

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Hakikat Matematika**

Kata “matematika” berasal dari Yunani (*mathema*), yang berarti pengkajian, pembelajaran, ilmu, yang ruang lingkungannya menyempit, pengertian matematika sangat sulit didefinisikan secara akurat ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)). Banyaknya definisi dan deskripsi yang berbeda dikemukakan oleh para ahli, mungkin disebabkan oleh ilmu matematika itu sendiri, dimana matematika termasuk salah satu disiplin ilmu yang memiliki kajian sangat luas sehingga masing-masing ahli bebas mengemukakan pendapatnya, dan pengalamannya masing-masing.

Berikut ini adalah pengertian matematika dan beberapa deskripsi yang diuraikan beberapa ahli: Romberg (dalam Yahya, 2001 : 4) mengarahkan hasil penalarannya tentang matematika kepada dua sasaran utama.

“Pertama” para sosiologi, pelaksana administrasi sekolah dan penyusun kurikulum memandang bahwa matematika merupakan ilmu statis dengan disiplin yang ketat. “Kedua”, selama kurun waktu dua dekade terakhir ini, matematika dipandang sebagai suatu usaha atau kajian ulang terhadap matematika itu sendiri.

Jackson (Yahya, 2001 : 6) mengemukakan matematika juga dipandang sebagai suatu bahasa, struktur logika batang tubuh dari bilangan dan ruang, rangkaian metode untuk menarik kesimpulan, esensi ilmu terhadap dunia fisik, dan sebagai aktivitas intelektual.

Sejumlah tokoh yang memandang matematika sebagai suatu konstruktivisme social. Misalnya, Dienes (Ruseffendi, 1998 : 160) mengatakan bahwa “matematika adalah ilmu seni kreatif”. Oleh karena itu, matematika harus dipelajari sebagai ilmu seni. Selain itu, matematika merupakan pengetahuan tentang penalaran yang logic dan masalah yang berhubungan dengan bilangan. Bahkan dia mengartikan matematika sebagai ilmu bantu dalam menginterpretasikan berbagai ide dan kesimpulan. Dari sisi abstraksi matematika, Newman (Yahya, 2001 : 7) melihat tiga ciri utama matematika yaitu: 1) matematika disajikan dalam pola lebih ketat, 2) matematika berkembang dan digunakan lebih luas daripada ilmu-ilmu lain, 3) matematika lebih berkonsentrasi pada konsep.

Dalam pandangan formasi , matematika adalah penalaran struktur abstrak yang didefinisikan secara aksioma dengan menggunakan logika simbolik dan notasi matematika. ([www.Wikipedia.org](http://www.Wikipedia.org))

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu seni kreatif bahkan bisa dikatakan matematika sebagai ilmu bantu dalam menginterpretasikan berbagai ide dan kesimpulan, dan juga matematika berkembang dan digunakan lebih luas daripada ilmu-ilmu lain.

## **B. Konsep Belajar**

Belajar adalah proses perubahan tingkah laku berkat pengalaman dan latihan (Bahri dan Zain, 1996 : 11). Belajar merupakan komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi, baik yang bersifat eksplisit (terbuka) maupun implisit (tersembunyi).

Belajar menurut pandangan Slameto (2002 : 2) belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan oleh seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Robert M. Gagne (dalam Bahri 2002 : 12) berpendapat belajar merupakan kegiatan kompleks, dan hasil belajar merupakan kapabilitas, timbulnya kapabilitas disebabkan oleh stimulasi yang berasal dari lingkungan dan proses kognitif yang dilakukan oleh pelajar.

Gagne (Bahri 2002 : 12) mengemukakan delapan tipe belajar yang membentuk suatu hirarki dari paling sederhana sampai yang paling kompleks yakni :

1. Belajar tanda-tanda atau isyarat (*Signal Learning*) yang menimbulkan perasaan tertentu, mengambil sikap tertentu, yang dapat menimbulkan perasaan sedih atau senang.
2. Belajar berhubungan stimulasi-respon (*Stimulus Response-Learning*) dimana respon berhasil spesifik, tidak umum dan kabur.
3. Belajar menguasai rantai hal (*Charing Learning*) mengandung asosiasi yang kebanyakan berkaitan dengan keterampilan motorik.

