

## FORMULASI MATEMATIS

### 1. Theorem (Teorema)

Teorema adalah pernyataan matematis yang telah dibuktikan secara Logis sesuai dengan kaidah matematika dengan menggunakan asumsi-asumsi matematis yang telah di ketahui.

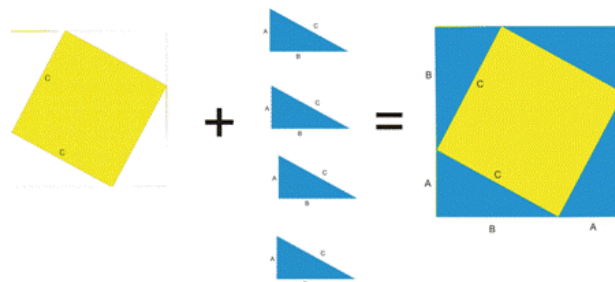
Dalam hal ini teorema hampir mirip dengan teori perbedaannya teorema diperoleh asumsi-asumsi matematis sedangkan teori diperoleh dari fakta-fakta empiris, dan perbedaan mendasar dari teori dan teorema bahwa teori tidak bisa dibuktikan kebenarannya karena kemungkinan untuk mendapatkan fakta empiris baru yang dapat merubah suatu teori itu besar sedangkan mustahil mendapatkan asumsi matematis baru yang bisa merubah suatu teorema. Sampai kiamat sekalipun teorema Pythagoras akan selalu sama.

Dalam logika, sebuah **teorema** adalah pernyataan dalam bahasa formal yang dapat diturunkan dengan mengaplikasikan aturan inferensi dan aksioma dari sebuah sistem deduktif.

Teorema dari sejumlah fungsi memiliki nama lain:

1. **Identitas** - digunakan untuk teorema yang menampakkan persamaan antara 2 pernyataan matematika.
2. **Lema** - pra-teorema. Pernyataan preposisi yang diikuti dengan bukti yang sedikit atau tidak ada sama sekali dari sebuah teorema atau definisi lain. Yaitu, proposisi B adalah korolar proposisi A jika B bisa dideduksikan dari A.
3. **Proposisi** - pernyataan yang tak dikaitkan dengan "teorema" apapun.
4. **Klaim** - hasil menarik yang diperlukan atau bebas.
5. **Aturan** - digunakan untuk teorema tertentu seperti aturan Bayes dan aturan Cramer, yang mendirikan formula yang berguna

Banyak matematikawan yang juga menggunakan nama lain untuk teorema, seperti postulat, sublema, dll. Contoh dari teorema antara lain adalah teorema Pythagoras, pembuktiannya:



Maka, luas belah ketupat ditambah luas 4 segitiga siku-siku sama dengan luas bujur sangkar, rumusannya

$$C^2 + 4 \frac{AB}{2} = (A + B)^2$$

$$C^2 + 2AB = A^2 + 2AB + B^2$$

$C^2 = A^2 + B^2$  □ jumlah kuadrat kedua sisi siku-siku pada segitiga siku-siku sama dengan panjang kuadrat sisi miringnya

## 2. Lemma

Lemma adalah suatu pernyataan matematis didalam pembuktian suatu teorema. Dengan kata lain Lemma adalah “teorema kecil” yang digunakan sebagai batu pijakan untuk membuktikan suatu teorema. Lemma adalah alat bantu untuk membuktikan suatu teorema. Tidak ada perbedaan formal antara sebuah *lemma* dan *theorem*, hanya salah satu pemakaian dan konvensi. *Lemma* biasanya tidak menarik namun berguna pada pembuktian proposisi yang lebih kompleks, yang dalam hal ini pembuktian tersebut dapat lebih mudah dimengerti bila menggunakan sederetan *lemma*, setiap *lemma* dibuktikan secara individual.

Meskipun Lemma dikatakan sebagai teorema kecil bukan berarti pembuktian lemma lebih mudah, lebih sederhana dibandingkan pembuktian Teorema. Contohnya adalah Lemma Zorn:

“Every partially ordered set, in which every chain (i.e. totally ordered subset) has an upper bound, contains at least one maximal element.”

Contoh Lemma lainnya: Jika  $n$  adalah bilangan bulat positif, maka  $n - 1$  bilangan positif atau  $n - 1 = 0$ .

## 3. Proposition (Proposisi)

*Proposition* adalah sebuah pernyataan yang tidak berhubungan dengan teori particular manapun. Bentuk ini terkadang juga berarti sebuah pernyataan dengan sebuah pembuktian sederhana atau konsekuensi dasar dari sebuah pengertian yang harus dinyatakan, tetapi telah cukup jelas sehingga tidak memerlukan pembuktian lagi. *Proposition* kadang digunakan sebagai pernyataan bagian dari sebuah *theorem*.

