

## **Pembelajaran Matematika Modern (New Math)**

### **A. Pengantar**

Pembaruan pengajaran matematika (New Math) di Amerika Serikat terjadi sekitar tahun 1950. Nilai matematika lebih rendah dibandingkan dengan nilai pelajaran lainnya. Selain itu berdasarkan penelitian yang dilakukan ternyata siswa takut terhadap pelajaran matematika dan tidak menyukainya. Selain itu kemajuan pada tahun 1975 dengan munculnya gerakan *back to basics*, dengan diorbitkannya Sputnik I oleh Rusia merupakan juga pendorong pembaruan pengajaran matematika. Karena itu akhirnya Amerika Serikat segera mengadakan proyek secara besar-besaran untuk memajukan teknologi termasuk proyek perbaikan pendidikan, khususnya pembelajaran matematika.

Selain faktor di atas adanya penemuan teori-teori belajar seperti teori belajar Jerome, S. Brunner, Z.P Dienes, J. Piaget, R.M Gagne, J.P Guilford, dan lain-lain, mendorong terjadinya pembaruan pengajaran matematika. Beberapa teori pembelajaran ini berkaitan dengan kesiapan anak belajar dan pemilihan metode yang lebih tepat.

Pada pertengahan abad ke 20 di Amerika Serikat terdapat proyek-proyek pembaharuan matematika, antara lain adalah U I C S M (The University of Illinois Committee on School Mathematics), yang menekankan pada pengertian dan penemuan. Proyek itu diketuai oleh Max Breman pada tahun 1952. Setelah terjadinya pembaruan matematika maka proyek pembaruan pembelajaran matematika merupakan kelanjutan dari U I C S M. Proyek lainnya adalah S M S G (School Mathematics Study Group) yang didirikan tahun 1958 yang dipimpin oleh Dr. E. Begle. Proyek S M S G inilah yang memberikan perubahan besar pada pembelajaran matematika di Amerika Serikat dan di negara-negara lain, termasuk pembelajaran matematika Sekolah Dasar di Indonesia.

Pada pembelajaran matematika modern, topik-topik yang diajarkan pada tingkat SLTP dan SLTA diturunkan ke bawah, yakni ke SD atau SLTP dengan cara induktif dan

tingkat kesulitan yang berbeda dan menggunakan pendekatan spiral, agar siswa lebih mudah memahaminya.

## **B. Beberapa Ciri Matematika Modern antara lain :**

### 1. Matematika modern memuat materi baru

Pada matematika modern terdapat materi baru yang sebelumnya tidak terdapat pada matematika tradisional, misalnya : sistem numerasi romawi, bilangan dasar non desimal, aritmatika jam / modular, teori himpunan, struktur aljabar (aljabar abstrak), logika matematika, aljabar Boole, statistika, teori kemungkinan (probabilitas), aljabar linier, teori set, dan topologi.

### 2. Pendekatan materi menggunakan cara deduktif.

Geometri yang diberikan pada matematika tradisional merupakan geometri deduktif, sedangkan aritmatika / berhitung dan aljabar tidak diajarkan secara deduktif.

Dalam matematika modern pendekatan deduktif digunakan pada geometri, aritmatika dan aljabar. Geometri tradisional (geometri Euclid) diubah sehingga menjadi geometri modern.

Walaupun pendekatan deduktif digunakan pada ketiga cabang matematika, tetapi pembelajaran matematika modern untuk usia dini (SD) diajarkan dengan pendekatan induktif. Topik atau materi yang diberikan secara induktif akan terus dilanjutkan dengan pendekatan deduktif pada tingkat selanjutnya (SLTP dan SLTA).

Pendekatan induktif pada matematika, merupakan pendekatan dari hal-hal yang bersifat khusus menuju hal-hal yang bersifat umum. Pendekatan deduktif merupakan pendekatan dari hal-hal umum menuju hal-hal yang khusus.

