

# PENGAJARAN KONSEP MATEMATIKA DI SEKOLAH MENENGAH UMUM

**Budiyono**

Jurusan Pendidikan Matematika  
FKIP Universitas Muhammadiyah Purworejo

## **Abstrak**

*Pengajaran konsep matematika di sekolah menengah umum diusahakan agar proses belajar mengajar matematika mencerminkan perkembangan matematika. Materi dan pengajaran konsep matematika harus disesuaikan dengan perkembangan intelek anak didik. Mengajarkan konsep matematika harus berbeda dengan cara mengajarkan mata pelajaran ilmu-ilmu sosial. Dalam mengajarkan konsep matematika, guru dituntut mengutamakan penanaman pengertian melalui proses belajar mengajar yang menarik.*

**Kata Kunci:** *pengajaran, pemahaman, konsep*

## **Pendahuluan**

Dewasa ini negara-negara yang sedang berkembang menghadapi masalah-masalah seperti bertambahnya penduduk, pengangguran, kesempatan mendapatkan pekerjaan, kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Masalah-masalah yang timbul sebagai akibatnya semakin bertambahnya banyak dan kompleks.

Di Indonesia, pemerintah dalam menghadapi masalah-masalah seperti itu, mengusahakan supaya

hasil pendidikan mampu menciptakan atau membentuk manusia yang kreatif, terampil, dan dinamis dengan tidak meninggalkan dasar-dasar watak dan kepentingan bangsa dan negara. Untuk dapat menghasilkan manusia yang kreatif, terampil dan dinamis yang diharapkan mampu menghadapi masalah-masalah yang timbul kelak, pemerintah telah memperbaiki dan menyempurnakan kurikulum. Selama ini pemerintah melalui Departemen

Pendidikan dan Kebudayaan telah mengadakan perbaikan kurikulum pada tahun 1975, tahun 1984, tahun 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi tahun 2004, dan sekarang ini Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.

Pada kurikulum 1975, para ahli pendidikan matematika memasukkan materi matematika baru sebagai penyempurnaan materi matematika tradisional. Oleh para ahli pendidikan matematika, dipandang bahwa matematika tradisional mempunyai beberapa kelemahan. Kelemahan itu misalnya terletak pada materi maupun pada metode pengajarannya.

Melalui pengajaran matematika baru, anak didik diharapkan dapat berpikir secara logis, kritis, yang berdasarkan pada pengertian. Materi matematika baru yang diajarkan bermula dari pengalaman-pengalaman yang konkret menuju ke hal yang abstrak. Cara mengajarkannya ditekankan dengan sedemikian sehingga segala aktivitas ditujukan

pada anak didik, sehingga tercipta suasana yang hidup dan menarik.

Tercapainya keberhasilan proses belajar mengajar tergantung pada anak didik maupun guru itu sendiri. Metode-metode yang dipilih secara tepat, sesuai dengan situasi dan kondisi proses belajar mengajar akan sangat membantu anak didik untuk menyerap, memahami dan mengerti yang diajarkan.

### **Perkembangan Intelek Anak Didik**

Dalam menyusun kegiatan belajar mengajar matematika tahap atau tingkatan berpikir anak didik merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan. Teori perkembangan intelek yang dikemukakan oleh Piaget dipandang cocok untuk pengajaran matematika.

Penyusunan kurikulum di sekolah dasar maupun menengah harus disesuaikan dengan tahap-tahap berpikir anak didik, agar materi pelajaran, metode-metode pengajaran, alat-alat peraga yang digunakan sesuai dengan

perkembangan inte-lek anak didik. Piaget (Herman Hudojo, 1979: 85) menyatakan bahwa individu mengalami 4 fase perkembangan mental yaitu:

a. Sensory motor

Fase ini dimulai dari anak lahir sampai anak berumur 2 tahun. Anak mengembangkan kemampuannya dengan melakukan gerakan-gerakan tubuhnya sebagai akibat adanya rangsangan dari luar. Anak belum dapat berbicara sesuai dengan aturan bahasa, tetapi anak sudah mulai belajar mengenal lingkungannya dengan melihat, mendengar atau meraba benda-benda di sekitarnya. Hal ini berarti bahwa anak mulai menggunakan fungsi otaknya. Makin banyak pengalaman pada fase ini maka anak akan mengalami perkembangan inte-lek yang lebih baik di kemudian hari.