4. Belajar hubungan verbal atau asosiasi verbal (*Verbal Assosiation*) bersifat tingkat tinggi tetapi fungsi nalarlah yang menentukan.
5. Belajar membedakan atau diskriminasi (*Discrimination Learning*) yang menghasilkan kemampuan membeda-bedakan berbagai gejala.
6. Belajar konsep-konsep (*Concept Learning*) yaitu corak belajar yang menentukan ciri-ciri yang khas yang ada dan memberikan sifat tertentu pula pada berbagai objek.
7. Belajar aturan atau hukum-hukum (*Rule Learning*) dengan cara mengumpulkan sejumlah sifat kejadian yang kemudian dalam macam-macam aturan.
8. Belajar memecahkan masalah (*Problem Solving*) menggunakan aturan-aturan yang ada disertai proses analisis dan penyimpulan.

Inti dari pembelajaran tersebut adalah interaksi dan proses untuk mengungkapkan ilmu pengetahuan oleh pendidik dan peserta didik yang menghasilkan suatu hasil belajar.

Menurut Carl R. Rogers (Slameto 2002 : 16) praktek pendidikan menitik beratkan pada segi pengrajin, bukan pada siswa yang belajar. Praktek tersebut ditandai oleh peran guru yang dominan dan siswa hanya menghafalkan pelajaran.

Belajar menurut Carl R. Rogers adalah untuk membimbing anak kearah kebebasan dan kemerdekaan, mengetahui apa yang baik dan buruk, dapat melakukan pilihan tentang apa yang dilakukan dengan penuh tanggung jawab sbagai hasil belajar. Kebebasan itu hanya dapat dipelajari

dengan memberi anak didik kebebasan sejak mulainya sejauh ia dapat memikunya sendiri, hal ini dilakukan dalam konteks belajar.

Jadi dapat ditegaskan bahwa belajar adalah perubahan kualitas kemampuan kognitif, efektif, dan psikomotorik untuk meningkatkan taraf hidupnya sebagai pribadi, masyarakat, maupun sebagai makhluk Tuhan Yang Maha Esa.

### **C. Prestasi belajar**

Menurut Djamarah (1994 : 23) prestasi belajar adalah hasil yang diperoleh berupa kesan-kesan yang mengakibatkan perubahan dalam diri individu sebagai hasil dari aktifitas dalam belajar. Perubahan yang dicapai merupakan kemajuan yang diperoleh individu yang tidak mencakup pengetahuan, tetapi juga berupa kecakapan atau keterampilan, dan ini dinyatakan sesudah hasil penilaian.

Dari pendapat tersebut, dapatlah dikatakan bahwa prestasi belajar matematika siswa merupakan hasil yang dicapai oleh siswa gambaran penguasaan pengetahuan atau keterampilan siswa dalam belajar matematikayang dinyatakan dalam bentuk nilai-nilai setelah dilakukan tes oleh guru pada siswa. Prestasi belajar siswa adalah prestasi yang dicapai oleh siswa setelah mengalami proses belajar matematika yang dinyatakan dalam hasil tes.

## **Faktor-faktor yang mempengaruhi Prestasi Belajar Siswa**

Secara garis besar, faktor-faktor yang mempengaruhi prestasi belajar seseorang siswa digolongkan menjadi dua, yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang ada dalam individu yang sedang belajar, sedangkan faktor eksternal adalah faktor dari luar individu. Kedua faktor tersebut mempunyai arti yang sangat penting dalam rangka membantu siswa mencapai prestasi belajar yang sebaik-baiknya.

### **1. Faktor Internal**

Menurut Ahmadi dan Supriyanto (2004 : 138), yang tergolong dalam faktor internal adalah sebagai berikut:

- a. Faktor jasmaniyah (fisiologi) baik yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh, misalnya penglihatan, pandangan, struktur tubuh dan sebagainya.
- b. Faktor yang terdiri atas intelektual misalnya kecerdasan dan bakat, serta faktor non-intelektual yaitu unsur-unsur kepribadian tertentu seperti sikap, kebiasaan, minat, kebutuhan, motivasi, emosi, penyesuaian diri.
- c. Faktor kematangan fisik maupun psikis.

### **2. Faktor Eksternal**

- a. Faktor sosial terdiri atas lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, lingkungan masyarakat, dan lingkungan kelompok.

- b. Faktor budaya seperti adat istiadat, ilmu pengetahuan, teknologi, dan kesenian.
- c. Faktor lingkungan fisik fasilitas rumah, fasilitas belajar, dan iklim.
- d. Faktor lingkungan spiritual atau keamanan.

Dari kutipan di atas, dapat diketahui bahwa motivasi berprestasi, kebiasaan belajar merupakan faktor yang berpengaruh terhadap prestasi belajar.

Tinggi rendahnya prestasi belajar yang dipengaruhi oleh faktor intelegensi melainkan juga non-intelegensi seperti minat, motivasi, kebiasaan, kecemasan, dan sebagainya.