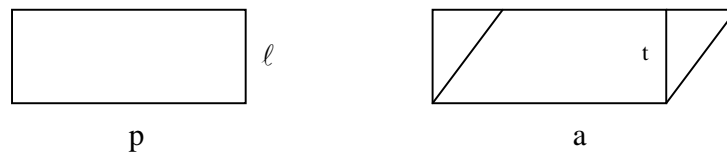
### 3. Matematika modern menekankan kepada pengertian dan menggunakan metode penemuan.

Pada pembelajaran matematika modern siswa harus mengerti materi matematika baru kemudian dihapal.

Contoh :  $6 : 3 = 2$

Agar siswa mengerti mengapa hasil pembagian sama dengan dua. Proses pemahaman dengan menggunakan alat peraga dan pengurangan berulang 6 oleh 3 sampai habis, sehingga pada matematika modern  $6 : 3$ , dilakukan dengan proses  $6 - 3 = 3$ ,  $3 - 3 = 0$ , dan hasilnya sama dengan dua.

Selain itu pada matematika modern banyak menggunakan metode penemuan, misal menentukan luas jajar genjang.



Siswa dapat menemukan luas jajar genjang yakni sama dengan luas persegi panjang atau  $a \times t = p \times l$ .

Luas jajar genjang =  $a \times t$ .

#### 4. Matematika modern bahasanya lebih ditepatkan.

Pada bangun geometri istilah pada bangun geometri dibedakan dengan istilah kongruen. Contoh : sebuah segitiga sama sisi mempunyai tiga sisi yang sama pada matematika modern berubah menjadi sebuah segitiga sama sisi mempunyai tiga sisi yang kongruen (sama panjangnya). Contoh lainnya, dalam matematika lama luas segiempat, sedangkan pada matematika modern luas daerah segi empat.

Istilah bilangan dan lambang bilangan diperketat.

Misalnya : Saya menulis sebuah bilangan, seharusnya saya menulis sebuah lambang bilangan.

Di samping itu banyak digunakan simbol-simbol seperti :  $\cap$ ,  $\cup$ ,  $\rightarrow$ ,  $\leftrightarrow$ ,  $\sim$ ,  $\forall$ ,  $\subset$ ,  $\in$ , dan sebagainya.

5. Matematika modern menekankan pada struktur.

Matematika modern menekankan pada struktur, hal ini terlihat dengan adanya struktur aljabar yang memuat sifat komutatif, asosiatif, unsur satuan, unsur invers, unsur komplemen, operasi linier, biner, invers, yang termuat dalam sistem seperti grup ring integral domain dan field.

### C. Gerakan “Back to Basics”

Setelah pembelajaran matematika modern diberlakukan, maka masyarakat menilai tingkat keberhasilannya. Sebagian masyarakat menilai bahwa pembelajaran matematika modern hanya membantu anak yang pandai saja. Anak-anak yang lemah tidak menguasai dalam kemampuan berhitung. Pembelajaran matematika modern dianggap kurang memperhatikan keterampilan dasar, khususnya dalam operasi hitung pada aritmatika. Hal ini karena matematika modern terlalu berorientasi pada struktur, aksiomatik, abstrak, analisis, keakuratan notasi, dan bahasa.

Akibatnya pada tahun 1970 di Amerika Serikat muncullah gerakan yang mengubah pembelajaran matematika dari mengutamakan kepada penemuan, struktur, bahasa, simbol / notasi yang akurat, aksiomatik, abstrak, pengertian dan semacamnya kepada keterampilan dasar (basic skills). Gerakan ini dinamakan gerakan Back to The Basics. Tetapi sayang peristiwa yang terjadi di Amerika Serikat tersebut disalahartikan oleh orang-orang di negara kita. Mereka beranggapan bahwa dengan adanya gerakan back to the basics pembelajaran matematika modern ditinggalkan dan kembali ke berhitung lama. Hal ini harus diluruskan, karena gerakan back to the basics materi matematika di sekolah selama di Amerika Serikat bersumber pada materi proyek S M S G. Selain itu walaupun gerakan back to the basics mengutamakan keterampilan dasar, tetapi hasil belajar siswa masih tetap menurun.

