

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penalaran

Matematika adalah disiplin ilmu yang berkaitan erat dengan rasionalitas, logika dan penalaran. Departemen Pendidikan Nasional menyatakan bahwa, "materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika."¹ Konsep-konsep matematika senantiasa didasari postulat, aksioma, teorema, dalil dan sifat-sifat. Penyelesaian masalah atau soal matematika, sejatinya selalu memerlukan penalaran yang melibatkan aplikasi algoritma, prosedur, strategi penyelesaian yang didasari konsep tertentu, atau keterkaitan antar konsep, gagasan atau ide-ide matematis.

Dalam pengembangan matematika, yaitu pengembangan konsep-konsep mulai dari yang sederhana ke konsep-konsep yang lebih lanjut, pola berfikir (nalar = *pattern of thinking*) ini diikuti dan dianut dengan ketat sekali, tanpa ada suatu kekhususan atau pengecualian. Pola berfikir ini, hanya dapat dipelajari dan dihayati dengan cara mempelajari matematika dengan cara yang benar. Pola berfikir ini tidak dapat dipelajari, tanpa mengkaji matematika itu sendiri. Sebaliknya, materi matematika itu harus dipelajari menurut pola berfikir matematika yang disebutkan tadi.

Dalam matematika, jika terjadi pemahaman konsep yang salah dapat berakibat fatal dalam pengembangan pemahaman konsep selanjutnya. Keterbiasaan dengan pola berfikir atau penalaran matematika ini akan sangat membantu dalam menghadapi permasalahan, dalam proses penyelesaian masalah tersebut, serta dalam proses pengambilan keputusan, sekalipun di luar bidang Matematika sendiri. Terminologi penalaran (*reasoning*), didefinisikan oleh Keraf, sebagai : "Proses berfikir yang berusaha menghubungkan-hubungkan fakta-fakta dan evidensi-evidensi yang

¹ Depdiknas, Permendiknas no 22 Tahun 2006 : *Tentang Standar Isi Sekolah Menengah Atas*, Jakarta.(2006).

diketahui menuju kepada suatu kesimpulan." Lithner, dalam kerangka kerjanya mendefinisikan penalaran sebagai jalan berfikir yang diambil untuk mengolah pernyataan dan menghasilkan kesimpulan dalam menyelesaikan soal.²

Penalaran merupakan salah satu dari lima standar proses yang dicanangkan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM). Kelima standar proses itu adalah: *problem solving* (penyelesaian masalah), *reasoning and proof* (penalaran dan pembuktian), *communication* (mengkomunikasikan), *connections* (keterkaitan), dan *representation* (menyajikan).³ OECD menetapkan bahwa penalaran merupakan salah satu dari lima komponen kecakapan dasar matematis (*The Strands of Mathematical Proficiency*). Kelima komponen itu adalah: *conceptual understanding* (pemahaman konsep), *procedural fluency* (kelancaran berprosedur), *strategic competence* (kompetensi strategis), *adaptive reasoning* (bernalar adaptif), *productive disposition* (pemanfaatan).⁴

B. Penalaran Adaptif

Salah satu kompetensi dasar yang perlu dicapai dalam pembelajaran matematika di sekolah, khususnya pada kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP) adalah penalaran di samping kompetensi lainnya seperti pemecahan masalah dan komunikasih. Melalui kegiatan bernalar siswa diharapkan dapat melihat suatu kajian apapun, baik itu masuk akal ataupun tidak. Sehingga dengan bernalar itulah pengetahuan yang diterima melalui panca indera dapat diolah dan ditunjukkan untuk mencapai suatu kebenaran.

Kilpatrick, Swafford, dan Findell dalam bukunya *Adding it up* memperkenalkan lima jenis kecakapan matematika (*mathematical proficiency*) yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran matematika di sekolah, yaitu :

² Lithner, J.A Research Framework for Creative and Imitative Reasoning, *Jurnal Educational Studies in Mathematics*.(2008).Tersedia di <http://www.repositori.edu.com> [13 maret 2012]

³ NCTM: *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, Virginia.(2000).Tersedia: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9822&page=130 [22 januari 2012] di

⁴ OECD: *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*.(2007).Tersedia : di <http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.com>. Pdf, [19 Desember 2011]

1. *Conceptual understanding* (pemahaman konsep), yaitu kemampuan dalam memakai konsep operasi dan relasi dalam matematika.
2. *Procedural fluency* (kemahiran prosedural), yaitu kemampuan yang mencakup pengetahuan dalam menyelesaikan masalah prosedural secara *fleksibel*, akurat, dan *efisien*.
3. *Strategic Competence* (kompetensi strategis), yaitu kemampuan untuk memformulasikan, mempresentasikan, serta menyelesaikan masalah secara matematik.
4. *Adaptive reasoning* (penalaran adaptif), yakni kemampuan untuk berfikir secara logis, *reflektif* (memperkirakan jawaban), *eksplanatif* (memberikan penjelasan mengenai konsep atas jawaban yang digunakan), dan *jastifikatif* (menilai kebenaran secara matematik).
5. *Productive disposition* (sikap produktif), yakni tumbuhnya sikap positif serta kebiasaan untuk melihat matematika sebagai sesuatu yang logis, berguna dan bermanfaat.⁵

Dari uraian di atas, penalaran adaptif merupakan bagian yang tak terpisah dari keempat komponen kecakapan matematika lainnya, yang sekaligus memiliki peranan penting dalam meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam matematika. Karena dengan bernalar adaptif, siswa dilatih untuk mempertimbangkan alternative jawaban secara hati-hati dan membiasakan pengetahuannya dalam menjustifikasi suatu kesimpulan.

