



Dr. Intan Dwi Hastuti M.Pd Lahir 23 Juli 1988 di Madiun dengan bidang keahlian Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar. Dosen tetap PGSD Universitas Muhammadiyah Mataram. Riwayat pendidikan SDN Kutisari 1 Surabaya, SMPN 2 Bojonegoro, SMAN 1 Ponorogo, S1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang, S2 Pendidikan Dasar (Konsentrasi Matematika) Universitas Negeri Malang dan S3 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (Cumlaude). Pendiri dan Ketua Yayasan Pendidikan Intan Cendekia dan Pendiri TK Islam Intan Cendekia.



Prof. Dr. Drs. H. Surahmat, M.Si., lahir di banyuwangi, 11 November 1965. Guru besar Matematika FKIP UNISMA dengan bidang keahlian Kombinatorik dan Teori Graf (2007-sekarang). Sebagai Direktur dan pengurusan Yayasan Khadijah Surabaya (2007- Sekarang). Sebagai Rektor UNISMA (2010-2014). Pembina Yayasan Unisma Malang (2017 – Sekarang) Riwayat pendidikan, SMA 1 Genteng Banyuwangi tahun 1985, S1 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Jember, S2 ITB tahun 1996, S3 ITB tahun 2004 dengan predikat Cumlaude.



Dr. Sutarto, M.Pd., dilahirkan di Dompu Provinsi Nusa Tenggara Barat Pada tanggal 15 Juni 1985 dari pasangan Zainuddin ADT (Almarhum) dan Siti Ramlah. Dosen tetap Pendidikan Matematika Universitas Pendidikan Mandalika (UNDIK-MA). Menyelesaikan SDN 6 Dompu tahun 1997, SMPN 1 Dompu tahun 2000, SMUN 1 Dompu tahun 2003, S1 Pendidikan Matematika IKIP Mataram tahun 2007 (Cumlaude), S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2011, dan S3 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang 2016 (Cumlaude). Pembina Yayasan Pendidikan Intan Cendekia. Pendiri Intan Cendekia Course (ICC) sahabat belajar anak SD.

Buku ini menyajikan tentang: (1) Konsep Dasar Pembelajaran Matematika Sd; (2) Teori-Teori Belajar; (3) Muatan Kurikulum 2013 SD, Model, Strategi, Pendekatan Pembelajaran Matematika Sekolah; (4) Teori-Teori tentang Bahan Manipulatif; (5) Teori-Teori Penyusunan RPP K13, dan (6) RPP K13 dan Implementasinya.



Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar

Dr. Intan Dwi Hastuti, M.Pd. - Prof. Dr. Surahmat, M.Si. - Dr. Sutarto, M.Pd.

PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR



Penerbit: Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala
Jln. Lingkar Selatan Perumahan Elit Kota Mataram Asri
Blok O Nomor 35, Kota Mataram - NTB

PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR

Penulis:

Dr. Intan Dwi Hastuti, M.Pd.

Prof. Dr. Surahmat, M.Si.

Dr. Sutarto, M.Pd.



Penerbit : Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala
Jl. Lingkar Selatan Perumahan Elit Kota Mataram Asri Blok O No. 35

Bersama Menyatukan Ilmu

Web: www.mandalanursa.org Email: lpp.mandala@gmail.com

PEMBELAJARAN MATEMATIKA

SEKOLAH DASAR

Copyright© 2019 by Intan Dwi Hastuti, Surahmat, Sutarto.

All rights reserved

Hal 109, 17.2x25 cm (B5)

Penulis

Dr. Intan Dwi Hastuti, M.Pd.

Prof. Dr. Surahmat, M.Si.

Dr. Sutarto, M.Pd.

Desain & Lay Outer

Noni Antika K.

Penerbit

Lembaga Penelitian dan Pendidikan (LPP) Mandala

Jl. Lingkar Selatan Perumahan Elit Kota Mataram Asri Blok D No. 35

Bersama Menyatukan Ilmu

Web: www.ejournal.mandalanursa.org Email: lpp.mandala@gmail.com

HP. 08175784966

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam terbitan

ISBN: 978-602-1343-62-3

Hak cipta dilindungi Undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dalam cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Menjadi seorang guru sekolah dasar bukanlah hal yang mudah. Banyak tantangan yang harus dihadapi. Menjadi guru sekolah dasar, diharapkan dapat menyusun kegiatan pembelajaran yang menarik dan mudah dipahami oleh siswa. Terlebih dalam merencanakan pembelajaran matematika yang menarik dan menyenangkan, seorang guru perlu memahami tentang konsep dasar pembelajaran matematika sekolah dasar, teori-teori belajar, pendekatan, strategi, dan model pembelajaran khususnya yang mengacu pada Kurikulum 2013.