Anak-anak yang pandai dalam hal kemampuan memecahkan masalah dan pengertian menurun, walaupun anak-anak yang lemah hasil belajarnya meningkat. Sedangkan pada permulaan tahun 70 an setelah matematika modern diterapkan, matematikawan jumlahnya semakin banyak melebihi dari target yang diharapkan. Tetapi walaupun demikian matematika modern banyak ditentang oleh beberapa ahli matematika seperti Prof. Morris Kline. Ia menentang pengajaran matematika modern secara

menyeluruh. Ia menyatakan bahwa matematika modern memiliki banyak kelemahan-kelemahan. Ia menganggap matematika modern terlampau deduktif kurang bersifat konkret. Matematika modern juga dianggap kurang ada hubungan dengan bidang studi lain, terlalu banyak mengandung topik-topik yang kurang berguna seperti himpunan, bilangan dasar kurang sepuluh, dan lain sebagainya.

Gerakan back to the basics bukan merupakan gerakan pembaharuan, tetap gerakan yang tergolong mundur yang mengandung kesalahan-kesalahan.

Gerakan back to the basics pada dasarnya bukan gerakan yang memperbaharui pembelajaran matematika modern, melainkan gerakan yang mengurangi beberapa topik dari matematika modern. Dan lebih menekankan kepada matematika yang praktis-praktis saja daripada lebih menekankan pada pengertian dan pemecahan masalah seperti pada matematika modern.

Gerakan back to the basics mendapat kecaman dari beberapa organisasi yang berpengaruh di Amerika Serikat, antara lain :

1. N A C O M E (National Advisory Committee on Mathematical Education), pada tahun 1975 mengusulkan penggunaan kalkulator dan komputer sehingga siswa dapat mengerjakan soal-soal matematika. N A C O M E mengusulkan agar siswa diberi pengalaman konkret supaya mampu memahami hal-hal yang sifatnya abstrak. Dengan adanya penggunaan kalkulator dan komputer maka keterampilan dasar yang digalakkan oleh gerakan back to the basics menjadi tergesur. Keterampilan yang harus dilatih hilang dengan diperbolehkannya siswa menggunakan kalkulator dan komputer.
2. N C S M (National Council of Supervisor of Mathematics), pada tahun 1976 membuat keputusan bahwa dalam pembelajaran matematika hendaknya mengandung hal-hal antara lain :
  - a. pemecahan masalah
  - b. penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari
  - c. perkiraan benar atau salahnya suatu jawaban
  - d. taksiran dan pendekatan (estimasi dan aproksimasi)

- e. keterampilan hitung yang memadai
  - f. pengukuran
  - g. geometri
  - h. membaca tabel, menginterpretasi tabel
  - i. membuat diagram dan grafik
  - j. menggunakan matematika dalam pendugaan
  - k. mengetahui tentang komputer
2. N I E (National Institute of Education), pada tahun 1975 menegaskan tentang pengertian dasar dalam matematika. Penegasan itu tidak menggambarkan kembalinya ke berhitung atau matematika lama tetapi mengusulkan sepuluh buah tujuan pokok yang harus dicapai dalam pendidikan matematika, yaitu adanya kaitan antara matematika dengan ilmu-ilmu lain, statistika yang mencakup pengukuran, pengolahan, interpretasi data, estimasi dan aproksimasi (taksiran dan pendekatan), mampu memahami fungsi dan laju perubahan, teori peluang, mempunyai kesempatan praktek mandiri dalam mengoperasikan komputer dan mempunyai kesempatan dalam menyelesaikan masalah dalam matematika.

Gerakan back to the basics yang mempunyai tujuan memperbaiki pembelajaran matematika, tidak berhasil meningkatkan prestasi belajar siswa terutama dalam hal pengertian dan pemecahan masalah. Dengan gerakan back to the basics memang siswa lemah dapat tertolong dalam memperbaiki kelemahannya, tetapi sebaliknya siswa yang pandai dikorbankan.

