinjau dari ukuran sudut-sudutnya, melukis segitiga dan teorema Pythagoras.

Materi ini harus dikuasai dengan baik oleh para calon guru sebagai dasar untuk memahami konsep-konsep geometri berikutnya.

**B. Tujuan Pembelajaran Umum**

Setelah mengikuti pembelajaran ini mahasiswa dapat memahami konsep segitiga mengelompokkan segitiga berdasarkan ukuran sisi-sisinya/ukuran sudut-sudutnya, memahami prosedur melukis segitiga, menurunkan teorema Pythagoras dan dapat menggunakannya dalam soal-soal bangun datar atau kehidupan sehari-hari.

**C. Tujuan Pembelajaran Khusus**

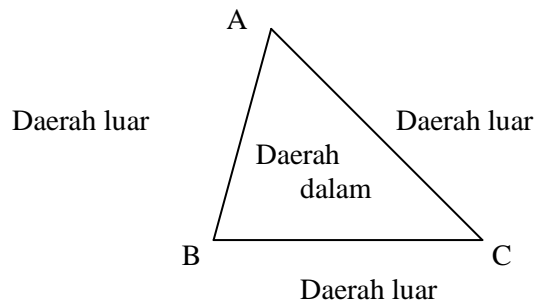
Setelah mempelajari modul ini diharapkan mahasiswa dapat:

1. Memilih tiga ukuran ruas garis yang dapat membentuk sebuah segitiga.
2. Menuliskan definisi definisi segitiga lancip.
3. Menuliskan definisi segitiga samakaki.
4. Menunjukkan jumlah ukuran sudut-sudut dalam suatu segitiga  $180^0$ .
5. Membuktikan teorema Pythagoras.
6. Menuliskan kebalikan teorema Pythagoras.
7. Memilih tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras.
8. Menentukan ukuran sebuah sisi segitiga siku-siku di mana ukuran sisi lainnya diketahui.

## C. Materi Pelajaran

### Pengertian segitiga

Disekeliling kita banyak benda-benda yang memuat bangun segitiga; seperti gantungan kunci, limas hiasan, kemasan minuman, dan lain sebagainya. Dalam matematika, apakah yang dimaksud dengan segitiga? Segitiga terdiri dari tiga ruas garis yang berbeda dimana titik ujung suatu ruas garis berimpit dengan titik pangkal ruas garis yang lain. Segitiga ABC ditulis  $\Delta ABC$  adalah gabungan dari  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  dan  $\overline{CA}$ . Oleh karena  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  dan  $\overline{CA}$  merupakan himpunan titik-titik, maka  $\Delta ABC$  juga berupa himpunan titik-titik.  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$  dan  $\overline{CA}$  disebut pula sisi-sisi segitiga  $\Delta ABC$ . Seperti halnya sudut, ada daerah dalam (interior) dan ada daerah luar (eksterior) segitiga (lihat gambar 1). Dari  $\Delta ABC$  terbentuk pula tiga buah sudut yaitu:  $\angle ABC$ ,  $\angle BAC$ , dan  $\angle ACB$ .



Gambar 1.

### Tugas 1

1. Ambillah tiga potong lidi masing-masing berukuran 5 cm, 8 cm, dan 10 cm. Dapatkah ketiga potongan lidi (dianggap ukuran ruas garis) tersebut membentuk segitiga?
2. Ambil pula tiga potong lidi masing-masing berukuran 3 cm, 5 cm, dan 10 cm. Dapatkah ketiga potongan lidi (dianggap ukuran ruas garis) tersebut membentuk segitiga?
3. Dari dua percobaan di atas, apa yang disimpulkan ukuran dari masing-masing ruas garis agar membentuk segitiga?

### Macam-macam segitiga.

Dipandang dari ukuran panjang sisi-sisinya, muncul istilah segitiga sama sisi, dan segitiga samakaki. Segitiga sama sisi adalah segitiga yang ukuran panjang ketiga sisinya sama. Sedangkan segitiga samakaki adalah segitiga paling sedikit ada dua sisi yang ukuran panjangnya sama. Dari definis tersebut apakah yang dapat disimpulkan tentang hubungan segitiga sama sisi dan segitiga samakaki ?

Dipandang dari jenis-jenis sudut (lancip, siku-siku, dan tumpul) yang dibentuk oleh suatu segitiga, muncul istilah segitiga lancip, segitiga siku-siku, dan segitiga tumpul.

