

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Matematika Materi Operasi Hitung Perkalian

1. Pengertian

Secara bahasa matematika berasal dari bahasa Yunani “μαθηματικά – *mathēmatiká*” adalah studi *besaran, struktur, ruang, dan perubahan*. Dalam kamus Oxford, matematika adalah ‘*science of size and number (of which arithmetic, algebra, trigonometry, and geomtry are branches)*’ (ilmu pengetahuan tentang ukuran dan angka, yang mana aritmatika, aljabar, trigonometri dan geometri adalah cabangnya).⁴ Sedangkan secara istilah matematika berasal dari bahasa Inggris, *mathematics*, yang artinya ilmu pasti, matematika. *Mathematics*, merupakan kata sifat, artinya yang berhubungan dengan ilmu pasti, matematis, *mathematically* adalah kata kerja, artinya menurut ilmu pasti, secara matematis, dan *mathematician* adalah kata benda, yaitu seorang ahli matematika.⁵

Istilah matematika sudah menjadi bagian dari bahasa Indonesia baku. Di dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, matematika artinya “ilmu tentang

⁴ A S Hornby. *Oxford Advanced Learner's Dictionary of Current English*. (Oxford University Press, 1983), 524.

⁵ John M. Echols dan Hasan Shadily. *Kamus Inggris Indonesia : An English – Indonesian Dictionary*. (Jakarta: PT Gramedia, 2005), 375.

bilangan-bilangan, hubungan antara bilangan dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan”.⁶

The Liang Gie mengutip pendapat seorang ahli matematika bernama Charles Edward Jeanneret yang mengatakan “*mathematics is the majestic structure by man to grant him comprehension of the universe*”.⁷

Burhanuddin Salam mengemukakan pendapat beberapa ahli mengenai matematika, di antaranya: Menurut Wittgenstein, matematika tidak lain adalah metode berpikir logis. Menurut Whithead, matematika merupakan pengetahuan yang disusun secara konsisten dengan mempergunakan logika deduktif. Dalil-dalil matematika pada dasarnya adalah pertanyaan logika. Pembuktian dalil-dalil matematika tidak didasarkan atas metode ilmiah yang merupakan kombinasi antara logika deduktif dan induktif, melainkan didasarkan atas logika deduktif. Menurut Immanuel Kant, matematika merupakan pengetahuan yang bersifat sintetik apriori yang eksistensinya tergantung kepada dunia pengalaman kita.⁸

Matematika didefinisikan sebagai ilmu pasti yang berkaitan dengan perhitungan dan angka-angka. Perkembangan Matematika tidak hanya ditandai dengan adanya fakta, tetapi juga oleh adanya metode ilmiah dan sikap ilmiah. Metode ilmiah dan pengamatan ilmiah menekankan pada hakikat Matematika itu sendiri.

⁶ Poerwodarminto. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (Jakarta: Balai Pustaka, 1990), 566.

⁷ The Liang Gie. *Filsafat Matematika*. (Yogyakarta: Pusat Belajar Ilmu Berguna, 1999), 23.

⁸ Burhanudin Salam. *Logika Materiil Filsafat Ilmu Pengetahuan*. (Jakarta: Rineka Cipta, 1997), 151-152.

Secara rinci hakikat Matematika menurut Bridgman dalam Lestari (2002: 7) adalah sebagai berikut:

1. *Kualitas*; pada dasarnya konsep-konsep Matematika selalu dapat dinyatakan dalam bentuk angka-angka.
2. *Observasi dan Eksperimen*; merupakan salah satu cara untuk dapat memahami konsep-konsep Matematika secara tepat dan dapat diuji kebenarannya.
3. *Progresif dan komunikatif*; artinya Matematika itu selalu berkembang ke arah yang lebih sempurna dan penemuan-penemuan yang ada merupakan kelanjutan dari penemuan sebelumnya. Proses; tahapan-tahapan yang dilalui dan itu dilakukan dengan menggunakan metode ilmiah dalam rangka menemukan suatu kebenaran.
4. *Universalitas*; kebenaran yang ditemukan senantiasa berlaku secara umum.

Dari penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa hakikat Matematika merupakan bagian dari Matematika, dimana konsep-konsepnya diperoleh melalui suatu proses dengan menggunakan metode ilmiah dan diawali dengan sikap ilmiah kemudian diperoleh hasil (produk).

2. Tujuan Pembelajaran Matematika

Pembelajaran matematika di sekolah dasar sebagai bagian dari sistem pendidikan nasional, menurut kurikulum 2006 bertujuan antara lain agar siswa memiliki kemampuan yang dapat dialihgunakan melalui kegiatan matematika, sehingga terdapat keserasian antara pembelajaran yang menekankan pada keterampilan menyelesaikan soal pemecahan masalah. Hal ini dengan jelas mengisyaratkan bahwa Pembelajaran Matematika di sekolah dasar juga bertujuan untuk melatih siswa memecahkan masalah. Melalui latihan pemecahan masalah, diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan memecahkan masalah-masalah yang mereka jumpai dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan materi matematika sekolah, khusus di Sekolah Dasar atau Madrasah Ibtida'iyah, menurut Nyimas Aisyah, agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:⁹

- (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
- (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.

⁹ Nyimas Aisyah. *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*. (Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas, 2008), 1.4.

- (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
- (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah.