## **D. Metode Penemuan Terbimbing**

### **1. Pengertian Metode Terbimbing**

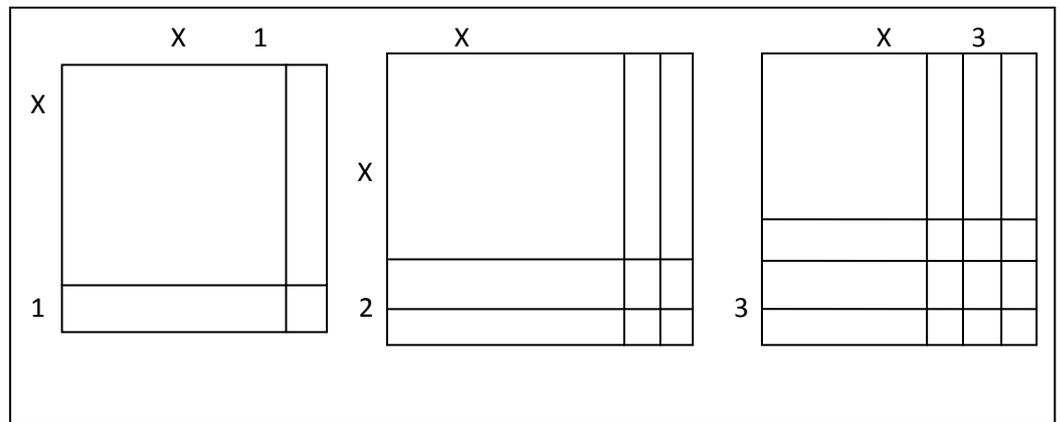
Pembelajaran dengan penemuan atau *Discovery Learning* merupakan suatu komponen penting dalam pendekatan konstruktivitas yang telah memiliki sejarah panjang dalam dunia pendidikan. Ide pembelajaran penemuan atau *Discovery Learning* muncul dari keinginan untuk memberi rasa senang kepada anak atau siswa dalam “menemukan” suatu oleh mereka sendiri dengan mengikuti jejak ilmuan. (Nur 2000 : 16)

Menurut Sund (dalam Markaban 2007: 11), penemuan adalah proses mental dimana siswa mampu memaksimalkan suatu konsep atau prinsip. Yang dimaksud dengan proses mental tersebut antara lain

ialah mengamati, mencerna, mengerti, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat kesimpulan, dan sebagainya. Suatu konsep misalnya segi tiga, panas, demokrasi, dan sebagainya. Sedangkan yang dimaksud dengan prinsip antara lain ialah logam apabila dipanaskan akan mengembang. Dalam metode ini, siswa dibiarkan menemukan sendiri atau mengalami proses mental itu sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan instruksi.

Menurut Jerome Bruner (dalam Markaban, 2007 : 9), penemuan adalah suatu proses. Proses penemuan dapat menjadi kemampuan umum melalui latihan pemecahan masalah, praktek pembentukan dan menguji hipotesis. Di dalam pandangan Bruner, belajar dengan penemuan adalah belajar untuk menemukan, dimana seorang siswa dihadapkan dengan suatu masalah atau situasi yang tampaknya ganjil sehingga siswa dapat mencari jalan pemecahan. Sebagai ilustrasi bagaimana Bruner (dalam Markaban, 2007 : 10) menerangkan dengan contoh suatu pelajaran penemuan dapat ditemukan di dalam bukunya *Toward a Theory of Instruction* (1966 ; 59-68). Ilustrasi tersebut ditunjukkan bahwa bagaimana seorang siswa dihadapkan dengan suatu persegi yang ukurannya  $x$  dan persegi-persegi satuan. Siswa harus membangun persegi dengan sebanyak potongan persegi-persegi satuan yang diperlukan seperti pada gambar dan siswa diharapkan dapat menduga suatu kesimpulan mengenai binomial, misalnya

$(x+1)^2, (x+2)^2$ , dan  $(x+3)^3$  serta melihat hubungan dengan melihat potongan persegi dengan ukuran  $x$  tersebut maupun persegi satuan pada gambar berikut :



kesimpulan sendiri. Seringkali model penemuan ini memerlukan waktu lebih lama untuk seluruh kelas atau kelompok kecil siswa dalam menemukan suatu obyek matematika dari pada penyajian obyek tersebut kepada mereka. Hal ini terkait erat dengan karakteristik pelajaran matematika yang lebih merupakan *deductive reasoning* dalam perumusannya. Di samping itu, penemuan tanpa bimbingan dapat memakan waktu sehari-hari dalam pelaksanaannya atau bahkan siswa tidak berbuat apa-apa karena tidak tahu, begitu pula jalannya penemuan. Mengingat hal tersebut timbul metode pembelajaran dengan penemuan yang dipandu oleh guru ini pertama dikenalkan Plato.