Gerakan back to the basics banyak ditentang oleh para ahli dan organisasi profesional karena tidak berhasil meningkatkan prestasi belajar siswa dan hanya berlaku sekitar tahun 70 an saja.

#### **D. Pengajaran Matematika di Luar Negeri dan di Dalam Negeri**

Pembelajaran matematika di Amerika Serikat yang diperbaharui akhirnya diikuti oleh beberapa negara. Di Asia Jepang, Indonesia, Filipina, dan Malaysia, di Australia, di Afrika adalah Uganda, Zambia, Ethiopia, Tanzania, serta di Fiji.

Pembelajaran matematika pada setiap negara berbeda satu sama lain. Hal ini dikarenakan adanya penyesuaian dengan kondisi dan situasi setempat.

Tetapi di negara-negara tersebut tetap menggunakan matematika modern dalam pelaksanaan pembelajaran matematika. Jadi tidak benar bahwa matematika modern tidak digunakan lagi oleh negara-negara tersebut dan gerakan back to the basics bukan berarti kembali ke berhitung lama.

Di Indonesia, pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang menutupi kelemahan berhitung dan dapat melayani dan menghadapi masyarakat masa kini dan masa yang akan datang. Oleh karena itu di Indonesia menganut pembelajaran matematika modern. Untuk itu pada tahun 1975 dipersiapkan buku pelajaran, guru-guru, alat peraga, dan lain-lain. Buku-buku pelajaran matematika pada saat itu ada yang ditulis oleh ahli pendidikan di Indonesia atau terjemahan / saduran dari buku matematika modern yang dipakai di luar negeri.

## **LATIHAN**

Petunjuk : Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan jelas dan tepat!

1. Jelaskan ciri matematika modern di Amerika Serikat!
2. Uraikan yang melatar belakangi terjadinya gerakan “Back to the Basics”?
3. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerakan “Back to the Basics”!
4. Mengapa dengan disarankannya penggunaan kalkulator dan komputer di sekolah-sekolah di Amerika Serikat maka gerakan “Back to the Basics” banyak ditentang? Jelaskan!

Rambu-rambu jawaban

Untuk menjawab soal latihan secara lengkap anda dapat mengacu pada uraian materi pembelajaran matematika modern

1. Ciri-ciri matematika modern :
  - a. Memuat materi baru
  - b. Pendekatan materi menggunakan cara deduktif
  - c. Menekankan kepada pengertian dan menggunakan metode penemuan

- d. Bahasanya lebih ditetapkan
  - e. Menekankan kepada struktur
2. Gerakan “Back to the Basics” dilatar belakangi oleh anak-anak yang lemah dalam berhitung (aritmatika).
  3. Gerakan “Back to the Basics”, merupakan gerakan yang mengubah dari mengutamakan kepada penemuan, struktur bahasa / simbol / notasi yang akurat, aksiomatik, abstrak, pengertian, dan semacamnya kepada keterampilan dasar (basics skills).
  4. Gerakan “Back to the Basics” menekankan keterampilan dasar. Dengan digunakannya kalkulator dan komputer di sekolah menyebabkan keterampilan dasar itu tidak diperlukan lagi.

## **RANGKUMAN**

1. Pembelajaran matematika modern (New Math) merupakan pembaharuan pembelajaran matematika tradisional yang mempengaruhi pembelajaran matematika di dunia.
2. Ciri-ciri matematika modern :
  - a. Memuat materi baru
  - b. Pendekatan materi menggunakan cara deduktif
  - c. Menekankan kepada pengertian dan menggunakan metode penemuan
  - d. Bahasanya lebih ditetapkan
  - e. Menekankan kepada struktur
3. Matematika modern dianggap berhasil karena :
  - a. Meningkatkan hasil belajar siswa yang pandai
  - b. Jumlah matematikawan semakin meningkat
4. Pembelajaran matematika modern (New Math) dipengaruhi oleh gerakan yang bertentangan yakni gerakan “Back to the Basics”. Gerakan ini masih tetap menggunakan materi New Math dan menghilangkan sebagian materi-materi New Math.
5. Gerakan “Back to the Basics” mengutamakan keterampilan dasar dalam berhitung daripada pemecahan masalah, pengertian, dan penalaran.