3. Materi – materi Pokok dalam Matematika

Matematika sangat penting dalam kehidupan. Bahkan setiap hari matematika digunakan oleh manusia dalam kehidupannya dalam menghitung belanja, mengukur, dan lain sebagainya. Mengingat betapa pentingnya matematika dalam kehidupan manusia, maka matematika perlu dikenalkan sedini mungkin. Dalam Pendidikan anak usia dini, matematika yang memiliki berbagai komponen dikenalkan dengan cara yang sesuai dengan karakteristik dan kemampuan anak.

Piaget, Jean & Inhelder, Barbel mengatakan, anak yang berada di bangku Taman Kanak-kanak yang berusia 4-6 tahun yang dalam tahap

perkembangan kognitifnya berada pada tahap pra-operasional, pada umumnya dikenalkan matematika sebagai berikut:¹⁰

- a. Bilangan (*number*)
- b. Konservasi (*conservation*)
- c. Seriasi/Pengurutan (*seriation*)
- d. Klasifikasi (*classification*)
- e. Jarak (*distance*)
- f. Waktu dan kecepatan
- g. Pola (*pattern*)
- h. Pengukuran (*measurement*)

4. Proses Belajar Mengajar Matematika

Proses dalam pengertian disini merupakan interaksi semua komponen atau unsur yang terdapat dalam belajar mengajar yang satu sama lainnya saling berhubungan (inter independent) dalam ikatan untuk mencapai tujuan.¹¹

Belajar diartikan sebagai proses perubahan tingkah laku pada diri individu berkat adanya interaksi antara individu dengan lingkungannya. Hal ini sesuai dengan yang diutarakan Burton bahwa seseorang setelah mengalami proses belajar akan mengalami perubahan tingkah laku, baik

¹⁰ Piaget, Jean & Barbel Inhelder. *Psikologi Anak*, Terj. Miftahul Jannah. (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010 cet.1), 111-123.

¹¹ Moh. Uzer Usman. *Menjadi Guru Profesional*. (Bandung: Remaja Rosda Karya, 2000), 5.

aspek pengetahuannya, keterampilannya, maupun aspek sikapnya. Misalnya dari tidak bisa menjadi bisa, dari tidak mengerti menjadi mengerti.¹²

Mengajar merupakan suatu perbuatan yang memerlukan tanggungjawab moral yang cukup berat. Mengajar pada prinsipnya membimbing siswa dalam kegiatan suatu usaha mengorganisasi lingkungan dalam hubungannya dengan anak didik dan bahan Pembelajaran yang menimbulkan proses belajar.

Proses belajar mengajar merupakan suatu inti dari proses pendidikan secara keseluruhan dengan guru sebagai pemegangn peran utama. Proses belajar mengajar merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Interaksi atau hubungan timbal balik antara guru dan siswa itu merupakan syarat utama bagi berlangsungnya proses belajar mengaja.¹³

Sedangkan menurut buku Pedoman Guru Pendidikan Agama Islam, proses belajar mengajar dapat mengandung dua pengertian, yaitu rentetan kegiatan perencanaan oleh guru, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi program tindak lanjut.¹⁴

Dari kedua pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar Matematika meliputi kegiatan yang dilakukan guru mulai dari

¹² Ibid

¹³ Ibid. 4.

¹⁴ Sumadi Suryabrata. *Proses Belajar Mengajar Disekolah*. (Jakarta: Rineka Cipta, 1997), 18.

perencanaan, pelaksanaan kegiatan sampai evaluasi dan program tindak lanjut yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu yaitu Pembelajaran Matematika.

5. Prestasi Belajar Matematika

Belajar dapat membawa suatu perubahan pada individu yang belajar. Perubahan ini merupakan pengalaman tingkah laku dari yang kurang baik menjadi lebih baik. Pengalaman dalam belajar merupakan pengalaman yang dituju pada hasil yang akan dicapai siswa dalam proses belajar di sekolah. Menurut Poerwodarminto, prestasi belajar adalah hasil yang dicapai (dilakukan, dikerjakan), dalam hal ini prestasi belajar merupakan hasil pekerjaan, hasil penciptaan oleh seseorang yang diperoleh dengan ketelitian kerja serta perjuangan yang membutuhkan pikiran.¹⁵

Berdasarkan uraian diatas dapat dikatakan bahwa prestasi belajar yang dicapai oleh siswa dengan melibatkan seluruh potensi yang dimilikinya setelah siswa itu melakukan kegiatan belajar. Pencapaian hasil belajar tersebut dapat diketahui dengan mengadakan penilaian tes hasil belajar. Penilaian diadakan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah berhasil mengikuti pelajaran yang diberikan oleh guru. Di samping itu guru dapat mengetahui sejauh mana keberhasilan guru dalam proses belajar mengajar di sekolah.

¹⁵ Poerwodarminto. *KBBI*. th 1991, 768.

Sejalan dengan prestasi belajar, maka dapat diartikan bahwa prestasi belajar Matematika adalah nilai yang diperoleh siswa setelah melibatkan secara langsung/aktif seluruh potensi yang dimilikinya baik aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotor (keterampilan) dalam proses belajar mengajar Matematika.