Kilpatrick mengartikan penalaran adaptif sebagai kemampuan berpikir secara logis mengenai hubungan antara konsep dan situasi. Pada penalaran adaptif tidak hanya mencakup penalaran deduktif berdasarkan pembuktian formal dan pengambilan kesimpulan secara deduktif tetapi mencakup juga intuisi dan penalaran induktif yang berdasarkan pada pola, analogi, dan metafora. Mengacu pada pembelajaran yang melibatkan kemampuan penalaran adaptif maka siswa tidak hanya cukup memiliki suatu konsep melalui rangkaian cerita melainkan siswa harus mampu merumuskannya dengan menggunakan pemikiran yang logis, sistematis, dan kritis.

⁵ Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). *Adding it up: Helping children learn*. (washington,DC, 2001) hlm 116

Kemudian memperkuatnya melalui suatu representasi sehingga mampu mengaplikasikan pada situasi yang tepat, serta yakin terhadap setiap proses yang telah dilalui dan pengetahuan yang telah diperoleh karena terbukti kebenarannya.⁶

Kilpatrick menjelaskan bahwa siswa dapat menunjukkan kemampuan penalaran adaptif ketika menemui tiga kondisi sebagai berikut :⁷ 1). Mempunyai pengetahuan dasar yang cukup. Dalam hal ini, siswa harus memiliki pengetahuan prasyarat yang cukup sebelum memasuki pengetahuan yang baru; 2). Tugas yang dapat dipahami dan dapat memotivasi siswa; 3). Konteks yang disajikan telah dikenal dan menyenangkan bagi siswa.

C. Kemampuan Penalaran Adaptif

Terbentuknya kemampuan penalaran siswa merupakan salah satu tujuan dari beberapa tujuan pembelajaran matematika. Dari kemampuan penalaran yang ada dalam diri siswa, dapat diketahui sejauh mana siswa telah memahami, menyelesaikan masalah, menghargai manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari. Menurut priatna bahwa melalui kegiatan bernalar dalam matematika, siswa diharapkan dapat melihat bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal atau logis. Dengan demikian siswa merasa yakin bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi.⁸

Begitupun menurut widdiharto menyatakan bahwa kemampuan penalaran siswa tercermin melalui kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, dan memiliki sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan, baik dalam bidang matematika, bidang pelajaran lain, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian jelaslah bahwa penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasar pada beberapa pernyataan yang diketahui atau yang dianggap benar yang menjadi dasar penarikan suatu kesimpulan inilah yang disebut

⁶ Ibid kilpatrick.hlm 129-130

⁷ Ibid Kilpatrick.hlm 130

⁸ Yunas Febrisa, *Pengaruh Penerapan Pendekatan Problem Centered Learning (PCL) Terhadap Peningkatan Kemampuan Penalaran Adaptif siswa SMP.*(UPI,2013).Tersedia : di <http://repositori.epi.edu.pdf> [14 April 2013]

antesedens atau premis. Sedangkan hasilnya suatu pernyataan baru yang merupakan kesimpulan disebut konsekuensi atau konklusi.

Secara garis besar terdapat dua jenis penalaran yaitu penalaran deduktif dan penalaran induktif. Sementara menurut *Kilpatrick dan findel* bahwa kemampuan penalaran adalah kemampuan yang tidak hanya meliputi kemampuan penarikan kesimpulan secara logis saja, akan tetapi meliputi kemampuan siswa untuk memperkirakan jawaban, memberikan penjelasan mengenai konsep yang diberikan, dan membuktikan secara matematis. Kemampuan yang mencakup hal ini disebut kemampuan penalaran adaptif.⁹

Indikator siswa memiliki kemampuan dalam penalaran adaptif adalah mapu :

1. Mengajukan dugaan
Kemampuan mengajukan dugaan merupakan kemampuan siswa dalam merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.
2. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan
Karakter soal ini lebih menekankan pada bagaimana siswa mengungkapkan alasan terhadap kebenaran dari suatu pernyataan
3. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan
Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan merupakan proses berpikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran.
4. Memeriksa kesahihan suatu argumen
Kemampuan memeriksa kesahihan suatu argumen merupakan kemampuan yang menghendaki siswa agar mampu menyeliliki tentang kebenaran dari suatu pernyataan yang ada
5. Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis.
Kemampuan menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi merupakan kemampuan siswa dalam menemukan pola atau cara dari suatu pernyataan yang

⁹ Skripsi UPI s_pmtk_053756_chapter2, h.15.t.d

ada sehingga dapat mengembangkannya ke dalam kalimat matematika.

D. Model pembelajaran

1. Pengertian Model pembelajaran

Menurut *joyce* dalam *trianto*, model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk didalamnya buku-buku, film, computer, kurikulum, dan lain-lain.¹⁰

Sedangkan menurut *soekamto* dan *Winataputra* mendefinisikan model pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar bagi para siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajaran dalam merencanakan dan melaksanakan aktifitas belajar mengajar.¹¹

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar, yang mempunyai fungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran, mengelola lingkungan pembelajaran dan mengelola kelas.