### Tugas 2

1. Rumuskanlah apa yang dimaksud dengan segitiga lancip, siku-siku, dan segitiga tumpul !
2. Buatlah dalam suatu diagram Venn dari himpunan-himpunan segitiga sama sisi, segitiga sama kaki, segitiga lancip, segitiga siku-siku dan segitiga tumpul.
3. Sebutkan macam-macam segitiga yang muncul dari digram Venn tersebut ?
4. Diketahui  $\Delta PQR$  sama kaki  $PQ = PR$ , tunjukkan bahwa  $m\angle PQR = m\angle PRQ$
5. Diketahui  $\Delta KLM$  dan  $m\angle KLM = m\angle KML$ , tunjukkan bahwa  $KL = KM$ .
6. Diketahui  $\Delta ABC$ , tunjukkan bahwa  $m\angle ABC + m\angle BCA + m\angle ACB = 180^0$ .

### Melukis segitiga

Ukuran-ukuran pada sebuah segitiga terbagi menjadi ukuran sisi dan ukuran sudut, ada tiga buah ukuran sisi dan tiga buah ukuran sudut. Apakah untuk melukis sebuah segitiga harus semua ukuran sisi maupun ukuran sudut diketahui terlebih dahulu ? Pada bagian 3.1 di muka telah disinggung bahwa jika diketahui ukuran ketiga sisi segitiga yang memenuhi syarat tertentu (ketidaksamaan segitiga) maka dapat dibentuk segitiga. Berdasarkan fakta tersebut, ternyata untuk melukis sebuah segitiga tertentu tidak harus diketahui terlebih dahulu seluruh unsur-unsurnya. Dengan menggunakan mistar dan jangka, serta busur kita dapat melukis sebuah segitiga walaupun hanya diketahui ukuran tiga unsur dari enam unsur segitiga.

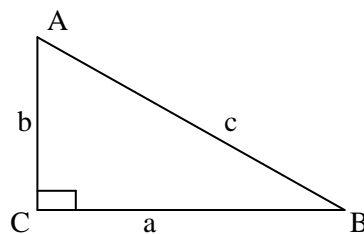
### Tugas 3

Segitiga manakah yang dapat dilukis ? Apabila dapat, gunakan mistar, jangka dan busur untuk melukisnya dan bila tidak dapat dilukis berikan alasan !

1.  $\triangle ABC$ , jika  $AB = 3$  cm,  $BC = 4$  cm dan  $AC = 6$  cm.
2.  $\triangle DEF$ , jika  $DE = 4$  cm,  $DF = 5$  cm, dan  $m\angle EDF = 45^\circ$ .
3.  $\triangle KLM$ , jika  $KL = 5$  cm,  $m\angle KLM = 30^\circ$ , dan  $m\angle MKL = 60^\circ$ .
4.  $\triangle PQR$ , jika  $PQ = 6$  cm,  $m\angle PQR = 50^\circ$ , dan  $m\angle PRQ = 100^\circ$ .
5.  $\triangle STU$ , jika  $ST = 3$  cm,  $TU = 6$  cm, dan  $m\angle SUT = 80^\circ$ .
6.  $\triangle XYZ$ , jika  $m\angle XYZ = 70^\circ$ ,  $m\angle XZY = 60^\circ$ , dan  $m\angle YXZ = 50^\circ$ .

### Teorema Pythagoras

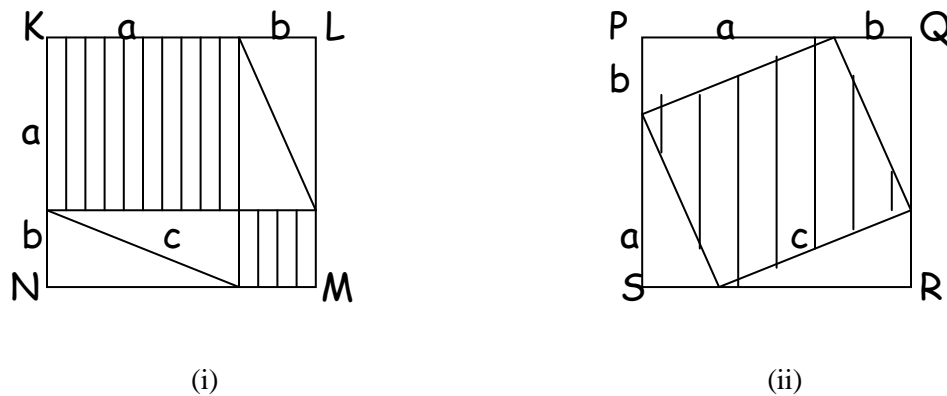
Pythagoras (540 – 497 SM) mendirikan sekolah dengan motto “segala sesuatu itu adalah bilangan ( All is number)“. Penelitian yang dilakukan oleh sekolah tersebut menemukan hubungan ukuran-ukuran sisi-sisi dari segitiga siku-siku, yang sekarang dikenal dengan teorema Pythagoras. Banyak sekali konsep-konsep matematika yang dikembangkan berdasarkan teorema ini, antara lain: konsep jarak, dan trigonometri. *Teorema itu menyatakan bahwa kuadrat hipotenusa sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya.* Teorema itu dapat ditulis sebagai berikut: “ *Jika  $\triangle ABC$  siku-siku di  $C$  dimana  $BC = a$ ,  $AC = b$  dan  $AB = c$ , maka  $a^2 + b^2 = c^2$*  (lihat gambar 2). Hipotenusa adalah sisi yang dihadapan sudut siku-siku atau sisi yang terpanjang pada segitiga siku-siku.