6. Operasi Hitung Bilangan (Perkalian)

a. Pengertian

Hitung atau menghitung memiliki arti membilang (menjumlahkan, mengurangi, membagi, memperbanyak, dan sebagainya). Kata “*hitung*” yang mendapat awalan *me-*, akan menjadi kata kerja “menghitung” yang berarti: (1) mencari jumlahnya (sisanya, pendapatannya) dengan menjumlahkan, mengurangi, dsb; (2) membilang untuk mengetahui berapa jumlahnya (banyaknya); (3) menentukan atau menetapkan menurut (berdasarkan) sesuatu.¹⁶

Kata untuk “menghitung” dalam bahasa Inggris adalah “*to calculate*” yang berarti;

*“To determine the value of something or the solution to something by a mathematical process; To plan something, especially something morally wrong.”*¹⁷ (Menentukan nilai dari sesuatu atau solusi dari sesuatu melalui proses matematika; menentukan nilai atau solusi

¹⁶ Hasan Alwi, dkk. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Ke-3*. (Jakarta; Balai Pustaka, 2007), 405.

¹⁷ A S Hornby. *Advanced Learner’s Dictionary of Current English*. (London; Oxford University Press, 1983), 119.

melalui proses matematika; untuk merencanakan sesuatu, khususnya sesuatu yang secara moral salah).

Dari pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa operasi hitung adalah suatu perbuatan untuk menentukan nilai atau solusi sesuatu hal melalui proses matematika yaitu proses menjumlahkan, mengurangi, mengalikan, membagi, dan sebagainya.

b. Kegunaan

Septi menyebutkan beberapa manfaat berhitung, diantaranya adalah:

- 1) Agar seorang anak dapat lebih memahami alam semesta dan hukum-hukum yang berlaku didalanya;
- 2) Agar anak kita dapat melakukan perencanaan dan evaluasi dengan baik saat dewasa nanti;
- 3) Agar anak-anak kita dapat membuat rancangan dan konstruksi dengan benar;
- 4) Yang juga tidak kalah penting adalah agar anak-anak kita dapat berlaku adil;
- 5) Agar seorang anak dapat berbelanja dengan benar;
- 6) Agar anak-anak kita tidak mudah ditipu.

Karena begitu pentingnya berhitung bagi anak, orangtua seringkali memaksa anaknya untuk belajar berhitung. Orangtua pada umumnya merasa jengkel jika anaknya tidak mampu menguasai kemampuan ini. Padahal untuk

menguasai kemampuan berhitung perlu melalui beberapa proses, diantaranya yaitu: 1) Anak perlu memahami bilangan dan proses membilang; 2) kemudian mulai dikenalkan dengan lambang bilangan; 3) setelah itu diajarkan konsep operasi hitung; 4) baru kemudian dikenalkan berbagai cara dan metode melakukan penghitungan. Guru dan orangtua dapat menggunakan berbagai metode untuk meningkatkan kemampuan berhitung anak. Terutama metode yang menyenangkan, tidak membebani memori otak, dan menarik bagi anak.

c. Perkalian

Perkalian adalah konsep matematika utama yang harus diajari oleh seorang anak didik setelah mereka mempelajari operasi penambahan dan pengurangan.

Yasin Matika & Abraham dalam artikelnya menyatakan bahwa, “Perkalian adalah penjumlahan berulang, atau penjumlahan dari beberapa bilangan yang sama.” Sedangkan Steve Slavin berpendapat bahwa “Perkalian adalah penjumlahan yang sangat cepat”¹⁸

Menurut Muchtar, Operasi perkalian dapat didefinisikan sebagai penjumlahan berulang. Misalkan pada perkalian 4×3 dapat didefinisikan sebagai $3 + 3 + 3 + 3 = 12$ sedangkan 3×4 dapat didefinisikan sebagai $4 + 4 + 4 = 12$. Secara konseptual, 4×3 tidak sama dengan 3×4 , tetapi jika dilihat

¹⁸ Steve, Slavin. *Matematika Praktis untuk Sekolah Dasar Kelas I dan Kelas II*. (Bandung; Rekarya Jaya, 2005), 233.

hasilnya saja maka $4 \times 3 = 3 \times 4$. Dengan demikian operasi perkalian memenuhi sifat pertukaran.¹⁹

Operasi perkalian memenuhi sifat identitas. Ada sebuah bilangan yang jika dikalikan dengan setiap bilangan, maka hasilnya tetap bilangan itu sendiri. Bilangan tersebut adalah 1. Jadi jika $a \times 1 = a$.²⁰ Operasi perkalian juga memenuhi sifat pengelompokan. Untuk setiap bilangan a , b , dan c berlaku: $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$. Misalkan untuk operasi bilangan cacah $(2 \times 3) \times 4 = 2 \times (3 \times 4)$. Selain sifat-sifat tersebut, operasi perkalian masih mempunyai satu sifat yang berkaitan dengan operasi penjumlahan. Sifat ini menyatakan untuk bilangan a , b , dan c berlaku: $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$. Sifat ini disebut dengan sifat penyebaran atau distributif.²¹

Dari pendapat-pendapat diatas dapat ditarik suatu kesimpulan, bahwa perkalian adalah penjumlahan dari suatu bilangan yang sama secara berulang, yaitu bilangan terkali dijumlahkan secara berulang-ulang sebanyak pengalinya.

¹⁹ Karim Muchtar A, dkk. *Pendidikan Matematika I*. (Malang; Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1996), 101.

²⁰ Ibid. 101-102.

²¹ Ibid. 102.

d. Sifat dan ciri khas perkalian

Untuk memudahkan seorang anak dalam memahami perkalian, dapat ditempuh dengan langkah sederhana dan mudah. Adapun langkahnya adalah seorang anak mampu memahami sifat atau ciri khas perkalian, yaitu:

- 1) Komutatif berarti urutan tidak mempengaruhi hasil perkalian.