b. Pre-Operational

Fase ini dimulai pada umur 2 tahun sampai 7 tahun. Jika pada fase sensory motor anak terpaku

pada kontrak langsung dengan sekitarnya, maka pada fase pre-operasional anak sudah mulai mengenal simbol-simbol, anak sudah dapat mengerti banyak sesuatu. Contohnya, untuk mengerti dua kursi cukup dengan menggambar dua kursi tanpa menunjukkan kursi-kursi yang sebenarnya. Pada umumnya anak pada fase ini memusatkan perhatiannya pada apa yang dilihatnya atau bagian luarnya saja.

c. Concrete operasional

Fase ini dimulai dari umur 7 tahun sampai 11 tahun. Anak mulai dapat mengerti arti bilangan tertentu, menjumlah bilangan-bilangan tanpa menggunakan gambar-gambar atau benda-benda sebenarnya. Bilangan tertentu itu cukup ditulis lambang dan operasinya, sejauh masih terbatas pada benda-benda atau obyek-obyek yang dijumpainya. Pada fase ini anak mulai dapat membuat keputusan-keputusan secara logis. Melalui interaksi dengan teman-teman ling-

kungannya anak mengatasi ego-nya dan mulai dapat memahami pandangan, pendapat-pendapat orang lain yang bertentangan dengan pendapatnya.

d. Formal operational

Fase ini dimulai dari umur sekitar 11 tahun 12 tahun sampai 15 tahun. Pada fase ini cara berpikir anak sudah tidak terbatas pada benda-benda atau objek-objek konkret. Anak dalam memberikan alasan lebih banyak menggunakan simbol-simbol. Pada fase ini anak sudah dapat berpikir yang abstrak dan mulai mengerti cara memecahkan masalah yang abstrak. Anak juga mulai dapat mengemukakan hipotesis-hipotesis dan diikuti dengan menguji hipotesis itu.

Perkembangan intelek anak sangat berpengaruh dalam pengajaran matematika. Hal itu disebabkan anak didik mempunyai kemampuan intelek yang berlainan, maka konsep pengajaran matematika juga harus bertingkat-tingkat. Dimulai dengan hal-hal yang konkret

menuju ke hal-hal yang abstrak. Konsep yang satu mendasari konsep yang lain, ini berarti diperlukan adanya kontinuitas baik mengenai materi maupun proses belajar mengajar.

Dengan cara seperti tersebut di atas, anak didik dalam mempelajari matematika dibawa dari berpikir konkret ke berpikir yang abstrak sesuai dengan perkembangan intelek anak didik. Cara anak didik mendapatkan pengertian-pengertian dalam matematika dari materi yang disajikan, selalu berdasarkan pada alasan-alasan yang logis dimulai dari pengenalan, pengamatan dan penyelidikan. Proses berpikir seperti ini berlanjut terus-menerus, sehingga akan terlatih berpikir secara rasional dalam menghadapi dan memecahkan masalah-masalah. Anak didik akan selalu mencari alasan-alasan logis yang dapat diterima akal, sebelum anak didik menentukan suatu keputusan.

### **Motivasi Mempelajari Matematika**

Agar anak didik senang dengan pelajaran matematika, maka perlu diberi motivasi. Sebagai ilmu murni matematika memang perlu dikembangkan dan ini menjadi urusan ahli-ahli matematika. Di samping sebagai ilmu murni matematika dipakai sebagai dasar-dasar pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika juga digunakan pada ilmu-ilmu lain, seperti misalnya dalam fisika, kimia, biologi, ekonomi dan sebagainya. Contoh penggunaan matematika dalam ilmu-ilmu: seorang ahli biologi memerlukan matematika kalkulus untuk menyelidiki rata-rata pertumbuhan bakteri dalam perkembangbiakan kuman, seorang ahli kependudukan untuk menduga rata-rata pertumbuhan penduduk juga memerlukan matematika. Juga, misalnya, seorang ahli ekonomi untuk menaksir besarnya modal yang telah ditanam beberapa tahun yang lampau memerlukan matematika integral tertentu. Dengan demikian, matematika me-

rupakan alat bantu untuk mempelajari ilmu-ilmu tersebut di atas.

