

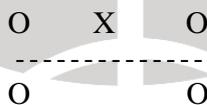
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Tujuan penelitian ini secara umum untuk mengetahui peningkatan pemahaman relasional antara siswa yang memperoleh pembelajaran M-APOS dengan siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori, artinya ada *treatment* yang diberikan kemudian dilihat pengaruhnya. Penelitian yang bertujuan untuk melihat sebab akibat yang kita lakukan terhadap variabel bebas, dan kita lihat hasilnya pada variabel terikat merupakan penelitian eksperimen (Ruseffendi : 1994).

Pada penelitian ini terdapat dua kelompok, *Kelompok kontrol* merupakan kelompok yang pembelajarannya menggunakan model ekspositori dan *kelompok eksperimen* menggunakan M-APOS. Untuk mengukur perbedaan yang timbul karena pengaruh perlakuan yang diberikan terhadap kedua kelompok tersebut, dipilih desain penelitian sebagai berikut :



Keterangan:

O : pretest dan postes

X : pembelajaran dengan model M-APOS

Pada desain ini, terlihat bahwa kedua kelompok masing-masing diberi pretes dan setelah mendapatkan pembelajaran diberi postes. Perbedaan antara pretes dan postes diasumsikan merupakan efek dari *treatment* atau perlakuan.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMAN 15 Bandung kelas XI tahun ajaran 2009/2010 semester genap yang berjumlah sembilan kelas (XI IPA 1, XI IPA 2, XI IPA 3, XI IPA 4, XI IPS 1, XI IPS 2, XI IPS 3, XI IPS 4 dan XI Bahasa). Adapun beberapa pertimbangan dipilihnya siswa SMA kelas XI sebagai populasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kemampuan akademik siswa kelas XI tergolong heterogen dengan komposisi setiap kelasnya 25% siswa pandai, 50% siswa sedang, dan 25% siswa kurang.
2. Terdapat materi yang dianggap tepat disampaikan untuk mengetahui pengaruh penerapan M-APOS dalam pembelajaran matematika terhadap peningkatan pemahaman relasional siswa SMA, yaitu turunan fungsi aljabar.

Di SMA Negeri 15 Bandung terdapat sembilan kelas pada kelas XI. Dari kesembilan kelas yang ada, diambil dua kelas untuk dijadikan sampel. Selanjutnya kedua kelas tersebut dipilih lagi untuk menentukan mana yang menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari pemilihan sampel tersebut, diperoleh kelas XI IPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI IPA 3 sebagai kelas kontrol. Karena di kedua kelas tersebut ada siswa yang tidak mengikuti pretes atau postes atau sering tidak hadir, maka yang diolah dalam penelitian ini hanyalah para siswa yang betul-

betul mengikuti pretes, postes, dan mengikuti pembelajaran secara normal, sehingga banyaknya siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 35 orang.

C. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang akan di gunakan pada penelitian ini disusun dan dikembangkan oleh peneliti dengan mengacu kepada:

- a. Kesesuaian dengan kurikulum yang dipakai sebagai tempat penelitian.
- b. Kesesuaian dengan metode pembelajaran yang digunakan pada penelitian yaitu pembelajaran dengan model M-APOS.
- c. Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu kemampuan pemahaman relasional siswa.

Dengan berpedoman pada ketiga hal tersebut, tersusunlah rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Tugas (LKT) dan Lembar Kerja Diskusi (LKD). Perangkat tersebut selanjutnya akan digunakan sebagai media pembelajaran selama penelitian berlangsung.

Berikut ini disajikan peranan masing-masing media dalam proses belajar mengajar;

1. Lembar Kerja Tugas (LKT)

LKT digunakan sebagai media pembelajaran pada kelas yang diterapkan M-APOS. LKT berfungsi untuk memandu siswa mempelajari materi yang akan dipelajari pada pertemuan di kelas. Pada LKT disusun instruksi yang memandu siswa untuk mempelajari konsep yang akan disajikan pada pertemuan di kelas.

2. Lembar Kerja Diskusi (LKD)

LKD digunakan oleh siswa dari kelas M-APOS dan ekspositori. LKD digunakan sebagai panduan pada waktu melakukan kegiatan pada fase diskusi di kelas. LKD berisi konsep lanjutan atau soal-soal yang mendorong pemahaman relasional siswa.

D. Instrumen Evaluasi

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tes dan non-tes. Instrumen tes berupa tes pemahaman relasional, sedangkan instrumen non tes meliputi angket dan pedoman observasi.