Contoh: $2 \times 3 = 6$ dan $3 \times 2 = 6$, maka $2 \times 3 = 3 \times 2$

- 2) Asosiatif berarti pengelompokan tidak mempengaruhi hasil perkalian.

Contoh: $(2 \times 3) \times 4 = 2 \times (3 \times 4)$

- 3) Perkalian dengan 0 = 0

Bilangan berapa pun jika dikalikan dengan angka 0 (nol), maka hasilnya sama dengan 0 (nol).

Contoh: $1 \times 0 = 0$

$8 \times 0 = 0$

$100 \times 0 = 0$

- 4) Unsur identitas perkalian adalah 1 (satu). Bilangan berapapun ketika dikalikan dengan angka 1 (satu), hasilnya sama dengan bilangan itu sendiri.

Contoh: $4 \times 1 = 4$

$7 \times 1 = 7$

$100 \times 1 = 100$

- 5) Perkalian dengan 10 = bilangan itu ditambah angka 0 (nol) dibelakangnya. Bilangan berapa pun ketika dikalikan dengan angka 10,

maka hasilnya sama dengan bilangan itu sendiri di tambah angka 0 (nol) di belakangnya.

Contoh: $2 \times 10 = 20$

$$9 \times 10 = 90$$

- 6) Tertutup adalah jika semua jawaban menjadi anggota himpunan aslinya. Jika dua bilangan genap dikalikan, jawabannya masih berupa bilangan genap ($2 \times 4 = 8$); maka himpunan bilangan genap *tertutup* dalam operasi perkalian. Jika dua bilangan ganjil dikalikan, jawabannya adalah bilangan ganjil ($3 \times 5 = 15$); maka himpunan bilangan ganjil *tertutup* dalam operasi perkalian.

- 7) Inversi Perkalian adalah kebalikan bilangan. Setiap bilangan dikalikan dengan kebalikannya hasilnya sama dengan 1.

Contoh: $2 \times \frac{1}{2}$

- 8) Sifat distributif Perkalian terhadap penjumlahan. Untuk setiap a, b, c, bilangan cacah, berlaku $a \times (b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan $(b + c) \times a = (b \times a) + (c \times a)$.

B. Pendekatan Kontekstual

1. Pengertian

Pembelajaran Kontekstual merupakan salah satu konsep yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia

nyata. “Pembelajaran ini merupakan prosedur pendidikan yang bertujuan membantu siswa memahami makna bahan pelajaran yang mereka pelajari dengan cara menghubungkannya dengan konteks kehidupan mereka sendiri dalam lingkungan sosial dan budaya masyarakat”.²² Menurut Sanjaya “Pembelajaran Kontekstual adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan kepada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka”.²³

Trianto menyatakan pembelajaran Kontekstual pada dasarnya dapat diterapkan pada kurikulum apa saja, bidang apa saja dan kelas yang bagaimanapun keadaannya. Pembelajaran Kontekstual merupakan pembelajaran autentik (*real world learning*).²⁴ “Pembelajaran autentik dimaksudkan sebagai pembelajaran yang mengutamakan pengalaman nyata, pengetahuan bermakna dalam kehidupan, dekat dengan kehidupan nyata”.²⁵ Pembelajaran autentik tersebut juga terdapat pada pembelajaran berbasis masalah. Sehingga dapat dikatakan, bahwa pembelajaran kontekstual berasosiasi dengan salah satu strategi yang menggunakan masalah dunia

²² Agus Suprijono. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. (Surabaya: Pustaka Pelajar, 2009), 80.

²³ Wina Sanjaya. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Jakarta: Kencana, 2011), 255.

²⁴ Trianto. *Mendesain Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching And Learning) Di Kelas*. (Jakarta: Cerdas Pustaka Publisher, 2008), 25.

²⁵ Agus Suprijono. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Op.Cit. 82.

nyata untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa dalam pemecahan masalah yaitu pembelajaran berbasis masalah.

2. Komponen-komponen Pendekatan Kontekstual

Menurut Masnur pembelajaran dengan pendekatan kontekstual melibatkan tujuh komponen. Ketujuh komponen tersebut adalah sebagai berikut:²⁶

a. Konstruktivisme (*Constructivism*)

Konstruktivisme merupakan landasan filosofis (berfikir) pendekatan kontekstual. Pembelajaran yang berciri konstruktivisme menekankan terbangunnya pemahaman sendiri secara aktif, kreatif, dan produktif berdasarkan pengetahuan dan pengetahuan terdahulu dan dari pengalaman belajar yang bermakna. Pengetahuan bukanlah serangkaian fakta, konsep, dan kaidah yang siap dipraktikkannya. Manusia harus mengkonstruksinya terlebih dahulu pengetahuan tersebut dan memberikan makna melalui pengalaman nyata. Karena itu siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu, yang berguna bagi dirinya dan mengembangkan ide – ide yang ada pada dirinya.