Gambar.2

Salah satu cara membuktikan teorema tersebut adalah sebagai berikut.

1. Buatlah delapan buah segitiga siku-siku dari karton dengan yang sama, misalkan panjang sisi-siku-sikunya masing-masing  $a$  dan  $b$ , sedangkan panjang hipotenusanya  $c$ .
2. Buatlah tiga persegi dari karton, masing-masing dengan panjang sisi  $a$ ,  $b$  dan  $c$ .
3. Gambarlah dua buah persegi yang ukuran sisinya  $a+b$  seperti pada gambar 3.3. misalkan persegi KLMN dan PQRS. Apakah masing-masing ukuran luas daerah kedua persegi tersebut sama ?



Gambar 3.

4. Tempatkan persegi yang sisinya  $a$  dan sisinya  $b$  dan empat buah segitiga siku-siku tersebut seperti pada gambar 3.(i), dan tempatkan persegi yang sisinya  $c$  dengan empat buah segitiga siku-siku seperti terlihat pada gambar 3.(ii)
5. Apakah jumlah luas daerah empat segitiga siku-siku yang ditempatkan pada persegi KLMN sama dengan jumlah luas daerah empat siku-siku yang ditempatkan pada persegi PQRS ?
6. Apa yang dapat disimpulkan tentang jumlah luas daerah dua persegi yang ditempatkan pada persegi KLMN dengan luas daerah sebuah persegi yang ditempatkan pada persegi PQRS ?
7. Tuliskan hubungan antara luas daerah persegi dengan sisi  $a$ , luas daerah persegi dengan sisi  $b$  dan luas daerah persegi yang bersisi  $c$ .

#### Tugas 4

1. Diketahui PQRS suatu persegi panjang  $PQ = 4$  cm dan  $PS = 3$  cm. Berapakah panjang diagonalnya ?

2. Diketahui  $\Delta KLM$  siku-siku di L, Jika  $KL = 5$  cm dan  $KM = 13$  cm, berapakah panjang LM ?

### Tripel Pythagoras

Suatu tripel Pythagoras  $(x, y, z)$  adalah tiga bilangan asli yang berkaitan dengan ukuran sisi-sisi segitiga siku-siku. Bilangan  $x$  dan  $y$  menyatakan ukuran panjang sisi-sisi siku-sikunya, sedangkan  $z$  menyatakan ukuran hipotenusanya sehingga berlaku hubungan  $x^2 + y^2 = z^2$ . Sebagai contoh,  $(3,4,5)$  merupakan suatu tripel Pythagoras, sebab  $3^2 + 4^2 = 5^2$ . Kelipatan dari tripel  $(3,4,5)$ , seperti  $(6,8,10)$  akan memenuhi  $6^2 + 8^2 = 10^2$ ; tetapi  $(3,4,5)$  dengan  $(6,8,10)$  dianggap dua tripel Pythagoras yang sama sebab  $(6,8,10)$  merupakan kelipatan dari  $(3,4,5)$ .

Berdasarkan suatu dokumen berupa piringan tanah liat, yang disebut *Plimpton 322*, diketahui bahwa orang Babylonia jauh sebelum Pythagoras telah tertarik terhadap apa yang sekarang disebut tripel Pythagoras. Menurut orang Babylonia ukuran-ukuran panjang  $x, y, z$  dari ukuran sisi-sisi segitiga siku-siku, masing-masing dapat dinyatakan sebagai  $2uv, u^2 - v^2$ , dan  $u^2 + v^2$ , dimana  $u$  dan  $v$  adalah bilangan asli, sebab  $(2uv)^2 + (u^2 - v^2)^2 = (u^2 + v^2)^2$ .