2. Model *Learning Cycle*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Learning Cycle* (LC)

Learning cycle merupakan salah satu model pembelajaran yang berlandaskan pada pandangan konstruktivisme. Pandangan ini berasumsi bahwa mengajar bukan sebagai proses di mana gagasan-gagasan guru diteruskan pada para siswa, melainkan sebagai proses untuk mengubah dan membangun gagasan-gagasan siswa yang sudah ada. Menurut *Renner & Abraham* model *learning cycle* dikembangkan pertama kali oleh *Karplus*,

¹⁰ Trianto. Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik. Jakarta : prestasi belajar, 2007.hlm 5

¹¹ Shadiq Fajar. *Model-Model Pembelajaran Matematika SMP*. Jakarta: Nurul Hidayah. Depdiknas. 2009 hlm 7

yang tergabung dalam *Science Curriculum Improvement Study* (SCIS), yang membagi model *learning cycle* terdiri dari tiga fase, yaitu *exploration*, *conceptual invention*, dan *expansion*. Terdapat istilah-istilah yang berbeda pada penamaan fase-fase dalam model *learning cycle* ini.¹² Dahar menggunakan istilah eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep.¹³

1) Fase *Eksplorasi*

Pada fase ini guru menyajikan fakta atau fenomena yang berkaitan dengan konsep yang akan diajarkan. Siswa menyelidiki fenomena tersebut dengan bimbingan minimal sehingga menimbulkan pertanyaan-pertanyaan atau kekomplekan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan pola penalaran yang biasa mereka lakukan. Fase ini menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan pengetahuan awalnya dalam mengobservasi, memahami, serta mengkomunikasikannya pada orang lain berdasarkan konsep-konsep yang telah mereka ketahui.

Tujuan dari kegiatan *eksplorasi* adalah untuk melibatkan siswa secara aktif dalam suatu aktivitas yang dapat menumbuhkan rasa ingin tahu dan motivasi belajar. Di samping itu kegiatan pada fase ini memungkinkan siswa menyadari konsep yang telah dimilikinya. Sebagai contoh dalam pembelajaran konsep barisan aritmetika, siswa diberikan beberapa barisan bilangan. Siswa mengamati barisan-barisan bilangan tersebut dan diharapkan mereka dapat menemukan keteraturan dan kesamaan yang terdapat dalam barisan-barisan bilangan itu. Selain itu disajikan juga permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu mengenai pertambahan kenaikan gaji seorang pegawai. Dengan bimbingan minimal dari guru, siswa menyelesaikan permasalahan dengan caranya sendiri.

¹² Renner & Abraham. (1988). "The Necessity of Each Phase of the Learning Cycle in Teaching High School Physics". *Journal of the Research in Science Teaching*, 1988. Tersedia di <http://www.repositori.edu.com>, [23 Januari 2013]

¹³ Dahar, R.W. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga. 1989. hlm 198

2) Fase Pengenalan Konsep

Pada fase ini siswa mengemukakan gagasan-gagasan kemudian didiskusikan dalam konteks apa yang telah diamati selama fase *eksplorasi*. Guru memberikan penguatan terhadap jawaban atau gagasan yang diungkapkan siswa. Selain itu, guru mengenalkan istilah-istilah, penjelasan, pengkontrasan, mengusulkan alternatif pemecahan, atau memperbaiki miskonsepsi siswa.

Siswa dengan bimbingan guru mengorganisasikan datanya untuk menemukan keteraturan atau hubungan antar konsep. Seperti contoh yang dikemukakan pada fase pertama, pada fase ini dengan cara diskusi guru memberikan penjelasan tentang sifat-sifat barisan aritmetika, mengemukakan contoh-contohnya, dan memberikan penguatan bagaimana cara mencari suku ke- n . Jika dari hasil pekerjaan siswa terdapat cara pengerjaan yang berbeda, itu adalah suatu hal yang wajar dan diharapkan terjadi. Hal ini menunjukkan kepada siswa bahwa pada suatu konsep yang sama dapat terjadi representasi yang ekuivalen.

3) Fase Aplikasi Konsep

Fase ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan konsep-konsep yang telah diberikan pada fase pertama dan kedua untuk menyelesaikan persoalan dalam konteks yang berbeda. Siswa menerapkan konsep yang telah mereka dapat pada situasi baru, baik untuk memahami sifat-sifat konsep lebih jauh (materi pengayaan) atau dalam konteks kehidupan sehari-hari. Guru membantu menginterpretasi dan menggeneralisasi hasil pengalaman siswa. Siswa memperoleh penguatan dan pengembangan struktur mental yang baru.

Menurut Dahar fase ini memberikan kontribusi yang cukup penting dalam proses belajar, sebab biasanya informasi itu dinilai kurang berharga jika tidak dapat diterapkan di luar konteks di mana informasi itu dipelajari. Jadi generalisasi atau transfer informasi pada situasi-situasi baru merupakan fase kritis dalam

belajar. Selain itu fase ini dapat juga dikatakan sebagai umpan balik.¹⁴

Menurut *Lardizabal*, dkk. Fase ini merupakan evaluasi apakah pembelajaran dapat diterima atau tidak. Proses belajar belum terjadi, jika siswa tidak bisa menerapkan atau menggunakan apa yang telah ia pelajari. Jika ia belajar suatu aturan, maka ia akan dapat menerapkan aturan tersebut dalam penyelesaian masalah lain. Jika ia belajar suatu fakta, maka ia akan dapat mengakui fakta tersebut dalam situasi yang berbeda.¹⁵

Model *learning cycle* ini bukanlah satu-satunya model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan penalaran adaptif siswa. Terdapat berbagai pendekatan dan model yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan penalaran adaptif, antara lain pendekatan kontekstual, *open-ended*, konstruktivisme, pemecahan masalah, dan juga metode inkuiri.

b. Pengertian Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E*

Learning cycle 7e adalah model pembelajaran yang telah dikembangkan oleh *Eisenkraft* yang terdiri dari tujuh tahapan belajar yaitu: *elicit* (mendatangkan pengetahuan awal siswa), *engage* (membangkitkan minat), *explore* (mengeksplor), *explain* (menjelaskan), *elaborate* (menerapkan), *evaluate* (mengevaluasi), dan *extend* (memperluas).¹⁶ Aktivitas belajar dalam *learning cycle 7e* dapat memberi keuntungan kepada siswa diantaranya dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam belajar.¹⁷