²⁶ Masnur Muslich. *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. (Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2007), 43.

b. *Pemodelan (Modelling)*

Komponen pendekatan kontekstual ini menyarankan bahwa pembelajaran ketrampilan dan pengetahuan tertentu diikuti dengan model yang bisa ditiru siswa. Cara seperti ini akan lebih cepat dipahami siswa daripada hanya bercerita atau memberikan penjelasan kepada siswa tanpa ditunjukkan modelnya atau contohnya. Modeling merupakan asas yang cukup penting dalam pendekatan kontekstual, sebab melalui modeling siswa dapat terhindar dari pembelajaran teoritis – abstrak yang dapat memungkinkan terjadinya verbalisme.

c. *Menemukan (Inkuiri)*

Komponen menemukan merupakan kegiatan inti dari pendekatan kontekstual. Kegiatan ini diawali dari pengamatan terhadap fenomena, dilanjutkan dengan kegiatan – kegiatan bermakna untuk menghasilkan temuan yang diperoleh sendiri oleh siswa. Dengan demikian, pengetahuan dan ketrampilan yang diperoleh siswa tidak dari hasil mengingat seperangkat fakta, tetapi hasil menemukan sendiri dari fakta yang dihadapinya.

d. *Bertanya (Questioning)*

Komponen bertanya merupakan strategi pembelajaran kontekstual. Belajar dalam pembelajaran kontekstual dipandang sebagai upaya guru yang bisa mendorong siswa untuk mengetahui sesuatu, mengarahkan

siswa untuk memperoleh informasi, sekaligus mengetahui perkembangan pengetahuan kemampuan berfikir siswa.

e. Masyarakat Belajar (*Learning community*)

Konsep ini menyarankan bahwa hasil belajar sebaiknya diperoleh dari kerja sama dengan orang lain. Hal ini berarti bahwa hasil belajar bisa diperoleh dengan *sharing* antarteman, antarkelompok, dan antara yang tahu kepada yang tidak tahu, baik didalam maupun diluar kelas.

f. Refleksi (*Reflection*)

Komponen yang merupakan bagian terpenting dari pembelajaran dengan pendekatan kontekstual adalah perenungan kembali atas pengetahuan yang baru dipelajari. Dengan memikirkan apa yang baru saja dipelajari, menelaah dan merespons semua kejadian, aktivitas atau pengalaman yang terjadi dalam pembelajaran, bahkan memberikan masukan atau saran jika diperlukan, siswa akan menyadari bahwa pengetahuan yang baru diperolehnya merupakan pengayaan atau bahkan revisi dari pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Kesadaran seperti ini penting ditanamkan kepada siswa agar ia bersikap terbuka terhadap pengetahuan – pengetahuan baru.

g. Penilaian Nyata (*Authentic Assesment*)

Komponen yang merupakan ciri khusus dari pendekatan kontekstual adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perkembangan pengalaman belajar

siswa. Gambaran pengalaman siswa ini perlu diketahui guru setiap saat agar bisa memastikan benar tidaknya proses belajar siswa. Dengan demikian, penilaian autentik diarahkan pada proses mengamati, menganalisis, dan menafsirkan data yang telah terkumpul ketika atau dalam proses pembelajaran berlangsung.

3. Ciri-ciri Pendekatan Kontekstual dalam Pelajaran Matematika

Menurut Sugiyanto mengemukakan ciri-ciri kelas yang menggunakan pendekatan kontekstual meliputi: (1) pengalaman nyata, (2) kerjasama saling menunjang, (3) gembira, belajar dan bergairah, (4) pembelajaran dengan terintegrasi, (5) menggunakan berbagai sumber, (6) siswa aktif dan kritis, (7) menyenangkan dan tidak membosankan, (8) sharing dengan teman, (9) guru kreatif.²⁷

Sedangkan menurut Nurhadi ciri-ciri pembelajaran kontekstual meliputi: (1) siswa secara aktif terlibat dalam proses pembelajaran, (2) siswa belajar dari teman melalui belajar kelompok, diskusi, saling mengoreksi, (3) pembelajaran dikaitkan dengan kehidupan nyata atau masalah yang disimulasikan, (4) perilaku dibangun atas kesadaran sendiri, (5) keterampilan dikembangkan atas dasar pemahaman, (6) hadiah untuk perilaku baik atau kepuasan diri, (7) siswa menggunakan kemampuan berfikir kritis, terlibat

²⁷ Sugiyanto. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. (Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13, 2008), 26.

penuh dalam mengupayakan terjadinya proses pembelajaran yang efektif, ikut bertanggung jawab atas terjadinya proses pembelajaran yang efektif dan membawa skemata masing-masing kedalam proses pembelajaran, (8) pembelajaran terjadi diberagai tempat, (9) pengetahuan yang dimiliki siswa dikembangkan oleh manusia itu sendiri, manusia menciptakan atau membangun pengetahuan dengan cara memberi arti dan memahami pengalamannya.²⁸

C. Pembelajaran Berbasis Masalah

1. Pengertian

Pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) adalah suatu pendekatan Pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran.

Menurut Arends, pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang otentik dan bermakna dengan tujuan untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih

²⁸ Nurhadi, Senduk, A.G. *Pendekatan Kontekstual (Contextual Teaching and Learning / CTL) dan Penerapannya dalam KBK*. (Malang: Universitas Negeri Malang UMPRESS, 2003), 35.

tinggi, mengembangkan kemandirian dan percaya diri.²⁹ Dengan demikian secara garis besar, pada pembelajaran berbasis masalah guru menyajikan kepada siswa masalah yang otentik dan bermakna yang dapat memberikan kemudahan bagi mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri.³⁰

Pierce dan Jones (Howey *et al*, 2001) dalam pelaksanaan PBM terdapat proses yang harus dimunculkan, seperti: keterlibatan (*engagement*), inkuiri dan investigasi (*inquiry and investigation*), kinerja (*performance*), Tanya jawab dan diskusi (*debriefing*).³¹ Keterlibatan bertujuan untuk mempersiapkan siswa untuk berperan sebagai pemecah masalah (*self-directed problem solver*) yang bisa bekerja sama dengan pihak lain, menghadapkan siswa pada situasi yang mampu mendorong untuk mampu menemukan masalah, meneliti dan menyelesaikannya. Inkuiri dan investigasi yang meliputi kegiatan mengeksplorasi berbagai cara menjelaskan dan implikasinya, serta kegiatan mengumpulkan dan mendistribusikan informasi. Kinerja bertujuan menyajikan temuan yang diperoleh. Tanya jawab dan diskusi, yaitu menguji keakuratan dari solusi dan melakukan refleksi terhadap pemecahan masalah yang dilakukan.