Tidak dapat dipungkiri sementara pendapat orang bahwa banyak anak didik baik di sekolah dasar maupun menengah merasa tidak tertarik dalam pelajaran matematika. Mereka merasa tidak tertarik, bosan, jemu dan takut setiap kali menghadapi pelajaran matematika. Sikap demikian itu sebenarnya merupakan sikap yang salah. Rangsangan dan motivasi dari luar dalam mempelajari matematika memang diperlukan, tetapi yang sangat penting adalah motivasi yang timbul dari dalam anak itu sendiri. Hal ini mudah dipahami, karena mempelajari suatu ilmu tanpa kemauan tentu tidak akan berhasil.

Di samping tugas-tugas lain, guru mempunyai tugas membangkitkan motivasi anak didik, misalnya dengan jalan memberikan masalah-masalah, cara belajar dan sebagainya. Dalam menyajikan materi pelajaran pun lebih banyak ditujukan pada aktivitas anak didik dengan menggunakan metode-

metode mengajar yang tepat dan menarik. Dengan cara yang demikian, maka pada diri anak didik timbul rasa senang dalam menghadapi pelajaran matematika. Pelajaran matematika tidak lagi dipandang sebagai pelajaran yang membosankan, tetapi menarik dan menyenangkan.

Jelas bahwa minat merupakan faktor utama dalam mempelajari matematika. Untuk menimbulkan minat itu, kunci utama adalah guru. Guru adalah manusia sumber yang memberikan pengarah, bimbingan dan bantuan pada anak didik, sehingga anak didik nantinya dapat belajar sendiri memecahkan masalah-masalah tanpa bantuan guru lagi. Adanya minat pada anak didik memudahkan guru dalam menyampaikannya dan memudahkan pula tercapainya tujuan-tujuan yang telah dirumuskan guru.

### **Matematika Pelajaran yang Memerlukan Penalaran**

Seperti telah disebutkan di atas, bahwa dalam pengajaran

matematika unsur yang penting adalah anak didik dan guru. Semua aktivitas pengajaran harus ditujukan demi kepentingan anak didik. Seluruh aktivitas dalam pengajaran harus dipikirkan, direncanakan demi tercapainya proses belajar mengajar. Pengetahuan guru harus lebih luas, tidak hanya menguasai matematik saja, tetapi dituntut mengetahui pula ilmu yang lain, misalnya ilmu jiwa, ilmu mendidik dan sebagainya. Dengan demikian, maka guru mengetahui kebutuhan dan kepentingan anak didiknya dalam mempelajari matematika.

Mengingat peranan guru sebagai pengarah, pembimbing dan pemberi bantuan, maka guru harus memperhatikan cara belajar mengajar yang sesuai dengan jiwa dan pribadi anak didik. Cara berpikir dalam pengajaran matematika, anak didik dikehendaki menghafal rumus tanpa adanya pengertian. Yang dikehendaki adalah mengerti dengan alasan-alasan yang logis. Hal itu sesuai dengan tindakan cara berpikir rasional, yaitu: menyelidiki

kemungkinan-kemungkinannya, mencari jalan dan mencobanya, kembali jika menemukan jalan buntu dalam pendekatannya serta mencoba yang lain.

Dengan adanya pembaruan materi maupun pengajaran matematika, maka kelemahan-kelemahan materi dan pengajaran matematika yang lampau diharapkan dapat diatasi dengan jalan:

- a. Mengusahakan agar proses belajar mengajar matematika benar-benar mencerminkan perkembangan matematika dewasa ini. Juga dapat menunjang pemakaian praktis sehari-hari, di samping merupakan dasar untuk mempelajari matematika yang lebih lanjut.
- b. Matematika yang diajarkan di sekolah baik materi maupun metode pengajarannya harus disesuaikan dengan perkembangan intelek anak didik dan diperlukan adanya kontinuitas.
- c. Mengusahakan agar metode pengajaran sesuai dengan perkembangan jiwa anak didik

dengan menitikberatkan pada penanaman pengertian dan cara mengajarkannya dengan menggunakan metode-metode yang menarik. Metode yang menarik akan membuat anak didik aktif, kreatif dan menimbulkan rasa senang dalam mempelajari matematika.

- d. Aktivitas pengajaran matematika dititikberatkan pada anak didik. Anak didik dalam menyelesaikan masalah menggunakan teknik problem solving. Guru menggunakan metode induktif dalam menyampaikan materi, sehingga akan membawa anak didik aktif berpikir, memecahkan masalah dan tidak hanya menjadi pendengar.
- e. Agar anak didik akan lebih cepat menerima pelajaran matematika melalui pengalaman konkret, diperlukan alat-alat peraga sebagai alat Bantu dalam mengajarkan matematika.