¹⁴ Ibid. Dahar.hlm 198-130

¹⁵ Lardizabal, dkk.*Principles and Methods of Teaching*. Quezon city: Phoenix Press,1991 Inc

¹⁶ Wiwik Susanti, Armiyus Thaib, Elva Yasmi Amran, *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle & e untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pokok bahasan hidrokarbon di kelas X SMA N 3 Tapung*, dalam skripsi Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Riau

¹⁷ Polyem, T., Nuangchalerm, P., and Wongchantra, P., *Learning Achievement, Science Process Skills, and Moral Reasoning of Ninth Grade Students Learned by 7E Learning Cycle and Socioscientific Issue-based Learning*, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5(10): 257-564, ISSN 1991-8178. Dalam jurnal penelitian kartika yulianti. *Meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa dengan pembelajaran learning cycle*. Bandung. FPMIPA upi.2011

Aunurrahman mengatakan sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar pada umumnya meningkat jika siswa memiliki motivasi yang kuat untuk belajar.¹⁸ *Learning cycle 7e* juga dapat membantu siswa memperoleh pengetahuan baru oleh dirinya sendiri. Sanjaya mengemukakan bahwa pengetahuan yang dikonstruksi sendiri oleh siswa akan menjadi pengetahuan yang bermakna, sedangkan pengetahuan yang hanya diperoleh melalui proses pemberitahuan tidak akan menjadi pengetahuan bermakna. Pengetahuan tersebut hanya untuk diingat sementara setelah itu dilupakan.¹⁹

Aktivitas dalam *learning cycle 7e* lebih banyak dilakukan oleh siswa sehingga siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Slameto menyatakan bahwa jika siswa menjadi partisipan yang aktif dalam proses belajar, maka ia akan memiliki pengetahuan yang diperolehnya dengan baik.²⁰ Siribunnam dan Tayraukham menambahkan bahwa setiap fase dalam *learning cycle 7e* mendukung siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya sehingga hasil belajarnya juga meningkat.

c. Tahapan Model pembelajaran *Learning Cycle 7E*

Menurut *Eisenkraft* tahapan-tahapan model pembelajaran *learning cycle 7e* terdapat 7 tahapan.²¹ Ketujuh tahapan tersebut adalah :

- 1) *Elicit* (mendatangkan pengetahuan awal siswa), yaitu fase untuk mengetahui sampai dimana pengetahuan awal siswa terhadap pelajaran yang akan dipelajari dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan yang merangsang pengetahuan awal siswa agar timbul respon dari pemikiran siswa serta menimbulkan kepenasaran tentang

¹⁸ Aunurrahman, *Belajar dan Pembelajaran Memadukan Teori-Teori Klasik dan Pandangan-Pandangan Kontemporer*, Alfabeta, Bandung, 2008.

¹⁹ Sanjaya, Wina., *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, Kencana, Jakarta, 2010.

²⁰ Slameto., *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*, Rineka Cipta, Jakarta, 2010.

²¹ Eisenkraft, A. Expanding the 5E model. *Science Teacher*, 70(6), 56-59. Dalam jurnal penelitian yi-Chun Lin, *Embedding mobile technology to outdoor natural science learning based on the 7E learning cycle*. Institute of Graduate Institute of Learning & Instruction, National Central University, 2003.

jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru. Fase ini dimulai dengan pertanyaan mendasar yang berhubungan dengan pelajaran yang akan dipelajari dengan mengambil contoh yang mudah yang diketahui siswa seperti kejadian sehari-hari yang secara umum memang terjadi.

- 2) *Engage* (ide, rencana pembelajaran dan pengalaman), yaitu fase dimana siswa dan guru akan saling memberikan informasi dan pengalaman tentang pertanyaan-pertanyaan awal tadi, memberitahukan siswa tentang ide dan rencana pembelajaran sekaligus memotivasi siswa agar lebih berminat untuk mempelajari konsep dan memperhatikan guru dalam mengajar. Fase ini dapat dilakukan dengan demonstrasi, diskusi, membaca, atau aktivitas lain yang digunakan untuk membuka pengetahuan siswa dan mengembangkan rasa keingin tahun siswa.
- 3) *Explore* (menyelidiki), yaitu fase yang membawa siswa untuk memperoleh pengetahuan dengan pengalaman langsung yang berhubungan dengan konsep yang akan dipelajari. Siswa dapat mengobservasi, bertanya, dan menyelidiki konsep dari bahan-bahan pembelajaran yang telah disediakan sebelumnya.
- 4) *Explain* (menjelaskan), yaitu fase yang didalamnya berisi ajakan terhadap siswa untuk menjelaskan konsep-konsep dan definisi-definisi awal yang mereka dapatkan ketika fase *eksplorasi*. Kemudian dari definisi dan konsep yang telah ada didiskusikan sehingga pada akhirnya menuju konsep dan definisi yang lebih formal.
- 5) *Elaborate* (menerapkan), yaitu fase yang bertujuan untuk membawa siswa menjelaskan definisi-definisi, konsep-konsep, dan keterampilan-keterampilan pada permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan contoh dari pelajaran yang dipelajari.
- 6) *Extenal* (memperluas), yaitu fase yang bertujuan untuk berpikir, mencari menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari bahkan kegiatan ini dapat merangsang siswa untuk mencari hubungan konsep yang mereka pelajari dengan konsep lain yang sudah atau belum mereka pelajari.

- 7) *Evaluate* (menilai), yaitu fase evaluasi dari hasil pembelajaran yang telah dilakukan pada fase ini dapat digunakan berbagai strategi penilaian formal dan informal. Guru diharapkan secara terus menerus dapat mengobservasi dan memperhatikan siswa terhadap kemampuan dan keterampilannya untuk menilai tingkat pengetahuan dan atau kemampuannya, kemudian melihat perubahan pemikiran siswa terhadap pemikiran awalnya.