²⁹ Arends, R.I. *Classroom Instruction and Management*. (New York: McGraw Hill Companies, Inc., 1997).

³⁰ Ibrahim, M dan Nur, M. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah I*. (Surabaya; University Press, 2000), 2.

³¹ Howey, K.R., *et al*. *Contextual Teaching and Learning Preparing Teacher to Enhance Student Success in The Work Place and Beyond*. (Washington: Eric Clearinghouse on Teaching and Teacher Education, 2001).

Menurut Ibrahim dan Nur, “Pembelajaran berbasis masalah dikenal dengan nama lain seperti *Project-Based Teaching* (Pembelajaran Proyek), *Experienced-Based Education* (Pendidikan berdasarkan pengalaman), *Authentic Learning* (Pembelajaran Autentik), dan *Achoered Instruction* (Pembelajaran berakar pada kehidupan nyata)”.³²

Dengan demikian PBM menghendaki agar siswa aktif untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapinya. Agar siswa aktif maka diperlukan desain bahan ajar yang sesuai dengan mempertimbangkan pengetahuan siswa serta guru dapat memberikan bantuan atau intervensi berupa petunjuk (*scaffolding*) yang mengarahkan siswa untuk menemukan solusinya. Pembelajaran masalah digunakan untuk merangsang berpikir tingkat tinggi dalam situasi berorientasi masalah, termasuk di dalamnya belajar bagaimana belajar.

2. Tujuan Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyak-banyaknya kepada siswa. Pembelajaran berbasis masalah dikembangkan terutama untuk membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah, dan keterampilan intelektual, belajar tentang berbagai peran orang dewasa melalui pelibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi, dan menjadikan

³² Ibrahim, M dan Nur, M. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah I*. Op.Cit. 2.

pembelajar yang otonom dan mandiri. Uraian rinci terhadap ketiga tujuan itu dijelaskan lebih jauh oleh Ibrahim dan Nur berikut ini.³³

a. Keterampilan Berpikir dan Keterampilan Pemecahan Masalah

Berbagai macam ide telah digunakan untuk menggambarkan cara seseorang berpikir. Tetapi, apakah sebenarnya yang terlibat dalam proses berpikir? Apakah keterampilan berpikir itu dan terutama apakah keterampilan berpikir itu?

Berpikir adalah proses yang melibatkan operasi mental seperti induksi, deduksi, klasifikasi, dan penalaran. Berpikir adalah proses secara simbolik menyatakan (melalui bahasa) objek nyata dan kejadian-kejadian dan penggunaan pernyataan simbolik itu untuk menemukan prinsip-prinsip esensial tentang objek dan kejadian itu untuk menemukan prinsip-prinsip esensial tentang objek dan kejadian itu. Pernyataan simbolik (abstrak) seperti itu biasanya berbeda dengan operasi mental yang didasarkan pada tingkat konkret dari fakta dan kasus khusus. Berpikir adalah kemampuan untuk menganalisis, mengkritik, dan mencapai kesimpulan berdasar pada inferensi atau pertimbangan yang seksama.

Tentang berpikir tingkat tinggi, Resnick memberikan penjelasan sebagai berikut.³⁴

³³ Ibid. 7-12

³⁴ Robert Resnick, Halliday, David. *Fisika*. (Jakarta; Erlangga, 1987)

- Berpikir tingkat tinggi adalah *nonalgoritmik*, yaitu alur tindakan yang tidak sepenuhnya dapat diterapkan sebelumnya.
- Berpikir tingkat tinggi cenderung *kompleks*. Keseluruhan alurnya tidak dapat diamati dari satu sudut pandang.
- Berpikir tingkat tinggi sering kali menghasilkan banyak *solusi*, masing-masing dengan keuntungan dan kerugian.
- Berpikir tingkat tinggi melibatkan *pertimbangan* dan interpretasi.
- Berpikir tingkat tinggi melibatkan *ketidakpastian*. Segala sesuatu yang berhubungan dengan tugas tidak selamanya diketahui.
- Berpikir tingkat tinggi melibatkan banyak penerapan banyak *kriteria*, yang kadang-kadang bertentangan satu sama lain.
- Berpikir tingkat tinggi melibatkan banyak *pengaturan diri* tentang proses berpikir. Kita tidak mengakui sebagai berpikir tingkat tinggi pada seseorang jika ada orang lain membantunya pada setiap tahap.
- Berpikir tingkat tinggi melibatkan *pencarian makna*, menemukan struktur pada keadaan yang tampaknya tidak teratur.
- Berpikir tingkat tinggi adalah *kerja keras*. Ada pengerahan kerja mental besar-besaran saat melakukan berbagai jenis elaborasi dan pertimbangan yang dibutuhkan.