Dalam suatu dialog antara Socrates dan seorang anak, maka sering disebut juga dengan metode *Socratic* (Cooney, Davis, 1975 : 136). Metode ini melibatkan suatu dialog atau interaktif antara siswa

dan guru dimana siswa mencari kesimpulan yang diinginkan melalui suatu urutan pertanyaan yang diatur oleh guru. Salah satu buku yang pertama menggunakan teknik penemuan terbimbing adalah tentang aritmatika oleh *Warren Colburn* (dalam Markaban 2008 : 19) yang pelajaran pertamanya berjudul : *Intellectual Arithmatika upon the Inductive Method of Instruction*, diterbitkan pada tahun 1821, yang isinya menekankan penggunaan suatu urutan pertanyaan dalam mengembangkan konsep dan prinsip matematika. Ini menirukan metode *Socratic* dimana Socrates dengan pertolongan pertanyaan yang ia tanyakan dimungkinkan siswa untuk menjawab pertanyaan tersebut. Pertanyaan yang tepat dari seorang guru akan sangat membantu siswa dalam menemuka suatu. Sebagai contoh strategi untuk membimbing siswa dalam menyimpulkan bahwa  $a^0 = 1$  dapat dengan dialog antara guru dan siswa sebagai berikut :

Guru : “Berapakah hasilnya apabila bilangan bukan nol dibagi dengan bilangan itu sendiri ?”

Siswa : “Satu”

Guru : “Berapakah hasilnya  $a^m$  dibagi  $a^m$ ?”

Siswa : “Satu”

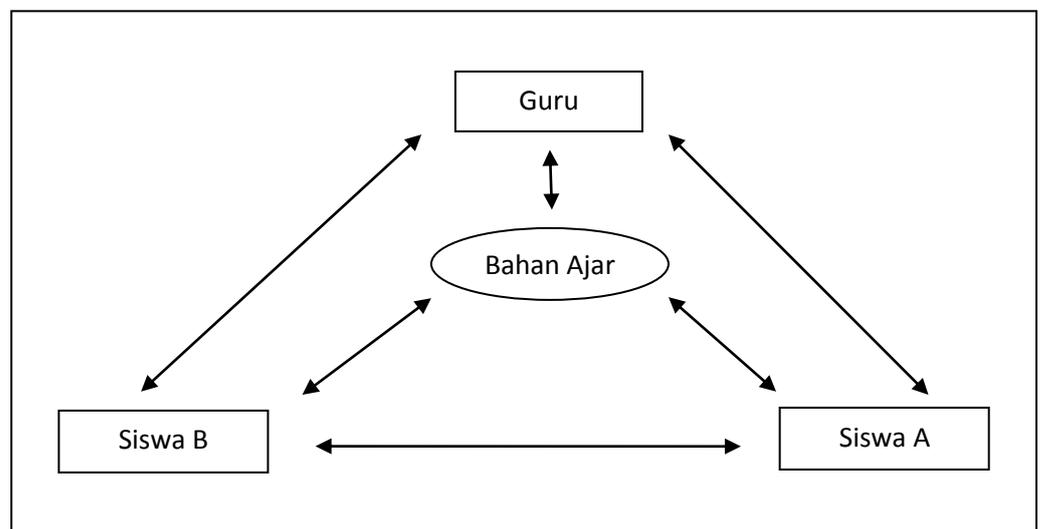
Guru : “Jika kita gunakan sifat bilangan berpangkat untuk  $\frac{a^m}{a^m}$  apakah hasilnya?”

Siswa : “maka menjadi  $a^{m-m} = a^0$ ”

Guru : “Bagus, sekarang apa yang dapat kita simpulkan untuk  $a^0$ ?”