### **Cara Menanamkan Pengertian pada Anak Didik**

Jika anak didik dalam mempelajari matematika kurang berminat maka proses belajar mengajar mengalami kegagalan. Tujuan-tujuan yang telah direncanakan tidak tercapai sebab anak didik sendiri segan belajar matematika, baik di rumah maupun di sekolah. Soal-soal yang diberikan pada anak didik untuk diselesaikan di rumah, dikerjakan dengan rapi, tetapi hasil mencontoh pekerjaan temannya.

Kesalahan seperti itu biasanya dilontarkan pada guru yang kurang mampu mengajarkan matematika. Kita sadari bahwa sampai saat ini, masih banyak guru matematika yang belum mampu mengajarkan matematika dengan baik. Kadang-kadang mereka mengajarkan matematika seperti mengajarkan ilmu sosial. Sudah dapat dipastikan guruguru yang demikian ini, tidak akan berhasil dalam mendidik anak didiknya.

Dalam mengajarkan suatu subtopik kepada anak didik selalu dibutuhkan suatu metode yang sesuai dengan materinya. Karena

tingkat pendidikan anak didik itu berbeda, mengingat penggunaan metodenya pun berbeda. Hal ini perlu diperhatikan, mengingat tingkat perkembangan intelektual anak didik berbeda-beda. Sebelum anak didik sampai pada tingkat operasi formal, penanaman konsep matematika perlu divisualisasikan dan tidak cukup hanya dengan ceramah saja. Di antara unit-unit matematika yang sangat perlu divisualisasikan terutama unit geometri.

Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk menanamkan konsep matematika, antara lain sebagai berikut.

a. Metode Ceramah

Metode ceramah merupakan suatu cara untuk menyimpulkan ide atau informasi dengan berbicara.

b. Metode Induktif

Metode induktif adalah metode yang beranjak dari hal konkret ke abstrak, dari contoh-contoh ke rumus yang umum.

c. Metode Deduktif



Metode deduktif merupakan kebalikan dari metode induktif. Jadi suatu metode yang beranjak dari yang abstrak ke yang konkret, dari formula atau rumus ke contoh-contoh.

d. Metode Analitis

Metode ini metode yang beranjak dari “yang tidak diketahui” ke “yang diketahui”.

e. Metode Sintesis

Metode sintesis adalah kebalikan dari metode analitis. Jadi, suatu metode yang beranjak dari “yang diketahui” ke “yang tidak diketahui”.

f. Metode Demonstrasi

Metode ini adalah berpusatkan pada guru atau didominasi oleh guru. Walaupun sebenarnya juga melibatkan anak didik, metode ini mengandung unsur penonjolan kebolehan mengajar.

g. Metode Drill dan Latihan

Metode drill bertujuan agar anak didik hafal dengan cepat akan fakta matematika, sedangkan metode latihan bertujuan

agar anak didik hafal algoritma atau prosedur matematika serta cepat dan cermat menggunakannya.

h. Metode Penemuan

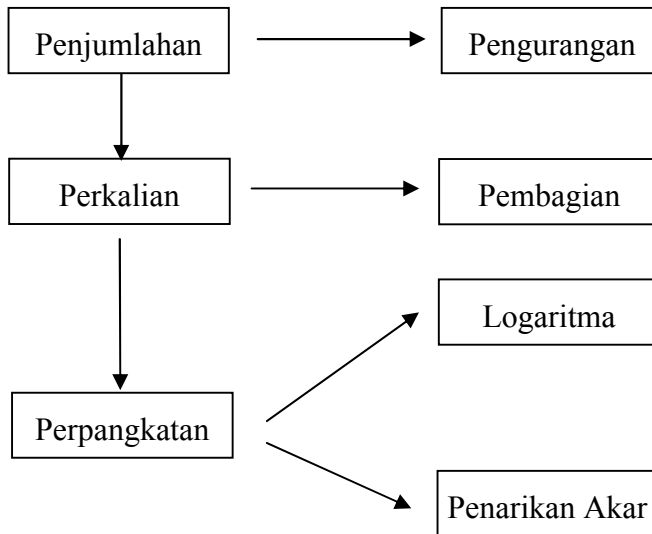
Dalam hal ini, yang dimaksudkan dengan penemuan dalam metode mengajar adalah penemuan yang dilakukan anak didik dan ini tidak berarti bahwa yang ditemukannya itu benar-benar baru.

i. Metode Laboratorium

Metode ini adalah suatu cara mengajar yang memberi kesempatan kepada anak didik untuk memahami obyek langsung yang berhubungan dengan matematika.