Disini Resnick menggunakan kata-kata dan ungkapan seperti *pertimbangan, pengaturan diri, pencarian makna, dan ketidakpastian*. Hal ini berarti bahwa proses berpikir dan keterampilan yang perlu diaktifkan

sangatlah kompleks. Resnick juga menekankan pentingnya konteks atau keterkaitan pada saat berpikir tentang berpikir. Meskipun proses memiliki beberapa kesamaan antarsituasi, proses itu juga bervariasi bergantung pada apa yang dipikirkan seseorang. Sebagai contoh, proses yang kita gunakan untuk memikirkan Matematika berbeda dengan proses yang kita gunakan untuk memikirkan puisi. Proses berpikir yang digunakan untuk memikirkan ide abstrak berbeda dengan yang digunakan untuk memikirkan situasi kehidupan nyata. Karena hakikat kekompleksan dan konteks dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka keterampilan itu tidak dapat diajarkan menggunakan pendekatan yang dirancang untuk mengajarkan ide dan keterampilan yang lebih konkret. Keterampilan proses dan berpikir tingkat tinggi bagaimanapun juga jelas dapat diajarkan, dan kebanyakan program dan kurikulum dikembangkan untuk tujuan ini sangat mendasarkan diri pada pendekatan yang sama dengan Pembelajaran berbasis masalah.

b. Pemodelan Peran Orang Dewasa

Resnick juga memberikan rasional tentang bagaimana Pembelajaran berbasis masalah membantu siswa untuk berkinerja dalam situasi kehidupan nyata dan belajar tentang pentingnya peran orang dewasa. Dalam banyak hal Pembelajaran berbasis masalah bersesuaian dengan aktivitas mental di luar sekolah sebagaimana yang diperankan oleh orang dewasa.

1. Pembelajaran berbasis masalah memiliki unsur-unsur belajar magang.

Hal tersebut mendorong pengamatan dan dialog dengan orang lain,

sehingga secara bertahap siswa dapat memahami peran penting dari aktivitas mental dan belajar yang terjadi di luar sekolah.

2. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan siswa dalam penyelidikan pilihan sendiri, yang memungkinkan siswa menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahamannya tentang fenomena tersebut.

c. Pembelajaran yang Otonom dan Mandiri

Pembelajaran berbasis masalah berusaha membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri dan otonom. Bimbingan guru yang berulang-ulang mendorong dan mengarahkan siswa untuk mengajukan pertanyaan, mencari penyelesaian terhadap masalah nyata oleh mereka sendiri. Dengan begitu, siswa belajar menyelesaikan tugas-tugas mereka secara mandiri dalam hidupnya.³⁵

3. Sejarah Pembelajaran Berbasis Masalah

Sejarah awal pembelajaran berbasis masalah dirintis dalam ilmu kesehatan di McMaster University di Canada pada tahun 1960-an dan baru diresmikan pada tahun 1968. Akan tetapi banyak sumber yang menjelaskan tentang kapan dimulainya model Pembelajaran Berbasis Masalah di beberapa lembaga pendidikan dengan versi yang berbeda. Ada yang menjelaskan bahwa Sejarah Pembelajaran Berbasis Masalah

³⁵ Ibrahim, M dan Nur, M. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah I*. Op.Cit. 7-12.

modern dimulai pada awal tahun 1970 di McMaster University Faculty of Health Science di Kanada. Ada pula yang menjelaskan bahwa sejarah Pembelajaran Berbasis Masalah dimulai pada tahun 1960 di beberapa sekolah, namun tidak masuk dalam kurikulum, hanya sekedar dipraktikkan oleh pendidik sebagai pendukung metode yang digunakan di kelas.³⁶ Pembelajaran Berbasis Masalah ini baru diperkenalkan pertamakalinya di McMaster Medical School pada tahun 1969.

Menurut sumber lain pada tahun 1966 penyusunan perencanaan pembelajaran berbasis masalah mulai dipraktikkan di rumah sakit dan sekolah kedokteran di Ontario, Kanada yang berafiliasi dengan Universitas McMaster Medical School. Tahun 1969 perencanaan tersebut dilaksanakan oleh dosen di sana dengan melibatkan 19 mahasiswa kedokteran. Mahasiswa bekerja dalam tim kecil dan tidak menerima perkuliahan tradisional kuliah; sebaliknya mereka menggunakan 'masalah', yang mereka terima dalam Format kartu.³⁷

Upaya awal McMaster tersebut membuahkan hasil nyata pada proses pembelajaran. Selain itu, pada mahasiswa juga terlihat memiliki peningkatan motivasi, pemecahan masalah dan keterampilan belajar-

³⁶ Esti Zaduqisti. *Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Prediksi Dimensi Nilai Budaya*. (Pekalongan: CV. Duta Media Utama, 2015), 4.

³⁷ Ibid. 5

sendiri. Di Eropa PBL pertama kali masuk dalam kurikulum pada tahun 1974 yaitu di Universitas Maastricht Medical School.³⁸

Pada tahun 1975 Pembelajaran Berbasis Masalah digunakan di Australia University of Limburg, Maastricht. Setelah itu Problem Based Learning berkembang di Pendidikan Dokter di seluruh dunia (Wuragil, 2013). Hal ini dikarenakan perkembangan Pembelajaran Berbasis Masalah membawa bermacam dampak positif bagi kemajuan sistem pendidikan atau perkuliahan kedokteran dan prestasi akademik mahasiswa.³⁹

4. Ciri dan Karakteristik Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Terdapat tiga ciri utama dari pembelajaran berbasis masalah: *Pertama*, pembelajaran berbasis masalah merupakan aktivitas pembelajaran, artinya dalam implementasinya pembelajaran berbasis masalah adalah sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa. Pembelajaran berbasis masalah tidak mengharapkan siswa hanya sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui pembelajaran berbasis masalah siswa aktif

³⁸ Ibid.