1. Instrumen Tes

Untuk melihat peningkatan pemahaman relasional siswa, sebelum dan sesudah dilaksanakan penelitian dilakukan tes awal dan tes akhir. Kedua tes yang disusun adalah tes yang berbentuk essay. Alasan dipilihnya tes essay adalah karena tes ini memiliki keunggulan dalam mengukur penguasaan materi sehingga hanya siswa yang benar-benar memahami dan menguasai materi yang dapat menjawab dengan baik dan benar.

Sebelum digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu soal tes tersebut dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Selanjutnya soal tes diujicobakan pada siswa di luar sampel penelitian yaitu siswa SMA Negeri 1 Jalancagak kelas XI IPA 1 sebanyak 30 orang yang telah terlebih dahulu mendapatkan pembelajaran mengenai materi turunan fungsi. Setelah uji coba soal tes dilaksanakan, kemudian dilakukan

analisis mengenai validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda, dan indeks kesukaran butir soal tersebut. Selengkapnya hasil analisis uji coba soal dipaparkan sebagai berikut:

a. Validitas Tes

Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen itu untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur, derajat ketetapanya besar, validitasnya tinggi (Ruseffendi, 1998: 132). Validitas suatu instrumen berkaitan dengan untuk apa instrumen itu dibuat.

Untuk mengetahui tingkat validitas suatu instrumen (dalam hal ini validitas isi), dapat digunakan koefisien korelasi dengan menggunakan rumus *Product Moment* dari Pearson dengan rumus sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan Y

N = Banyaknya subjek (peserta tes)

X = Nilai hasil uji coba

Y = kriterium (nilai harian peserta tes)

Selanjutnya koefisien korelasi yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi koefisien validitas menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990: 147), yaitu:

Tabel 3.1
Klasifikasi Validitas Soal

| Koefisien Validitas | Interprestasi |
|------------------------|-------------------------|
| $0,80 < r_{xy} < 1,00$ | Validitas sangat tinggi |
| $0,60 < r_{xy} < 0,80$ | Validitas tinggi |
| $0,40 < r_{xy} < 0,60$ | Validitas sedang |
| $0,20 < r_{xy} < 0,40$ | Validitas rendah |
| $r_{xy} < 0,20$ | Tidak Valid |

Dari hasil perhitungan validitas pembanding dengan menggunakan *Anates for windows*, diperoleh nilai koefisien validitas (r_{xy}) sebesar 0.86. Berdasarkan Tabel 3.1 dapat disimpulkan bahwa validitas seluruh butir soal dari instrumen tes yang telah dibuat termasuk kategori sangat tinggi.

Hasil validitas butir soal dengan bantuan *software* Anates, disajikan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2
Validitas Butir Soal

| No. Soal | Koefisien Validitas | Signifikan Korelasi |
|----------|---------------------|---------------------|
| 1 | 0.956 | Sangat signifikan |
| 2 | 0.866 | Sangat signifikan |
| 3 | 0.921 | Sangat signifikan |
| 4 | 0.926 | Sangat signifikan |
| 5 | 0.691 | Signifikan |

b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu instrumen berkaitan dengan keajengan atau ketetapan alat evaluasi dalam mengukur sesuatu dari siswa (Russeffendi, 2003: 142). Reliabilitas ini ditentukan dari nilai koefisien reliabilitas yang diperoleh dengan menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{1 - \sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

N = banyaknya butir soal (item)

s_i^2 = varians skor setiap item

s_t^2 = varians skor total

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Suherman, 2003: 139), yaitu:

Tabel 3.3
Kriteria Koefisien Reliabilitas

| Koefisien Validitas | Interpretasi |
|----------------------------|----------------------------|
| $0,80 < r_{xy} \leq 1,00$ | Reliabilitas sangat tinggi |
| $0,60 < r_{xy} \leq 0,80$ | Reliabilitas tinggi |
| $0,40 < r_{xy} \leq 0,60$ | Reliabilitas sedang |
| $0,20 < r_{xy} \leq 0,40$ | Reliabilitas rendah |
| $r_{xy} \leq 0,20$ | Tidak Valid |

Dari hasil perhitungan menggunakan *Anates for Windowss*, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,93. Berdasarkan Tabel 3.3 di atas, dapat disimpulkan bahwa reliabilitas instrumen yang digunakan termasuk kategori sangat tinggi.

c. Daya Pembeda

Daya pembeda berkaitan dengan mamputidaknya instrumen yang digunakan membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Untuk mengetahui daya pembeda tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