Siswa : “ $a^0 = 1$ ”

Interaksi dalam metode ini menekankan pada adanya interaksi dalam kegiatan pembelajaran. Interaksi tersebut dapat juga terjadi antara siswa dengan siswa (S-S), siswa dengan bahan ajar (S-B), siswa dengan guru (S-G), siswa dengan bahan ajaran dan siswa (S-B-S) dan siswa dengan bahan ajar dan guru (S-B-G). Interaksi yang mungkin terjadi tersebut dapat digambarkan sebagai berikut :



(Markaban, 2007 : 12)

Interaksi dapat pula dilakukan antara siswa baik dalam kelompok-kelompok kecil maupun kelompok besar (kelas). Dalam melakukan aktifitas atau penemuan dalam kelompok-kelompok kecil, siswa berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi ini dapat berupa sharing atau siswa yang lemah bertanya dan menjelaskan oleh siswa yang lebih pandai. Kondisi semacam ini selain akan berpengaruh pada penguasaan siswa terhadap materi matematika, juga akan dapat

meningkatkan *social skills* siswa, sehingga interaksi merupakan aspek penting dalam pembelajaran matematika.

## **2. Konsep Metode Penemuan Terbimbing**

Komponen komponen metode penemuan terbimbing secara garis besarnya terdiri dari:

### **a. Masalah**

Masalah yang akan disodorkan kepada siswa diambil dari pokok bahasan yang ada di dalam buku. Dalam hal ini, guru harus mempertimbangkan apakah pokok bahasan yang dipilih itu layak disajikan dengan menggunakan metode penemuan atau tidak, sebab ada saja kemungkinan bahwa metode lain lebih efektif untuk pokok bahasan tersebut.

### **b. Data**

Guru yang akan menyajikan bahan pelajaran, baik berupa lisan maupun tulisan dengan menggunakan metode penemuan ini harus terlebih dahulu mengeloleh bahan yang dimaksud agar sesuai dengan bahan sajian untuk metode penemuan.

### **c. Penyajian**

Penyajian masalah terhadap siswa merupakan kata pengantar tujuan dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan.

**d. Kegiatan siswa**

Siswa diberi kesempatan menghayati data, melakukan proses mental dalam waktu tertentu sesuai dengan bahan dan waktu yang tersedia. Kegiatan siswa sebaiknya diarahkan pada pencapaian perumusan penemuan-penemuan dan aplikasinya. Hal ini berarti siswa dituntut untuk dapat mengkaji masalah yang ada sedalam-dalamnya.

**e. Kegiatan guru**

Pada saat siswa melakukan kegiatan penemuan, guru hendaknya mengamati, mendengarkan pembicaraan guru antara siswa, dan sekali-kali bertanya kepada siswa untuk membimbing ke arah penemuan serta kesimpulan penemuan. Guru harus dapat memotivasi siswa dengan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat mengarahkan.

**f. Penyelidik penemuan siswa**

Setelah kegiatan mencapai hasil dalam bentuk kesimpulan penemuan awal, guru menyuruh siswa mengemukakan hasil penemuannya di kelas. Siswa lainnya memperhatikan, mengamati, dan bertanya jika perlu.

**g. Latihan siswa**

Latihan siswa merupakan suatu bentuk variasi lain untuk menyelidiki hasil penemuan siswa. Mungkin saja guru tidak menuntut perumusan yang telah dikemukakan siswa, tetapi

langsung menyodorkan latihan-latihan sebagai upaya mengaplikasikan kaidah, aturan, hukum, dari data yang telah diolah siswa.

### **3. Tahapan Metode Penemuan Terbimbing**

Agar pelaksanaan model penemuan terbimbing ini berjalan dengan efektif, beberapa tahapan yang perlu ditempuh oleh guru matematika adalah sebagai berikut : ([www.model-pembelajaran-penemuan-terbimbing.com](http://www.model-pembelajaran-penemuan-terbimbing.com))

a. Merumuskan dengan jelas masalah yang akan diberikan kepada siswa dengan data secukupnya, peneliti juga menghindari pernyataan yang menimbulkan salah tafsir sehingga arah yang ditempuh siswa tidak salah.

Dari data yang diberikan guru, siswa menyusun, memproses, mengorganisir, dan menganalisis data tersebut. Dalam hal ini, bimbingan guru diberikan sejauh yang diperlukan saja. Bimbingan ini mengarahkan siswa melangkah ke arah yang hendak dituju, melalui pertanyaan-pertanyaan, atau LKS.

b. Siswa menyusun konjektur (prakiraan) dari hasil analisa yang dilakukannya.

c. Konjektur yang telah dibuat siswa tersebut di atas diperiksa oleh guru. Hal ini penting dilakukan untuk meyakinkan kebenaran prakiraan siswa, sehingga akan menuju arah yang hendak dicapai.

- d. Apabila telah diperoleh kepastian tentang kebenaran konjektur tersebut, maka varibalisasi konjektur diserahkan juga kepada siswa untuk menyusunnya.
- e. Sesudah siswa menemukan apa yang dicari, kemudian guru menyediakan soal latihan tambahan untuk memeriksa apakah hasil penemuan itu benar.