Sebuah *Proposition* adalah sebuah kalimat yang mengekspresikan sesuatu yang benar (true) atau salah (false) tetapi tidak keduanya. Nama lain *Proposition* adalah kalimat terbuka. Dalam logika matematika, *Proposition* juga disebut sebagai formula proposional

atau “*statement forms*” yaitu statement (pernyataan) yang tidak mengandung sifat-sifat tertentu. Contoh preposisi:

Semua pernyataan di bawah ini adalah proposisi

- (a) 13 adalah bilangan ganjil
- (b) Soekarno adalah alumnus UGM.
- (c)  $1 + 1 = 2$
- (d)  $8 \geq$  akar kuadrat dari  $8 + 8$
- (e) Untuk sembarang bilangan bulat  $n \geq 0$ , maka  $2n$  adalah bilangan genap
- (f)  $x + y = y + x$  untuk setiap  $x$  dan  $y$  bilangan riil

Semua pernyataan di bawah ini bukan proposisi

- (a) Jam berapa kereta api Argo Bromo tiba di Gambir?
- (b) Isilah gelas tersebut dengan air!
- (c)  $x + 3 = 8$
- (d)  $x > 3$

#### 4. Corollary

*Corollary* adalah teorema yang dapat dibentuk langsung dari teorema yang telah dibuktikan, atau dapat dikatakan *corollary* adalah teorema yang mengikuti dari teorema lain. Sebuah *corollary* adalah sebuah pernyataan yang diikuti oleh pernyataan sebelumnya.

Dalam matematika *corollary* umumnya diikuti oleh *theorem*. Contoh *corollary*:

Jika sebuah segitiga adalah sama sisi, maka segitiga tersebut sama sudut. *Corollary* ini mengikuti teorema “Jika dua sisi dari sebuah segitiga sama panjang, maka sudut yang berlawanan dengan sisi tersebut sama besar”.

#### 5. Conjecture (Konjektur)

*Conjecture* adalah sebuah proposition yang sebelumnya diasumsikan untuk menjadi nyata, benar atau asli. Kebanyakan berdasarkan alasan-alasan yang belum mencapai kesimpulan. Karl Popper adalah pioneer dalam penggunaan conjecture di dalam filosofi ilmiah. *Conjecture* berlawanan dengan hipotesis (teori, aksioma, prinsip-prinsip), dimana pernyataan yang dapat diuji berdasarkan alasan-alasan yang dapat diterima. Dalam matematika, *conjecture* adalah sebuah *preposition* yang merupakan pembuktian

matematis yang tidak terbukti tapi tampak benar. Contoh *conjecture* adalah **Konjektur Goldbach**.

**Konjektur Goldbach** adalah salah satu persoalan yang belum terpecahkan dalam teori angka dan bahkan dalam matematika secara keseluruhan. Konjektur Goldbach berbunyi:

“Setiap bilangan bulat genap yang lebih besar dari 2 dapat ditulis sebagai jumlah dari dua bilangan prima”

Contoh:  $4 = 2 + 2$

$$6 = 3 + 3$$

$$8 = 3 + 5$$

$$10 = 3 + 7 = 5 + 5$$

$$12 = 5 + 7$$

$$14 = 3 + 11 = 7 + 7$$

Konjektur Goldbach pertama kali disebut oleh Christian Goldbach dalam suratnya kepada Euler pada tahun 1742. Dalam suratnya, Goldbach melaporkan bahwa bilangan genap lebih dari atau sama dengan 4 bisa ditulis sebagai hasil penjumlahan dua buah bilangan prima, akan tetapi dia tidak berhasil membuktikan kebenaran daripada konjekturnya tersebut.

## 6. Aksioma

Aksioma adalah proposisi yang diasumsikan benar. Aksioma tidak memerlukan pembuktian kebenaran lagi.

Contoh-contoh aksioma:

- (a) Untuk semua bilangan real  $x$  dan  $y$ , berlaku  $x + y = y + x$  (hukum komutatif penjumlahan).
- (b) Jika diberikan dua buah titik yang berbeda, maka hanya ada satu garis lurus yang melalui dua buah titik tersebut.

Sumber:

[dwi.its-sby.edu/matdis](http://dwi.its-sby.edu/matdis)

<http://id.wikipedia.org/wiki/Teorema>

<http://ariaturns.wordpress.com/2009/02/27/perbedaan-teorema-dan-lemma/>

[www.informatika.org/](http://www.informatika.org/)