6. N C S M (National Council of Supervisor of Mathematics), pada tahun 1976 membuat keputusan bahwa dalam pembelajaran matematika hendaknya mengandung hal-hal antara lain :
  - a. pemecahan masalah
  - b. penerapan matematika dalam kehidupan sehari-hari
  - c. perkiraan benar atau salahnya suatu jawaban
  - d. taksiran dan pendekatan (estimasi dan aproksimasi)
  - e. keterampilan hitung yang memadai
7. Tujuan pokok yang harus dicapai dalam pendidikan matematika adalah :
  - ❖ Adanya kaitan antara matematika dengan ilmu-ilmu lain
  - ❖ Statistika yang mencakup pengukuran, pengolahan, interpretasi data, estimasi dan aproksimasi (taksiran dan pendekatan)
  - ❖ Mampu memahami fungsi dan laju perubahan
  - ❖ Teori peluang
  - ❖ Mempunyai kesempatan praktek mandiri dalam mengoperasikan komputer
  - ❖ Mempunyai kesempatan dalam menyelesaikan masalah dalam matematika.

### **TES FORMATIF**

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling tepat.

1. Faktor penyebab timbulnya pembelajaran matematika modern (New Math) di Amerika Serikat, kecuali.....
  - A. prestasi siswa pada mata pelajaran matematika rendah.
  - B. penemuan teori-teori belajar
  - C. pembelajaran tidak universal
  - D. peluncuran Sputnik I oleh Rusia pada tahun 1957
2. Ciri-ciri matematika modern adalah.....
  - A. menekankan kepada pengertian
  - B. lebih banyak menggunakan metode penemuan
  - C. menekankan kepada struktur
  - D. A, B, C benar semua

3. U I C S M (The University of Illinois Committee on School Mathematics) proyek pembaharuan yang.....
  - A. menekankan pentingnya hapalan
  - B. menekankan latihan berhitung
  - C. menekankan pentingnya pengertian dan penemuan
  - D. menggunakan pendekatan induktif
4. Pembelajaran matematika modern untuk usia dini menggunakan pendekatan.....
  - A. deduktif
  - B. induktif
  - C. komutatif
  - D. asosiatif
5. Topik yang terdapat pada matematika modern tetapi tidak termuat pada berhitung lama adalah.....
  - A. geometri dan ruang
  - B. geometri datar
  - C. sistem numerasi Romawi
  - D. sistem desimal
6. Pembelajaran matematika modern didahului proses.....
  - A. hapalan
  - B. latihan
  - C. hasil
  - D. pengertian
7. Pernyataan berikut yang benar menurut matematika modern, adalah.....
  - A. segitiga sama sisi mempunyai tiga sudut yang sama
  - B. segitiga sama sisi mempunyai tiga sudut yang konkuren
  - C. segitiga sama sisi mempunyai tiga sudut yang kongruen
  - D. segitiga sama sisi mempunyai tiga sudut dan tiga sisi yang sama
8. Gerakan "Back to the Basics" memberikan penekanan kepada.....
 

|               |                       |
|---------------|-----------------------|
| A. proses     | C. keterampilan dasar |
| B. pengertian | D. Penemuan           |

9. Pernyataan-pernyataan berikut benar, kecuali....
- A. Gerakan “Back to the Basics” mengurangi topik matematika modern
  - B. Gerakan “Back to the Basics” gerakan yang menekankan pengertian
  - C. Gerakan “Back to the Basics” gerakan yang menekankan matematika yang praktis
  - D. Gerakan “Back to the Basics” gerakan yang menekankan pada keterampilan dasar
10. Pembelajaran matematika modern setiap negara.....
- A. disamakan
  - B. standar
  - C. berbeda
  - D. dikondisikan