#### **4. Kelebihan dan Kekurangan Metode Penemuan Terbimbing**

Penggunaan metode guide discovery ini, guru berusaha meningkatkan aktivitas dalam proses belajar mengajar. Oleh karena itu, metode ini memiliki keunggulan sebagai berikut : ([www.model-pembelajaran-penemuan-terbimbing.com](http://www.model-pembelajaran-penemuan-terbimbing.com)).

- a. Metode ini mampu membantu siswa untuk mengembangkan, memperbanyak kesiapan, serta penguasaan ketrampilan dalam proses kognitif atau pengenalan siswa.
- b. Siswa memperoleh pengetahuan yang bersifat sangat pribadi atau individual sehingga dapat kokoh atau mendalam tertinggal dalam jiwa siswa tersebut.
- c. Dapat membangkitkan kegairahan belajar para siswa.
- d. Metode ini mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang dan maju sesuai dengan kemampuannya masing-masing.

- e. Mampu mengarahkan cara siswa belajar, sehingga lebih memiliki motivasi yang kuat untuk belajar lebih giat.
- f. Membantu siswa untuk memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri sendiri dengan proses penemuan diri.

Walaupun demikian metode ini, namun ada pula kelemahannya yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a. Pada siswa harus ada kesiapan dan kematangan mental untuk cara belajar ini siswa harus berani dan berkeinginan untuk mengetahui keadaan sekitarnya dengan baik.
- b. Bagi guru dan siswa yang sudah biasa dengan perencanaan dan pengajaran tradisional, mungkin akan sangat kecewa bila diganti dengan metode penemuan terbimbing.
- c. Dengan metode ini ada yang berpendapat bahwa proses mental ini terlalu mementingkan poses pengertian saja, kurang memperhatikan perkembangan atau pementukan sikap dan keterampilan bagi siswa.
- d. Metode ini tidak memberikan kesempatan untuk berfikir secara kreatif.

Itulah kelebihan dan kekurangan metode penemuan yang dikemukakan oleh Roestiyah.

## E. Aktivitas Siswa

Sekolah adalah suatu pusat kegiatan belajar. Dengan demikian sekolah, sekolah merupakan arena untuk mengembangkan aktivitas. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa. Aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat pada sekolah-sekolah tradisional. Karena aktivitas belajar itu banyak sekali macamnya maka para ahli mengadakan klasifikasi atas macam-macam aktivitas tersebut. Menurut Sardiman (2011: 101) membagi kegiatan belajar siswa dalam delapan kelompok, ialah :

- *Visual activities*, seperti: membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, dan percobaan.
- *Oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi.
- *Listening activities*, seperti: mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, piano.
- *Writing activities*, seperti: menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
- *Drawing activities*, seperti: menggambar, membuat grafik, peta, diagram.

- *Motor activities*, seperti: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun, beternak.
- *Mental activities*, seperti: menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- *Emotional activities*, seperti: menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Dari uraian di atas, maka dapat disimpulkan aktivitas belajar siswa adalah suatu kegiatan yang dilakukan siswa pada saat kegiatan belajar, misalnya:

- Memperhatikan/mendengarkan penjelasan guru
- Bertanya kepada guru jika ada kesulitan
- Membaca buku paket
- Berdiskusi antar teman atau guru
- Menyampaikan pendapat/ide
- Mengerjakan latihan/ Lembar Kerja Siswa
- Mencatat atau merangkum
- Perilaku yang tidak relevan dengan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM)

## **F. Respon Siswa**

Respon adalah suatu reaksi baik positif maupun negatif yang diberikan oleh masyarakat. Setiap siswa tidak sama dalam hal minat untuk mempelajari suatu ilmu pengetahuan. Mungkin ada yang lebih berminat belajar ekonomi, sejarah, biologi, atau yang lain-lain. Oleh karena itu yang penting bagaimana guru dapat menciptakan program yang dapat menyalurkan minat masing-masing.

Respon siswa dapat diungkapkan melalui suatu pertanyaan yang menunjukkan apakah siswa senang atau tidak dengan pembelajaran yang dilakukan di kelas.

Adapun pertanyaan yang dapat disusun untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan dapat berbentuk sebagai berikut :

1. Apakah cara pembelajaran matematika yang selama ini dilakukan di kelas selalu monoton (sama)?
2. Apakah anda merasa nyaman (senang) dengan cara pembelajaran matematika yang selama ini dilakukan di kelas?
3. Apakah dengan cara pembelajaran yang selama ini dilakukan membuat anda paham dengan materi pelajaran yang disampaikan?
4. Apakah anda suka atau senang dengan cara guru mengajar saat menggunakan metode penemuan terbimbing?
5. Apakah anda merasa nyaman dengan suasana kelas saat pembelajaran menggunakan metode penemuan terbimbing berlangsung?