Sebagai ilustrasi, misalnya guru akan mengajarkan pengertian operasi hitung, maka guru memulai dari penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian dan seterusnya. Untuk jelasnya perhatikan langkah-langkah mengajarkannya seperti bagan berikut ini:

Bagan 1.



### Contoh Belajar Mengajar Matematika

Telah ditulis di muka, bahwa mempelajari matematika berbeda dengan cara mempelajari ilmu sosial. Juga berbeda dalam berpikirkannya dan dalam teknik belajarnya. Melalui problem solving anak didik belajar secara individual, aktivitas anak didik mencoba menemukan sendiri sebelum membuat kesimpulan, menjadikan anak didik aktif dan kreatif. Latihan-latihan semacam ini memungkinkan anak didik

dalam mempelajari matematika menemukan suatu cara belajar yang efisien.

Sebagai contoh yang pertama adalah, bagaimana anak didik belajar menentukan matriks  $2 \times 2$  yang berkaitan dengan transformasi geometri.

Banyak matriks  $2 \times 2$  yang berkaitan dengan transformasi geometri antara lain:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

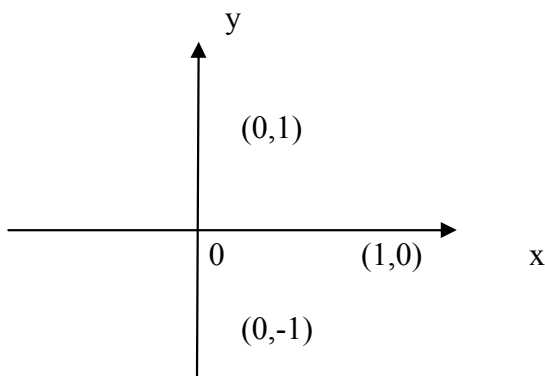
Dengan mengetahui matriks  $2 \times 2$  yang berkaitan dengan transformasi yang dikehendaki, maka anak akan dapat menentukan bayangan suatu titik yang diketahui. Anak didik akan dapat mencari bayangan titik-titik yang dicerminkan terhadap garis  $y = -x$ , jika anak didik telah menemukan atau mengetahui matriks transformasi. Bayangan titik  $(x,y)$  jika dicerminkan terhadap garis  $y = -x$  dapat dicari dengan menyelesaikan persamaan:

$$\begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}$$

Misalnya adalah sekian banyak matriks transformasi, bagaimana mengingatnya? Juga bagaimana caranya dapat menentukan matriks transformasi dengan cepat, sesuai dengan transformasi geometri yang dikehendaki?

Cara menentukan matriks transformasi itu dengan cepat adalah dengan memandang bayangan titik  $(1,0)$  dan  $(0,1)$  terhadap transformasi yang dikehendaki, misalnya jika

ingin mencari matriks yang berkaitan dengan pencerminan terhadap sumbu x. Pada salib sumbu gambarlah titik (0,1) dan (0,-1) dan tentukan pula bayangan karena pencerminan itu.



Pada pencerminan terhadap sumbu x:, bayangan titik:(1,0) adalah (1,0)

maka matriks transformasinya adalah:

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{vmatrix}$$

Dengan cara yang sama, dengan mudah dapat ditentukan: matriks transformasi

$\begin{vmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$  Pencerminan terhadap sumbu y

$\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{vmatrix}$  Pencerminan terhadap garis  $y = x$

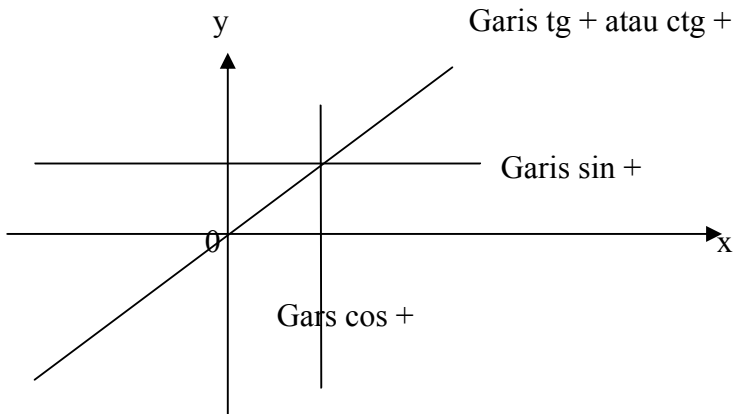
$\begin{vmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix}$  Rotasi dengan pusat titik asal O dan sudutnya  $90^\circ$ .

dan seterusnya.