Ketujuh tahapan di atas adalah hal-hal yang harus dilakukan guru dan siswa untuk menerapkan siklus belajar 7e pada pembelajaran di kelas. Guru dan siswa mempunyai peran masing-masing dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan tahapan dari siklus belajar.²² Arah pembelajaran serta aktivitas guru dan siswa yang dianjurkan dalam setiap tahap dalam siklus belajar 7e dapat dijabarkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1.1
Siklus belajar *learning cycle 7e*

Fase 7E	Arah Pembelajaran	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<i>Elicit</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan perhatian siswa • Menyelidiki pengetahuan yang telah dimiliki siswa • Menstimulus berpikir 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan siswa terhadap materi yang akan dipelajari • Mengajukan pertanyaan kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Memfokuskan diri terhadap apa yang disampaikan oleh guru • Mengingat kembali materi yang telah

²² Yusi Ristian Octavia, *Pengaruh penerapan model pembelajaran learning cycle 7E dan peningkatan pengaturan konsep siswa SMA pada konsep system eksreksi*. Bandung. UPI, 2012. Tersedia di <http://www.repository.upi.edu.com> [17 mei 2012]

		<p>dengan pertanyaan seperti “apa yang kamu pikirkan?” atau” apa yang kamu ketahui?” yang sesuai dengan permasalahan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menampung semua jawaban siswa 	<p>dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pendapat jawaban berdasarkan pengetahuan sebelumnya atau pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari
<i>Engage</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstrasi/menyajikan fenomena • Bertukar informasi dan pengalaman 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan demonstrasi atau bercerita tentang fenomena alam yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari • Memberikan pertanyaan untuk merangsang motivasi dan keingintahuan siswa 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan guru ketika sedang menjelaskan atau mendemonstrasikan sebuah fenomena • Mencari dan berbagi informasi yang mendukung konsep yang akan dipelajari • Memberikan

			pendapat jawaban
<i>Explore</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis apa yang telah dieksplorasi • Diskusi • Aktivitas keterampilan berpikir: <ol style="list-style-type: none"> a. Membandingkan mengklarifikasi, analisis kesalahan b. Mengkonstruksi model 	<p>Membimbing siswa dalam menyiapkan laporan (data dan kesimpulan) eksperimen</p> <p>Menganjurkan siswa untuk menjelaskan laporan eksperimen dengan kata-kata mereka sendiri</p> <p>Memfasilitasi siswa untuk melakukan presentasi laporan eksperimen</p> <p>Mengarahkan siswa pada data dan petunjuk telah diperoleh dari pengalaman sebelumnya atau dari</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan presentasi dengan cara menjelaskan data yang diperoleh dari hasil eksperimen • Mendengarkan penjelasan kelompok lain • Mengajukan pertanyaan terhadap penjelasan kelompok • Mendengarkan penjelasan kelompok lain • Mengajukan pertanyaan terhadap penjelasan kelompok • Mendengarkan dan memahami

		hasil eksperimen untuk mendapatkan	penjelasan/klarifikasi yang disampaikan oleh guru (jika ada) <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil eksperimen berdasarkan data yang telah didapat dan
<i>Explain</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis apa yang telah dieksplorasi • Diskusi • Aktivitas keterampilan berpikir : <ol style="list-style-type: none"> a. Bandingkan, mengklarifikasi, analisis kesalahan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa dalam menyiapkan laporan (data dan kesimpulan) • Mengajukan siswa untuk menjelaskan laporan eksperimen dengan kata-kata mereka sendiri • Memfasilitasi siswa untuk melakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan presentasi dengan cara menjelaskan data yang diperoleh dari hasil eksperimen • Mendengarkan penjelasan kelompok lain • Mengajukan pertanyaan terhadap penjelasan kelompok lain • Mendengarkan dan

		<p>presentasi laporan eksperimen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa pada data dan petunjuk telah diperoleh dari pengalaman sebelumnya atau dari hasil eksperimen untuk mendapatkan kesimpulan 	<p>memahami penjelasan / klarifikasi yang disampaikan oleh guru (jika ada)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil eksperimen berdasarkan data yang telah didapat dan petunjuk (penjelasan) dari guru
<i>elaborate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan apa yang telah dijelaskan pada fase explain • Mengaplikasikan pengetahuan yang telah didapatkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengajak siswa untuk menggunakan istilah umum • Memberikan soal atau permasalahan dan mengarahkan siswa untuk menyelesaikan • Mengajukan siswa untuk menggunakan konsep 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan istilah umum dan pengetahuan yang baru • Menggunakan informasi sebelumnya yang didapat untuk bertanya, mengemukakan pendapat dan membuat keputusan

		yang telah mereka dapatkan	<ul style="list-style-type: none"> • Menerapkan pengetahuan yang baru untuk menyelesaikan soal-soal.
<i>Extend</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Memecahkan masalah • Membuat keputusan • Aktivitas dalam berpikir: da Membandingkan, mengklarifikasikan menggunakan konsep yang telah dipelajari sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperlihatkan hubungan antara konsep yang dipelajari dengan konsep yang lain • Memberikan pertanyaan untuk membantu siswa melihat hubungan antara konsep yang dipelajari dengan konsep/topic yang lain • Mengajukan pertanyaan 	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat hubungan antara konsep yang dipelajari dengan konsep yang lain • Membuat hubungan antara konsep yang telah dipelajari dengan kehidupan sehari-hari sebagai gambaran aplikasi konsep yang nyata • Menggunakan pengetahuan