6. Apakah anda berminat mengikuti pembelajaran dengan metode penemuan terbimbing?
7. Apakah pembelajaran dengan cara penemuan terbimbing membuat anda lebih paham terhadap materi pelajaran yang disampaikan?
8. Apakah LKS/ latihan soal/ PR yang diberikan dapat membantu anda memahami materi yang diberikan?
9. Apakah bahasa pada LKS/ latihan soal/ PR mudah anda pahami?
10. Menurut anda apakah cara pembelajaran baru ini perlu digunakan sebagai variasi pembelajaran Matematika?

## **G. Persamaan Kuadrat**

Persamaan yang memuat variabel  $x$  berpangkat dua dan tidak memuat variabel  $x$  berpangkat lebih dari dua dinamakan persamaan kuadrat atau persamaan dua derajat dua dalam  $x$

Dengan bentuk umum  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$ ,  $a, b, c \in R$ . Jika menyelesaikan persamaan kuadrat tersebut, maka berarti kita mencari pengganti  $x$  yang memenuhi persamaannya, artinya apabila  $x$  diganti dengan konstanta maka akan terbentuk pernyataan yang bernilai benar.

### **1. Memfaktorkan**

a. Pemfaktoran bentuk  $ax^2 + bx + c = 0$  dengan  $a = 1$

Perhatikan perkalian berikut :

$$\begin{aligned} (x + p)(x + q) &= x^2 + qx + px + pq \\ &= x^2 + (p + q)x + pq \end{aligned}$$

Jadi, bentuk  $x^2 + (p + q)x + pq$  dapat difaktorkan menjadi  $(x + p)(x + q)$ . Misalnya,  $x^2 + (p + q)x + pq = ax^2 + bx + c$  sehingga  $a = 1$ ,  $b = p + q$ , dan  $c = pq$

Dari penyelesaian tersebut, dapat dilihat bahwa  $p$  dan  $q$  merupakan faktor dari  $c$ , jika  $p$  dan  $q$  dijumlahkan, hasilnya adalah  $b$ . Dengan demikian untuk memfaktorkan bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a = 1$ , tentu ada dua bilangan yang faktor dari  $c$  dan apabila kedua bilangan tersebut dijumlahkan, hasilnya sama dengan  $b$

b. Pemfaktoran bentuk  $ax^2 + bx + c = 0$  dengan  $a \neq 1$

Dengan kata lain, bentuk  $2x^2 + 7x + 3$  difaktorkan menjadi  $(x + 3)(2x + 1)$ . Adapun cara memfaktorkan  $2x^2 + 7x + 3$  adalah dengan membalikkan tahapan perkalian suku dua di atas.

$$\begin{aligned} 2x^2 + 7x + 3 &= 2x^2 + (x + 6x) + 3 \\ &= (2x^2 + x) + (6x + 3) \\ &= x(2x + 1) + 3(2x + 1) \\ &= (x + 3)(2x + 1) \end{aligned}$$

Dari uraian tersebut dapat kamu ketahui cara memfaktorkan bentuk  $ax^2 + bx + c$  dengan  $a \neq 1$  sebagai berikut :

- 1) Uraian  $bx$  menjadi penjumlahan dua suku yang apabila kedua suku tersebut dikalikan hasilnya sama dengan  $(ax^2)(c)$ .
- 2) Faktorkan bentuk yang diperoleh menggunakan sifat distribusi.

## 2. Melengkapkan kuadrat sempurna

Penyelesaian dengan melengkapkan kuadrat dilakukan dengan cara mengubah bentuk  $ax^2 + bx + c = 0$  ke bentuk  $(x + p)^2 = q$ . Hal ini mendasari penggunaan cara ini adalah dengan mengubah ruas kiri persamaan  $ax^2 + bx + c = 0$ , menjadi kuadrat sempurna.