Untuk membantu guru sekolah dasar dalam merancang pembelajaran matematika yang mengacu pada kurikulum 2013, maka perlu adanya buku “Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar”. Melalui buku ini diharapkan akan dapat membantu guru dalam mewujudkan pembelajaran matematika di sekolah dasar yang menarik, menyenangkan, dan mendorong siswa untuk terlibat aktif. Buku ini memuat 7 bab yang terdiri dari: 1) konsep dasar pembelajaran matematika sekolah dasar, 2) teori belajar, 3) muatan kurikulum 2013 sekolah dasar, 4) model, strategi, pendekatan pembelajaran matematika sekolah, 5) teori-teori tentang bahan manipulatif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar, 6) teori-teori penyusunan RPP K13, dan 7) menyusun RPP K13 dan mengimplementasikannya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar

Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada Ristek Dikti atas bantuan yang diberikan dalam hibah penelitian pasca-doktoral dengan nomor kontrak 125 / G164 / U.LPPM / K / B.07 / V / 2019. Segala masukan diterima dengan suka cita dan tangan terbuka. InsyaAllah buku ini akan terus penulis pikirkan untuk dapat melengkapi dan disempurnakan sehingga dapat benar-benar memudahkan para pembaca dalam menguasai matematika di SD dan memahami konsep dasarnya.

Mataram, 1 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Sampul	i
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
BAB I KONSEP DASAR PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD	
A. Hakikat Pembelajaran Matematika SD	1
B. Ciri-Ciri Pembelajaran Matematika SD	4
C. Pemahaman Sebagai Aspek Dasar Pembelajaran Matematika	6
D. Prinsip dan Standar Matematika NCTM	8
BAB II TEORI-TEORI BELAJAR	
A. Teori Belajar Behaviorisme	10
B. Teori Belajar Kognitivisme	20
C. Teori Belajar Konstruktivisme	33
D. Teori Belajar Sosio Kognisi	37
E. Teori Belajar Humanisme	39
BAB III MUATAN KURIKULUM 2013 SD	
A. Standar Kompetensi Lulusan	40
B. Kompetensi Inti Dan Kompetensi Dasar	43
C. Indikator Pencapaian Kompetensi	44
D. Pedoman Perancangan Pembelajaran Tematik Terpadu	46
BAB IV PENDEKATAN, STRATEGI, METODE, TEKNIK, DAN MODEL PEMBELAJARAN	
A. Hubungan Antara Pendekatan, Strategi, Metode, Dan Model Pembelajaran	50
B. Jenis-Jenis Pendekatan Dalam Pembelajaran	54
C. Jenis-Jenis Model Pembelajaran	91
BAB V BAHAN MANIPULATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD	
A. Pemahaman Sebagai Aspek Dasar dalam Pembelajaran Matematika	125
B. Pembelajaran Dengan Menggunakan Bahan Manipulatif	126
C. Teori-teori Dasar Bahan Manipulatif	128
BAB VI TEORI PENYUSUNAN RPP K13	
A. Komponen-Komponen RPP K13	131
B. Prinsip Penyusunan RPP K13	133
C. Pelaksanaan Pembelajaran	133
D. Penilaian Proses	135

BAB VII PEDOMAN PENYUSUNAN RPP K13 MATA PELAJARAN MATEMATIKA SD

A. Pembelajaran Matematika Mengacu K13	137
B. Inspirasi Pembelajaran Matematika Abad 21	138
C. Tujuan Belajar Matematika.....	144
D. Ruang Lingkup Materi	147
E. Pembelajaran Pendekatan Saintifik.....	148
F. Unsur-Unsur Penting Dalam Pembelajaran Saintifik	149
G. Proses Belajar Berbasis Kompetensi	151
H. Prosedur Saintifik	152
I. Proses Berpikir Saintifik	154
J. Proses Keterampilan Saintifik.....	155
K. Proses Sikap dan Kepribadian Saintifik.....	156
L. Pedoman Pengembangan RPP Matematika	157
DAFTAR PUSTAKA.....	178