		<p>tambahan yang sesuai dan berhubungan dengan kehidupan sehari-hari sebagai aplikasi konsep dari materi yang dipelajari</p>	<p>uan dari hasil eksperimen untuk bertanya dan menjawab pertanyaan dari guru, terkait dengan konsep yang telah dipelajari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berpikir, mencari, menemukan dan menjelaskan kanconth penerapan konsep yang telah dipelajari.
<i>Evaluate</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan penilaian internal dan eksternal terhadap aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang terbangun • Melakukan tes 	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan penguatan terhadap konsep yang telah dipelajari • Melakuk 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan kuis • Menjawab pertanyaan lisan yang diajukan oleh guru (baik

	<ul style="list-style-type: none"> • Penilaian penampilan • Menghasilkan sebuah karya 	<p>an penilaian kinerja melalui observasi selama proses pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kuis 	<p>berupa pendapat maupun fakta</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mempunyai kemampuan dan keterampilan untuk menjelaskan konsep yang telah dipelajari.
--	---	--	--

d. Kelemahan dan Kelebihan Model Pembelajaran *Learning Cycle 7E*

Model pembelajaran *learning cycle 7e* memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- 1) Merangsang siswa untuk mengingat kembali materi pelajaran yang telah mereka dapatkan sebelumnya,
- 2) Memberikan motivasi kepada siswa untuk menjadi lebih aktif dan menambah rasa keingintahuan,
- 3) Melatih siswa belajar menemukan konsep melalui kegiatan eksperimen.
- 4) Melatih siswa untuk menyampaikan secara lisan konsep yang telah mereka pelajari.
- 5) Memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir, mencari, menemukan dan menjelaskan contoh penerapan konsep yang telah dipelajari.
- 6) Guru dan siswa menjalankan tahapan-tahapan pembelajaran yang saling mengisi satu sama lainnya.
- 7) Guru dapat menerapkan model ini dengan metode yang berbeda-beda
- 8) Menuntut kesungguhan dan kreativitas siswa dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.

Sementara itu kelemahan dalam model pembelajaran *learning cycle 7e* adalah :

- 1) Efektifitas guru rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran
- 2) Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.

Untuk mengatasi kelemahan tersebut, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu :

- 1) Agar pembelajaran berjalan efektif, guru harus menguasai materi tersebut dengan baik dan mempelajari langkah-langkah pada model *learning cycle*. LKS yang diberikan benar-benar harus dipersiapkan dengan baik, sehingga siswa benar-benar dapat menemukan sendiri konsep yang telah dipelajari.
- 2) Guru harus membuat rancangan pembelajaran dengan baik sehingga proses pembelajaran dapat berjalan sesuai dengan tujuan pembelajaran.
- 3) Guru perlu memberikan batasan atau membagi waktu yang digunakan selama kegiatan pembelajaran, yaitu dengan mencantumkan batas waktu yang diperlukan didalam RPP agar kegiatan pembelajaran berjalan tepat pada waktunya.

e. Teori Pendukung Pembelajaran *Learning Cycle*.

- 1) Teori Belajar Piaget

Model *learning cycle* dikembangkan dari teori belajar Piaget menurut Abraham dan Renner.²³ Piaget menyatakan bahwa belajar merupakan pengembangan aspek kognitif yang meliputi tiga aspek yaitu struktur, isi dan fungsi. Struktur intelektual merupakan organisasi mental tingkat tinggi yang dimiliki individu untuk memecahkan masalah-masalah. Isi adalah perilaku khas individu dalam merespon masalah yang dihadapinya. Sedangkan fungsi merupakan proses perkembangan intelektual yang mencakup adaptasi dan organisasi.²⁴

Bagi Piaget adaptasi merupakan suatu keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi, proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi pada lingkungannya,

²³ Muliawati Tatik. *Penerapan model Learning Cycle Pada Materi Pokok Balok di kelas VIIIIMTS.Darun Najah Kanjengsen Sidoarjo*. Skripsi tidak diterbitkan.UNESA. 2012

²⁴ Fauziatul fajaroh, pembelajaran dengan Model Siklus Belajar (*learning cycle*), dari <http://lubisgrafura.Wordpress.com/2007/09/20>. h 1-2

terjadilah ketidakseimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidakseimbangan ini maka terjadilah akomodasi, dan struktur yang ada mengalami perubahan atau struktur baru timbul.

Dari proses asimilasi ke akomodasi diharapkan dapat mengembangkan struktur mental sehingga dapat diorganisasikan dengan konsep lain yang telah dimiliki. Organisasi yang baik dari intelektual seseorang akan tercermin dari respon yang diberikan dalam menghadapi masalah.²⁵

Karplus dan *Their* mengembangkan strategi pembelajaran yang sesuai dengan ide Piaget diatas. Dalam hal ini pelajar diberi kesempatan untuk mengasimilasi informasi dengan cara mengeksplorasi lingkungan, mengakomodasi informasi dengan cara mengembangkan konsep, mengorganisasikan informasi dan menghubungkan konsep-konsep baru dengan menggunakan atau memperluas konsep yang dimiliki untuk menjelaskan suatu fenomena yang berbeda. Implementasi teori Piaget oleh *Karplus* dikembangkan menjadi fase eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep.