Pada prinsipnya, tiap bentuk kuadrat dapat dimanipulasi secara aljabar menjadi bentuk kuadrat sempurna. Untuk lebih jelasnya marilah kita perhatikan beberapa contoh pengubahan bentuk kuadrat menjadi bentuk kuadrat sempurna di bawah ini

Bentuk  $x^2 + 2x + 5 = 0$  dapat dimanipulasi secara aljabar sebagai berikut :

$$x^2 + 2x + 5 = 0$$

$$x^2 + 2x + 5 = 0$$

$$\leftrightarrow x^2 + 2x + 5 - 1 = 0 - 1$$

$$\leftrightarrow (x + 2)^2 = -1$$

$$\leftrightarrow (x + 2)^2 + 1 = 0$$

Bentuk ini memuat bentuk sempurna, yaitu :  $(x + 2)^2$

Dari contoh tersebut di atas, proses pengubahan bentuk kuadrat menjadi bentuk kuadrat sempurna semacam itu disebut melengkapkan kuadrat sempurna.

Apabila suatu persamaan kuadrat dapat difaktorkan, maka dengan mudah kita dapat menentukan akar-akar dengan pemfaktoran. Tetapi apabila suatu persamaan kuadrat tidak difaktorkan, maka salah satu cara

untuk menentukan akar-akarnya adalah dengan melengkapkan kuadrat sempurna.

### 3. Menggunakan rumus abc (rumus kuadrat)

Bentuk umum persamaan kuadrat adalah  $ax^2 + bx + c = 0$  dengan  $a, b, c \in R$  dan  $a \neq 0$ . Dengan demikian setiap persamaan kuadrat dapat dinyatakan dalam bentuk umum tersebut.

Untuk menyelesaikan persamaan kuadrat seperti dalam umum itu, akan dicari rumus yang dapat dipakai untuk menentukan penyelesaian diri setiap persamaan kuadrat, rumus tersebut diperoleh dengan cara seperti berikut :

$$ax^2 + bx + c = 0, \text{ dengan } a \neq 0$$

$$\Leftrightarrow x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a} \quad \dots\dots\dots(\text{kedua ruas dikali } \frac{1}{a})$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = -\frac{c}{a} + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 \quad \dots\dots\dots(\text{kedua ruas dikali } \left(\frac{b}{2a}\right)^2)$$

$$\Leftrightarrow x^2 + 2 \cdot \frac{b}{2a}x + \left(\frac{b}{2a}\right)^2 = \frac{b^2}{4a^2} - \frac{c}{a} \quad \dots\dots\dots (\text{komutatif})$$

$$\Leftrightarrow \left(x + \frac{b}{2a}\right) = \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \quad \dots\dots\dots (\text{kedua ruas di akar})$$

$$\Leftrightarrow x = -\frac{b}{2a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \Leftrightarrow x = \frac{-b}{2a} \pm \sqrt{\frac{b^2 - 4ac}{4a^2}} \quad (\text{kedua ruas dikurang}$$

$$\frac{-b}{2a})$$

#### 4. Jenis Akar Persamaan Kuadrat

Karena bilangan  $b^2 - 4ac$  dapat membedakan (mendeskriminasi) berbagai macam akar persamaan, maka  $b^2 - 4ac$  disebut diskriminasi yang dinotasi dengan  $D$ , atau dapat ditulis  $D = b^2 - 4ac$

Nilai diskriminasi  $D = b^2 - 4ac$  menunjukkan jenis akar persamaan kuadrat sebagai berikut :

- a. Jika  $D > 0$ , persamaan kuadrat mempunyai *dua akar real yang berlainan*
- b. Jika  $D = 0$ , persamaan kuadrat mempunyai *dua akar yang sama (akar kembar), real, dan rasional.*
- c. Jika  $D < 0$ , persamaan kuadrat *tidak mempunyai akar real* atau *kedua akarnya tidak real (imajiner)*

#### 5. Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat

Rumusan penyelesaian persamaan kuadrat. Hubungan ini dikenal dengan sifat-sifat akar persamaan kuadrat atau jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat.

Jika persamaan kuadrat  $ax^2 + bx + c = 0$  maka rumus penyelesaian persamaan kuadrat :

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 + x_2 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac} - b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} = \frac{-2b}{2a} = \frac{-b}{a}$$

$$x_1 x_2 = \frac{(-b + \sqrt{b^2 - 4ac})(-b - \sqrt{b^2 - 4ac})}{(2a)^2}$$

$$x_1 x_2 = \frac{(-b)^2 + \sqrt{(b^2 - 4ac)^2}}{4a^2} = \frac{b^2 + (b^2 - 4ac)}{4a^2}$$

$$x_1 x_2 = \frac{b^2 - b^2 - 4ac}{2a} = \frac{4ac}{4a^2} = \frac{c}{a}$$

Jumlah dan hasil kali akar-akar persamaan kuadrat yang disebut  
pula dengan sifat-sifat akar persamaan adalah :

$$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a} \quad \text{dan} \quad x_1 x_2 = \frac{c}{a}$$