\bar{x}_A = Rata-rata siswa kelompok atas

\bar{x}_B = Rata-rata skor siswa kelompok bawah

SMI = Skor maksimum ideal

Koefisien daya pembeda yang diperoleh dari perhitungan diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria sebagai berikut: (Suherman dan Sukjaya, 1990: 202)

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda Soal

| Daya pembeda | Interpretasi |
|-----------------------|--------------|
| $DP \leq 0$ | Sangat jelek |
| $0,00 < DP \leq 0,20$ | Jelek |
| $0,20 < DP \leq 0,40$ | Cukup |
| $0,40 < DP < 0,70$ | Baik |

| | |
|---------------|-------------|
| 0,70 < DP < 1 | Sangat baik |
|---------------|-------------|

Hasil perhitungan daya pembeda soal berdasarkan perhitungan menggunakan

Anates beserta kategorinya disajikan dalam Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5
Hasil Perhitungan Daya Pembeda Soal

| No. Soal | Nilai Daya Pembeda | Interpretasi |
|----------|--------------------|--------------|
| 1 | 0,78 | Sangat baik |
| 2 | 0,64 | Baik |
| 3 | 0,60 | Baik |
| 4 | 0,52 | Baik |
| 5 | 0,35 | Cukup |

d. Indeks Kesukaran

Untuk mengetahui tingkat kesukaran dari tiap butir soal, digunakan rumus sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

\bar{x} = Rata-rata skor tiap soal

SMI = Skor maksimum ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh dari perhitungan diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria berikut: (Suherman dan Sukjaya, 1990: 213)

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Kesukaran

| Indeks Kesukaran | Interpretasi |
|-----------------------|---------------|
| $IK = 0$ | Terlalu sukar |
| $0,00 < IK \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,30 < IK \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 < IK \leq 1,00$ | Mudah |
| $IK \leq 1,00$ | Terlalu mudah |

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal dengan menggunakan *Anates for Windows* beserta kategorinya disajikan dalam Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal Tes

| No. Soal | Nilai IK | Interpretasi |
|----------|----------|--------------|
| 1 | 0,58 | Sedang |
| 2 | 0,60 | Sedang |
| 3 | 0,56 | Sedang |
| 4 | 0,44 | Sedang |
| 5 | 0,28 | Sukar |

Dari hasil uji coba yang telah dilakukan, kelima soal yang diujicobakan sudah masuk kategori signifikan, maka kelima soal tersebut digunakan sebagai instrument penelitian dengan sedikit perbaikan-perbaikan.

2. Instrumen Non-tes

Instrumen nontes terdiri dari angket dan lembar observasi.

a. Angket

Angket siswa dibuat dengan skala sikap (likert) yang mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif. Angket ini digunakan untuk mengukur sikap siswa terhadap model pembelajaran yang sedang dilaksanakan dan dikembangkan.

Angket digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap matematika dan pembelajaran yang dilakukan. Angket berisi pernyataan yang menunjukkan sikap dan minat siswa selama proses pembelajaran. Angket siswa yang dibuat ini menghendaki siswa untuk menyatakan sikapnya dalam bentuk: SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), atau STS (sangat tidak setuju). Angket ini hanya diberikan kepada siswa kelas eksperimen di akhir pembelajaran.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi berupa daftar isian yang diisi oleh observer selama pembelajaran berlangsung di kelas yang digunakan untuk mengamati secara langsung aktivitas dari pembelajaran yang dilakukan oleh guru dan siswa sehingga diketahui gambaran umum dari pembelajaran yang terjadi.

Observasi yang dilakukan dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur apakah pembelajaran tersebut sesuai dengan kaidah model M-APOS. Data observasi digunakan untuk menginventarisasi data tentang sikap guru dalam mengajar, keaktifan siswa, serta interaksi yang terjadi antara siswa dengan guru maupun siswa dengan siswa lainnya, sehingga hal-hal yang tidak teramati oleh peneliti dapat dikemukakan. Adapun yang bertindak sebagai observer adalah salah satu guru matematika yang mengajar di tempat penelitian.

E. Prosedur Penelitian

1. Tahap persiapan
 - a. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti.
 - b. Merencanakan bahan ajar dan instrument evaluasi
 - c. Membuat bahan ajar dan instrument evaluasi
2. Tahap pelaksanaan
 - a. Pelaksanaan tes awal (pretest)
 - b. Implementasi metode pembelajaran
 - c. Pengisian lembar observasi
 - d. Pelaksanaan tes akhir (postes)
3. Pengolahan data berdasarkan prosedur yang telah dipilih.
4. Merumuskan kesimpulan.