Unsur-unsur teori belajar Piaget yang meliputi kegiatan asimilasi, akomodasi, dan organisasi mempunyai korespondensi dengan fase-fase dalam *learning cycle*. Fase *engagement* dalam eksplorasi pada *learning cycle* mendorong siswa untuk melakukan asimilasi sehingga terjadi ketidakseimbangan kognitif pada dirinya. Setelah terjadi ketidakseimbangan siswa berada dalam fase *eksplanation* yaitu menjelaskan dan menemukan konsep yang didapat. Fase ini terjadi akomodasi dalam fungsi mental siswa. Pada fase *elaboration* penerapan konsep dan *evaluation* terjadi organisasi. Teori Piaget tentang perkembangan intelektual ini menggambarkan tentang konstruksi (pembentukan) pengetahuan sesuai dengan model *learning cycle* yang menuntut siswa untuk aktif menemukan konsep sendiri.²⁶

Menurut *Slavin* implikasi teori Piaget dalam pembelajaran adalah sebagai berikut : a). Memusatkan perhatian pada proses

²⁵ Ngatiatul Mabsuthoh. *Pengaruh Model Pembelajaran Learning Cycle Terhadap hasil Belajar Fisika Pada Konsep MassaJenis*. Skripsi pdf. UIM, 2010. Hlm 19.

²⁶ Muliawati Tatik. *Penerapan Model Learning Cycle Pada Materi Pokok Balok Di Kelas VIII MTS. Darun Najah*. Skripsi tidak diterbitkan. UNESA, 2012. Hlm 22-23

berfikir anak tidak sekedar pada hasilnya ; b). Menekankan pada pentingnya peran siswa dalam berinisiatif sendiri dan keterlibatannya secara aktif dalam pembelajaran. Dalam pembelajaran di kelas pengetahuan jadi tidak mendapatkan penekanan melainkan anak didorong menemukan sendiri melalui interaksi dengan lingkungannya ; c). Memaklumi adanya perbedaan individu dalam hal kemajuan perkembangan. Sehingga guru harus melakukan upaya khusus untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk individu-individu atau kelompok-kelompok.

2) Teori Belajar Vygotsky

Menurut teori Vygotsky mengemukakan bahwa ada empat prinsip kunci menunjang metode pengajaran yang menekankan pada pembelajaran kooperatif, pembelajaran berbasis kegiatan, dan penemuan dalam pembelajaran yaitu: a). Penekanan pada hakikat sosial pada pembelajaran, yang berarti bahwa siswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu. Jadi pada dasarnya Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dengan orang lain dalam proses pembelajaran; b). *Zona of proximal development* adalah perkembangan sedikit di atas perkembangan seseorang saat ini. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antar individu, sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap dalam individu tersebut; c). Pematangan kognitif yaitu suatu proses yang dilakukan seorang siswa dalam belajar tahap demi tahap sehingga memperoleh keahlian dalam interaksinya dengan orang ahli. Seorang ahli yang dimaksud biasa, orang dewasa atau orang yang lebih tua atau kawan sebaya yang telah menguasai permasalahannya; d). Ide penting lain yang diturunkan dari teori Vygotsky adalah *scaffolding*. *Scaffolding* berarti memberikan sejumlah besar bantuan kepada seorang anak selama tahap-tahap awal pembelajaran kemudian anak tersebut mengambil ahli tanggungjawab yang semakin besar, setelah ia dapat melakukannya. Bantuan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh,

ataupun yang lain sehingga memungkinkan siswa tumbuh mandiri.

Ada dua implikasi utama teori Vygotsky dalam pembelajaran sains.

- a) Dikehendakinya susunan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi dengan tugas–tugas yang sulit dan saling memunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing–masing *zona of proximal development* mereka,
- b) Pendekatan Vygotsky dalam pengajaran menekankan *scaffolding* sehingga siswa semakin lama semakin bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri.

Dari teori Vygotsky tersebut terlihat bahwa siswa belajar melalui interaksi dengan orang lain yang lebih mampu, bisa orang yang lebih tua atau teman sebaya yang mampu. Selain itu teori ini juga menekankan adanya *scaffolding* dalam pembelajaran. Guru hanya memberikan sedikit bantuan pada tahap–tahap awal pembelajaran. Adanya interaksi sosial dan *scaffolding* dalam pembelajaran sesuai dengan pengembangan perangkat pembelajaran model *learning cycle*.²⁷

3. Model Pembelajaran Konvensional

Pembelajaran konvensional atau konservatif saat ini adalah pendekatan pembelajaran yang dikritik. Namun pendekatan pembelajaran ini pula yang paling disukai oleh guru. Terbukti dari observasi yang dilakukan di sekolah–sekolah di Jawa Tengah, hampir 80% guru masih menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional.²⁸

Sebagaimana dikatakan *Philip R. Wallace* tentang pendekatan konservatif, pendekatan konvensional memandang bahwa proses pembelajaran yang dilakukan sebagai mana umumnya guru mengajarkan materi kepada siswanya. Guru

²⁷ Mega Novinda Sari, *Penerapan model pembelajaran learning cycle pada materi persegi panjang di kelas VII SMP N 9 Mojokerto, Skripsi*, (Jurusan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya, 2008), h.26.t.d

²⁸ [http:// sunartombs wrodpress.com/2009/03/02/pembelajaran-konvensional-banyak-dikritik-namun-paling-disukai.com](http://sunartombs.wordpress.com/2009/03/02/pembelajaran-konvensional-banyak-dikritik-namun-paling-disukai.com), [27 agustus 2012]

mentrasfer ilmu pengetahuan kepada siswa, sedangkan siswa lebih banyak sebagai penerima.²⁹

Menurut *Philip R. Wallace* pendekatan pembelajaran dikatakan konservatif apabila mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:³⁰ a). Otoritas seorang guru lebih diutamakan dan berperan sebagai contoh bagi murid-muritnya; b). Perhatian kepada masing-masing individu atau minat siswa sangat kecil; c). Pembelajaran disekolah lebih banyak dilihat sebagai persiapan akan masa depan bukan sebagai peningkatan kompetensi siswa saat itu. Penekanan yang mendasar adalah pada bagaimana pengetahuan dapat diserap oleh siswa dan penguasaan pengetahuan tersebutlah yang menjadi tolak ukur keberhasilan tujuan, sementara pengembangan potensi siswa diabaikan.