³⁹ Ibid. 6

berpikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan. *Kedua*, aktivitas pembelajaran diarahkan untuk menyelesaikan masalah. pembelajaran berbasis masalah menempatkan masalah sebagai kata kunci dari proses pembelajaran. *Ketiga*, pemecahan masalah dilakukan dengan menggunakan pendekatan berpikir secara ilmiah. Berpikir dengan menggunakan metode ilmiah adalah proses berpikir deduktif dan induktif. Proses berpikir ini dilakukan secara sistematis dan empiris. Sistematis artinya berpikir ilmiah dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu, sedangkan empiris artinya proses penyelesaian masalah didasarkan pada data dan fakta yang jelas.⁴⁰

Ada beberapa karakteristik pembelajaran berbasis masalah, Arends (1997) mengidentifikasikan 5 karakteristik sebagai berikut :

a. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Bukannya mengorganisasikan di sekitar prinsip-prinsip atau keterampilan akademik tertentu, pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pembelajaran di sekitar pertanyaan dan masalah yang kedua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi itu.

⁴⁰ Wina Sanjaya. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. (Jakarta; Kencana Prenada Media Group, 2006), 212-213.

b. Keterkaitan dengan disiplin ilmu lain

Meskipun pembelajaran berbasis masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu (IPA, matematika, ilmu-ilmu sosial), masalah yang akan diselidiki telah terpilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa meninjau masalah itu dari banyak mata pelajaran. Sebagai contoh, masalah polusi yang dimunculkan dalam masalah pelajaran di teluk chesapeake mencakup berbagai subyek akademik dan terapan mata pelajaran seperti biologi, ekonomi, sosiologi, pariwisata, dan pemerintahan.

c. Menyelidiki masalah autentik

Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisa informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan. Sudah barang tentu, metode penyelidikan yang digunakan, bergantung kepada masalah yang sedang dipelajari.

d. Memamerkan hasil kerja

Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata atau artefak dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Produk tersebut dapat berupa transkrip debat seperti pada pelajaran “*roots and wings*”. Produk itu dapat juga berupa laporan, model fisik, video

maupun program komputer. Karya nyata dan peragaan seperti yang akan dijelaskan kemudian, direncanakan oleh siswa untuk mendemonstrasikan kepada teman-temannya yang lain tentang apa yang mereka pelajari dan menyediakan suatu alternatif segar terhadap laporan tradisional atau makalah.

e. Kolaborasi

Pembelajaran berbasis masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan yang lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil. Bekerja sama memberikan motivasi untuk secara berkelanjutan terlibat dalam tugas-tugas kompleks dan memperbanyak peluang untuk berbagi inkuiri dan dialog dan untuk mengembangkan keterampilan sosial dan keterampilan berfikir.⁴¹

5. Tahapan Pembelajaran Berbasis Masalah

Pembelajaran berbasis masalah biasanya terdiri dari lima tahapan utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa. Menurut Agus Suprijono, kelima tahapan tersebut adalah sebagaimana dalam tabel berikut:⁴²

⁴¹ Trianto, *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*, (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2007), 69-70.

⁴² Agus Suprijono. *Cooperatif Learning Theory & Aplikasi Paikem*. (Yogyakarta; Pustaka Pelajar, 2009), 74-76.

Tabel 2.1
Sintaksis Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahapan	Tingkah Laku Guru
Tahap 1 Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistic yang dibutuhkan, memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya
Tahap 2 Mengorganisasi siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalahnya.
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka berbagai tugas dengan temannya.
Tahap 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan.

Lingkungan belajar dan sistem pengelolaan pembelajaran berbasis masalah harus ditandai keterbukaan. Keterbukaan, keterlibatan aktif peserta didik, dan atmosfer kebebasan intelektual. Penting pula dalam pengelolaan pembelajaran berbasis masalah memperhatikan hal-hal seperti situasi

multitugas yang akan berimplikasi pada jalannya proses investigasi, tingkat kecepatan yang berbeda dalam penyelesaian masalah, pekerjaan peserta didik, dan gerakan dan perilaku diluar kelas.

Langkah-langkah di atas juga ditekankan tahapan model pembelajaran berbasis masalah menurut Arends, yaitu:⁴³

Tabel 2.2
Sintaksis Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Tahapan / Fase	Perilaku Guru
Tahapan 1 Memberikan orientasi tentang permasalahannya kepada siswa.	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Tahapan 2 Mengorganisasikan siswa untuk meneliti.	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar terkait dengan permasalahannya.
Tahapan 3 Membantu investigasi mandiri dan kelompok.	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen dan mencari penjelasan dan solusi.
Tahapan 4 Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit.	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artedak-artefak yang tepat, seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikannya kepada orang lain
Tahapan 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.	Guru membantu siswa melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan.

⁴³ Arends. *Learning to teach-Belajar untuk Mengajar* (Pen. Soetjipto dkk). (Yogyakarta; Pustaka Pelajar, 2008), 57.