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen berupa tes, angket, dan lembar observasi. Tes yang diberikan berupa pretes di awal penelitian dan postes di akhir penelitian. Tes diberikan sebelum pembelajaran dengan menggunakan M-APOS (kelas eksperimen) dan pembelajaran dengan ekspositori (kelas kontrol), kemudian hasil tersebut dikumpulkan dan diberi nilai. Pada proses pembelajaran di kelas eksperimen, dilakukan pengisian lembar observasi oleh observer setiap pertemuan untuk melihat keefektifan pembelajaran. Setelah selesai pembelajaran dengan menggunakan M-APOS dan pembelajaran dengan ekspositori, siswa diberi postest, kemudian hasil tersebut dikumpulkan dan diberi nilai. Sedangkan angket diberikan kepada siswa di kelas eksperimen untuk melihat respon siswa terhadap pembelajaran dengan M-APOS.

G. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan adalah berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Adapun prosedur analisis dari tiap data adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Kuantitatif

Analisis dan pengolahan data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap hasil data pretes, postes, dan peningkatan kemampuan siswa (*gain ternormalisasi*) dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Setelah data

diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis dan mengolah data. Data tersebut dapat dihitung dengan bantuan *software* SPSS versi 15.0 *for Windows*. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a. Menguji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kedua kelompok sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran data berdistribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena jumlah data lebih dari 30. Sedangkan jika hasil pengujian menunjukkan bahwa sebaran dari salah satu atau semua data tidak berdistribusi normal, maka untuk menguji kesamaan dua rata-rata digunakan kaidah statistika nonparametrik, yaitu dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*. Uji normalitas ini dilakukan terhadap skor pretes, postes, dan *gain* ternormalisasi dari dua kelompok siswa (eksperimen dan kontrol).

b. Menguji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians digunakan untuk mengetahui asumsi yang dipakai dalam pengujian kesamaan dua rata-rata independen dari skor pretes, postes, dan *gain* ternormalisasi antara kedua kelompok (eksperimen dan kontrol). Uji homogenitas

dilakukan dengan uji *Levene*. Jika sebaran data tidak normal, uji homogenitas ini tidak dipakai untuk uji kesamaan dua rata-rata independen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui apakah antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol terdapat perbedaan kemampuan atau tidak pada pokok-pokok yang menjadi fokus penelitian setelah perlakuan diberikan. Uji kesamaan rata-rata dilakukan jika data yang dianalisis berdistribusi normal dan homogen. Jika data yang dianalisis berdistribusi normal tetapi tidak homogen, maka digunakan uji dua rata-rata. Dan jika data yang dianalisis tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan uji statistik nonparametrik yaitu *Mann Whitney*.

d. Analisis Data *Gain* Ternormalisasi

Setelah data *gain* ternormalisasi diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis dan mengolah data. Pengolahan data *gain* dalam hasil proses pembelajaran tidaklah mudah. Mana yang sebenarnya dikatakan *gain* tinggi dan mana yang dikatakan *gain* rendah, kurang dapat dijelaskan melalui *gain Absolut* (selisih antara skor postes dengan pretes). Meltzer (dalam Firmansah, 2008 : 30) mengembangkan sebuah alternatif untuk menjelaskan *gain* yang disebut *normalized gain* (*gain* ternormalisasi) yang diformulasikan dalam bentuk seperti di bawah ini:

$$N - Gain = \frac{Skor Postes - Skor Pretes}{Skor Ideal - Skor Pretes}$$

Gain ternormalisasi tersebut diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria yang diungkapkan oleh Hake (dalam Firmansah, 2008 : 31) yang terdapat pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8
***Gain* Ternormalisasi**

| <i>Gain</i> Ternormalisasi | Kriteria |
|-----------------------------------|-----------------|
| $g > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 < g \leq 0,7$ | Sedang |
| $g \leq 0,3$ | Rendah |

2. Analisis Data Kualitatif

a. Analisis Hasil Angket

Angket diberikan dengan tujuan untuk mengetahui respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menerapkan M-APOS. Untuk mengolah data yang diperoleh dari angket, dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Setiap jawaban siswa diberikan bobot sesuai dengan jawabannya. Pembobotan yang dipakai sebagai berikut:

- Untuk pernyataan positif

| | |
|---------------------------|---------------|
| SS (Sangat Setuju) | diberi skor 5 |
| S (Setuju) | diberi skor 4 |
| TS (Tidak Setuju) | diberi skor 2 |
| STS (Sangat Tidak Setuju) | diberi skor 1 |

- Untuk pernyataan negatif

| | |
|---------------------------|---------------|
| SS (Sangat Setuju) | diberi skor 1 |
| S (Setuju) | diberi skor 2 |
| TS (Tidak Setuju) | diberi skor 4 |
| STS (Sangat Tidak Setuju) | diberi skor 5 |

Setelah setiap pernyataan diberi skor, setiap siswa dihitung skor totalnya. Apabila skor totalnya lebih dari tiga, maka siswa tersebut memiliki respons positif terhadap pembelajaran matematika yang dilakukan. Apabila skor total siswa kurang dari tiga, maka siswa tersebut memiliki respons negatif terhadap pembelajaran matematika yang dilakukan. Apabila skor total siswa sama dengan tiga, maka siswa tersebut bersifat netral terhadap pembelajaran matematika yang telah dilakukan.

Untuk melihat persentase respon siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan, digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n}$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyaknya responden

Dengan menggunakan kriteria Kuntjaraningrat (dalam Irvansyah, 2005: 30) besar hasil perhitungan dapat ditafsirkan sebagai berikut:

| | |
|-----------|----------------------|
| 0% | = Tak seorang pun |
| 1% - 25% | = Sebagian kecil |
| 26% - 49% | = Hampir setengahnya |
| 50% | = Setengahnya |
| 51% - 75% | = Sebagian besar |
| 76% - 99% | = Pada umumnya |
| 100% | = Seluruhnya |

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pembelajaran dengan M-APOS

Implementasi pembelajaran berdasarkan M-APOS adalah sebagai berikut; siswa dikelompokkan masing-masing terdiri dari 3 atau 4 orang. Dalam melaksanakan pembelajaran berdasarkan M-APOS pertama-tama siswa diarahkan untuk membaca dan mengerjakan beberapa soal berkaitan dengan materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya, aktivitas ini dapat dilaksanakan secara

individu atau secara bekerja dalam kelompok. Tujuan pemberian tugas ini adalah untuk mempersiapkan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Pada pertemuan di kelas, sebelum membagikan lembar kerja diskusi (LKD), guru mengecek apakah siswa mengerjakan lembar kerja tugas (LKT) yang diberikan pertemuan sebelumnya atau tidak, maka terjadi diskusi kelas. Setelah guru membetulkan konsep yang masih salah, selanjutnya guru membagikan LKD untuk di diskusikan dalam kelompok. Siswa mengerjakan LKD yang berisi suatu konsep yang dikerjakan dalam jangka waktu tertentu. Setelah siswa selesai mengerjakan LKD, siswa diberi kesempatan untuk menyajikan hasil pekerjaannya. Pada kegiatan ini ditunjuk beberapa siswa yang mewakili kelompoknya. Bagi siswa yang menjelaskan, hal ini merupakan kesempatan untuk menggali, mengkomunikasikan dan menguji pengetahuan atau pemahaman yang telah diperolehnya. Kegiatan inipun memungkinkan siswa tersebut memperoleh pengetahuan secara tidak langsung dari aktivitas saat berargumentasi dengan temannya yang mendapat kesulitan.

Peran guru pada pembelajaran dengan M-APOS adalah sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan diskusi supaya dicapai pemahaman suatu konsep yang benar. Selain itu, guru membantu siswa jika terjadi kebuntuan pada diskusi dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong siswa menemukan solusi yang diharapkan.

2. Pembelajaran dengan Model Ekspositori

Pada kelas pembandingan yaitu pada kelas ekspositori, implementasi pembelajaran dilaksanakan tanpa aktivitas pendahuluan. Aktivitas ini yang membedakan antara pembelajaran M-APOS dengan pembelajaran ekspositori. Proses pembelajaran langsung dilaksanakan dikelas dengan rangkaian kegiatan sebagai berikut; pertama-tama guru menyampaikan materi dengan metode ceramah, setelah itu guru memberikan bahan diskusi yaitu lembar kerja diskusi (LKD), kemudian siswa mengerjakan LKD dalam waktu tertentu. Untuk melihat hasil kerja siswa pada waktu mengerjakan LKD, guru memberikan kesempatan kepada beberapa siswa untuk mempresentaikannya di depan kelas. Pada aktivitas ini terjadi diskusi antara siswa dengan guru atau antara siswa dengan siswa.