Menurut Ujang Sukandi mendiskripsikan bahwa pendekatan konvensional ditantai dengan guru mengajarkan tentang konsep-konsep bukan kompetensi, tujuannya adalah siswa mengetahui sesuatu, dan pada saat proses pembelajaran siswa lebih banyak mendengarkan. Disini terlihat bahwa pendekatan konvensional yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi gurunya “ pen-transfer” ilmu, sementara siswa lebih pasif sebagai “ penerima” imu.³¹

Pada proses pembelajaran konvensional, pertemuan antara guru dan siswa dilakukan secara langsung dalam satu kelas, yang menciptakan berbagai efek baik sosial, moral, maupun psikologi bagi peserta belajar tersebut. Tatap mata dari guru dapat dirasakan sebagai perhatian, teguran, maupun pengawasan.

Sementara itu, bahan-bahan pembelajaran diberikan oleh guru setahap demi setahap, satu kalimat demi satu kalimat, satu rumus demi satu rumus dituliskan dan dijelaskan oleh

²⁹ ibid

³⁰ ibid

³¹ ibid

guru dengan intonasi tertentu.³² Sehingga siswa dapat memahami dari intonasi-intionasi yang disampaikan.

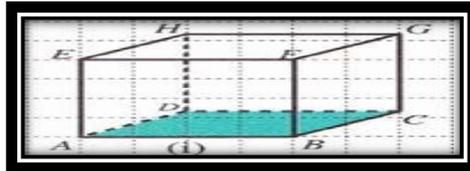
Jika model pembelajaran konvensional diperhatikan secara lebih seksama, dapat diketahui bahwa suatu proses pembelajaran tidak hanya menekankan pada aspek ilmu pengetahuan dan teknologi saja, tetapi juga memiliki sejumlah manfaat lain yang juga penting dalam membentuk kepribadian seseorang.

Institute of computer technology menyebutkan istilah “pengajaran tradisional”. pengajaran tradisional yang berpusat pada guru adalah perilaku pengajaran yang paling umum diterapkan di sekolah-sekolah di seluruh dunia. Pengajaran model ini dipandang efektif, terutama untuk: a). Berbagai informasi yang tidak mudah ditemukan ditempat lain; b). Menyampaikan informasi dengan cepat; c). Membandingkan minat akan informasi; d). Mengajari siswa yang cara belajar terbaiknya dengan mendengarkan.

Namun demikian pendekatan pembelajaran tersebut mempunyai beberapa kelemahan sebagai berikut : a). Tidak semua siswa memiliki cara belajar terbaik dengan mendengarkan; b). Sering terjadi kesulitan untuk menjaga agar siswa tetap tertarik dengan apa yang dipelajari; c). Pendekatan tersebut cenderung tidak memerlukan pemikiran yang kritis; d). Pendekatan tersebut mengasumsikan bahwa cara belajar siswa itu sama dan tidak bersifat pribadi.³³

E. Luas Permukaan Balok

Untuk mencari luas permukaan balok, siswa harus memahami tentang luas persegi panjang dan jaring-jaring balok

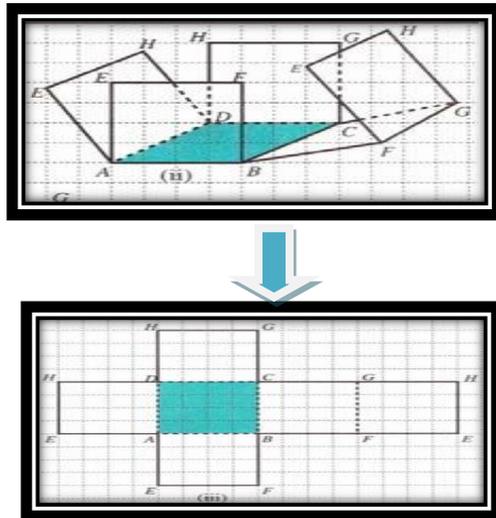


³² <http://suray.wrodpres/2007/10/29/ancaman-pembelajaran-konvensioanal.com> [18 januari 2013]

³³ Opcit,sunartombs wrodprees

Gambar 1.
Contoh suatu balok

Jika balok pada gambar 1 di atas dibuka, maka akan terbentuk jaring-jaring balok seperti pada gambar 2.



Gambar 2.
Contoh jaring-jaring balok

Tampak pada gambar 2, setelah balok dibuka, siswa mendapatkan jaring-jaring balok, ternyata balok terbentuk dari enam persegi panjang.

Misal, p = panjang persegi panjang yang terdapat pada balok tersebut.

l = lebar persegi panjang yang terdapat pada balok tersebut.

t = tinggi persegi panjang yang terdapat pada balok tersebut.

Luas persegi panjang $ABCD = p \times l$

Luas persegi panjang EFGH = $p \times l$

Luas persegi panjang ADHE = $l \times t$

Luas persegi panjang BCGF = $l \times t$

Luas persegi panjang ABFE = $p \times t$

Luas persegi panjang DCGH = $p \times t$

Karena terbentuk dari 6 persegi panjang, maka luas permukaan dari balok tersebut adalah jumlah dari luas masing-masing persegi panjang.

Sehingga dihasilkan :

$$\begin{aligned}
 \text{Luas permukaan kubus} &= (p \times l) + (p \times l) + \\
 &\quad (l \times t) + (l \times t) + \\
 &\quad (p \times t) + (p \times t) \\
 &= 2(p \times l) + \\
 &\quad 2(l \times t) + \\
 &\quad 2(p \times t) \\
 &= 2\{(p \times l) +
 \end{aligned}$$