Dengan menggunakan cara belajar seperti itu, didasari pengertian yang didapat sebelumnya, terasa besar manfaatnya, efisien waktu dan menghindari hafalan semua matriks transformasi.

Contoh kedua adalah, bagaimana cara belajar anak menentukan nilai-nilai fungsi trigonometri di berbagai kuadrant. Untuk mencari nilai-nilai fungsi trigonometri di kuadrant I, II, III, dan IV anak didik harus mengetahui tanda fungsi trigonometri di setiap kuadrant. Tanda positif negatifnya fungsi trigonometri di setiap kuadrant ditentukan dengan pertolongan gambar berikut ini:

Gambar 2.



Fungsi sinus positif di kuadran I dan II yaitu kuadran yang dilalui oleh garis sin +, di kuadran lainnya fungsi sinus bertanda negatif. Fungsi cosinus positif hanya di kuadran I dan IV, yaitu di kuadran yang dilalui oleh garis cos +, sedang di kuadran lainnya cosinus bertanda negatif. Fungsi tangens dan cotangens positif hanya di kuadran I dan III, yaitu di kuadran yang dilalui oleh garis tg + atau ctg +, sedang di kuadran lainnya bertanda negatif.

Dengan demikian pengertian seperti tersebut, anak didik

akan dengan mudah menentukan nilai-nilai:

$$\sin (180 - a)^\circ = \sin a^\circ$$

$$\cos (180 - a)^\circ = -\cos a^\circ$$

$$\operatorname{tg} (180 - a)^\circ = -\operatorname{tg} a^\circ$$

$$\operatorname{ctg} (180 - a)^\circ = -\operatorname{ctg} a^\circ$$

Untuk sudut  $a$  lancip seperti di atas didapat juga:

$$\sin (180 + a)^\circ = -\sin a^\circ$$

$$\cos (180 + a)^\circ = -\cos a^\circ$$

$$\operatorname{tg} (180 - a)^\circ = \operatorname{tg} a^\circ$$

$$\operatorname{ctg} (180 - a)^\circ = \operatorname{ctg} a^\circ$$

Demikian pula dengan mudah dapat ditentukan nilai-nilai:

$$\sin (-a)^\circ, \cos (-a)^\circ, \operatorname{tg}(-a)^\circ, \text{ dan } \operatorname{ctg}(-a)^\circ.$$

## Penutup

Pengajaran konsep matematika yang benar diharapkan dapat melatih anak didik mampu memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya. Jika anak didik sudah terbiasa menggunakan daya pikirnya dalam memecahkan masalah, terbentuklah anak didik yang aktif, kreatif, yang nantinya diharapkan mampu menghadapi masalah-masalah yang timbul sebagai akibat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Guru sebagai pembimbing diharapkan mampu memberi motivasi agar anak didik senang, berminat dan bergairah dalam mempelajari matematika. Faktor minat sangat penting dalam mempelajari matematika.

Mengajarkan konsep matematika berbeda dengan cara mengajarkan ilmu-ilmu sosial. Dalam mengajarkan konsep matematika guru dituntut mengutamakan pena-

naan pengertian melalui proses belajar mengajar yang menarik.

Belajar matematika mempunyai teknik-teknik tersendiri, anak didik diharapkan dapat mengembangkan cara belajarnya secara efisien yang didasarkan pengertian-pengertian yang telah dimilikinya.

## Daftar Pustaka

- Amien, Moh. 1979. *Apakah Metode "Discovery" dan "Inquiry" itu?*. Yogyakarta: FKIE IKIP Yogyakarta.
- Dakir, 1975. *Pengantar Psikologi Umum Seri I*. Yogyakarta: Insitut Pres IKIP Yogyakarta.
- Hudojo, Herman. 1979. *Pengembangan Kurikulum Matematika*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Ruseffendi, E.T. 1979. *Pengantar Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua Murid dan SPG*. Bandung: Tarsito.