### Tugas 5.

1. Isilah tabel berikut ini untuk memperoleh tripel Pythagoras.

U	v	$u^2 - v^2$	$2uv$	$u^2 + v^2$	Tripel Pythagoras
2	1	$4^2 - 1^2 = 3$	$(2 \cdot 2 \cdot 1) = 4$	$2^2 + 1^2 = 5$	$(3,4,5)$
3	2				
4	3				
5	2				
5	3				
5	4				

2. Lengkapilah kalimat yang menyatakan kebalikan teorema Pythagoras berikut ini:

Jika pada sebuah segitiga, kuadrat sisi terpanjang sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya, maka segitiga itu .....

### RANGKUMAN

1. Misalkan  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  adalah bilangan- bilangan positif yang menyatakan ukuran sisi-sisi segitiga jika dan hanya jika (i)  $a + b > c$ , (ii)  $a + c > b$ , dan (iii)  $b + c > a$
2. Suatu segitiga disebut segitiga sama sisi jika dan hanya jika segitiga yang ketiga ukuran sisinya sama
3. Suatu segitiga disebut segitiga samakaki jika dan hanya jika paling sedikit dua sisinya berukuran sama.
4. Suatu segitiga disebut segitiga siku-siku jika dan hanya jika sebuah sudutnya berukuran  $90^{\circ}$ .
5. Suatu segitiga disebut segitiga tumpul jika dan hanya jika sebuah sudutnya berukuran lebih dari  $90^{\circ}$ .
6. Suatu segitiga disebut segitiga lancip jika dan hanya jika setiap sudutnya berukuran kurang dari  $90^{\circ}$ .
7. Jumlah ukuran sudut-sudut dalam sebuah segitiga adalah 180.
8. Teorema Pythagoras: Pada setiap segitiga siku-siku, maka jumlah kuadrat sisi-sisi siku-sikunya sama dengan kuadrat hipotenusanya.
9. Kebalikan teorema Pythagoras: Jika pada sebuah segitiga berlaku kuadrat sisi yang terpanjang sama dengan jumlah kuadrat sisi-sisi lainnya, maka segitiga itu merupakan segitiga siku-siku di hadapan sisi yang terpanjang itu.
10. Tripel Pythagoras  $(x, y, z)$  adalah tiga bilangan asli yang berkaitan dengan ukuran sisi-sisi segitiga siku-siku.

### TUGAS MANDIRI

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

Diketahui  $\Delta ABC$  dengan  $AB = 3$  cm dan  $BC = 6$  cm. Berapakah panjang  $AC$  yang mungkin?

- a. 2 cm                      b. 3 cm                      c. 4 cm                      d. 9 cm

1. Manakah diantara pernyataan berikut yang salah ?
  - a. Segitiga siku-siku adalah segitiga yang memiliki sebuah sudut siku-siku
  - b. Segitiga tumpul adalah segitiga yang memiliki sebuah sudut tumpul

- c. Segitiga lancip adalah segitiga yang memiliki sebuah sudut lancip
- d. Segitiga sama sisi merupakan pula segitiga samakakaki.
2. Diketahui  $\Delta DEF$  samakaki  $ED = EF$ , jika  $m\angle DEF = 80^\circ$ , berapakah  $m\angle EDF$  ?  
 a.  $40^\circ$                       b.  $50^\circ$                       c.  $60^\circ$                       d.  $80^\circ$
3. Manakah macam segitiga yang mungkin dilukis ?  
 a. segitiga siku-siku sama kaki  
 b. segitiga tumpul sama sisi  
 c. segitiga siku-siku tumpul  
 d. segitiga siku-siku sama sisi
5. Berapakah panjang diagonal dari persegi yang panjang sisinya 4 cm ?  
 a. 6 cm                      b.  $\sqrt{24}$                       c.  $\sqrt{32}$                       d. 8
6. Manakah pasangan tiga bilangan yang merupakan tripel Pythagoras ?  
 a. (5, 13, 16)              b. (7, 23, 25)              c. (8, 20, 32)              d. (8, 15, 17)
7. Diketahui hipotenusa suatu segitiga adalah 41 cm. Jika salah satu sisi-siku-sikunya 9 cm, berapakah keliling segitiga tersebut ?  
 a. 90 cm                      b. 92 cm                      c. 95 cm                      d. 98 cm
8. Diberikan sebuah  $\Delta PQR$  dengan ukuran  $PQ = 20$  cm,  $PR = 21$  cm, dan  $QR = 29$  cm. Manakah pernyataan di bawah ini yang benar ?  
 a.  $\Delta PQR$  bukan segitiga siku-siku                      c.  $\Delta PQR$  siku-siku di Q  
 b.  $\Delta PQR$  siku-siku di P                                      d.  $\Delta PQR$  siku-siku di R