BAB I

KONSEP DASAR PEMBELAJARAN MATEMATIKA SEKOLAH DASAR

A. Hakikat Pembelajaran Matematika SD

Sebagai seorang guru sekolah dasar (SD) atau calon guru sekolah dasar perlu mengetahui beberapa karakteristik pembelajaran matematika di SD. Pada dasarnya matematika merupakan ilmu abstrak dan deduktif, akan tetapi menurut Piaget, siswa SD yang berada pada usia 7 sampai 12 tahun masih berada pada tahap operasional konkrit yang belum dapat berpikir abstrak atau formal. Mereka pada usia ini masih belum dapat berpikir secara abstrak sehingga orientasinya masih terkait dengan obyek-obyek, peristiwa atau pengalaman pribadi yang langsung dialami. Anak yang berada pada tahapan operasional konkret akan mudah berpikir secara logis jika mereka diarahkan dengan menggunakan manipulasi fisik dari obyek-obyek yang nyata, seperti media pembelajaran dan bahan manipulatif.

Sebagaimana kita ketahui, matematika adalah ilmu deduktif, formal, dan hierarki yang menggunakan bahasa simbol. Seorang guru hendaknya mempunyai kemampuan untuk menghubungkan antara dunia anak yang belum dapat berpikir secara deduktif agar dapat mengerti matematika yang bersifat deduktif salah satunya melalui benda konkrit atau alat peraga. Adanya perbedaan karakteristik antara matematika dan anak usia SD, menjadikan matematika sulit untuk dipahami oleh anak SD jika kita mengajarkan tanpa memperhatikan tahap berpikir dan karakteristik anak SD. Berikut adalah beberapa karakteristik siswa dan implikasi terhadap pembelajaran yang diberikan adalah sebagai berikut :

1. Murid akan belajar jika mereka mempunyai motivasi

Implikasi pandangan ini bagi usaha guru adalah : (a) menyediakan kegiatan yang menyenangkan, (b) memperhatikan keinginan siswa, (c) membangun pengertian melalui apa yang ketahui oleh siswa, (d) menciptakan suasana kelas yang mendukung kegiatan belajar, (e) memberikan kegiatan yang sesuai dengan tujuan

pembelajaran, (f) memberikan kegiatan yang menantang, (g) memberikan kegiatan yang memberikan harapan keberhasilan, (h) menghargai setiap pencapaian siswa.

2. Murid belajar dengan caranya sendiri

Implikasi pandangan ini adalah: (a) siswa belajar dengan cara yang berbeda dan dengan kecepatan yang berbeda, (b) tiap siswa memerlukan pengalaman tersendiri yang terhubung dengan pengalamannya di waktu lampau, (c) tiap siswa mempunyai latar belakang sosial-ekonomi-budaya yang berbeda. Oleh karena itu guru perlu: (1) mengetahui kelebihan dan kekurangan para siswanya, (2) merencanakan kegiatan yang sesuai dengan tingkat kemampuan siswa, (3) membangun pengetahuan dan ketrampilan siswa baik yang dia peroleh di sekolah maupun di rumah, (4) menggunakan catatan kemajuan siswa (assessment).

3. Murid belajar baik secara mandiri maupun melalui kerja sama dengan temannya
Implikasi pandangan ini bagi usaha guru adalah: (a) memberikan kesempatan belajar dalam kelompok untuk melatih kerjasama, (b) memberikan kesempatan belajar secara klasikal untuk memberi kesempatan saling bertukar gagasan, (c) memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatannya secara mandiri, (d) melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan tentang kegiatan yang akan dilakukannya, dan (e) mengajarkan bagaimana cara mempelajari .

4. Murid memerlukan konteks dan situasi yang berbeda-beda dalam belajarnya
Implikasi pandangan ini bagi usaha guru adalah: (a) menyediakan dan menggunakan berbagai alat peraga, (b) memberi kesempatan belajar di berbagai tempat dan keadaan, (c) memberikan kesempatan menggunakan untuk berbagai keperluan, (d) mengembangkan sikap menggunakan sebagai alat untuk memecahkan problematika baik di sekolah maupun di rumah, (e) menghargai sumbangan tradisi, budaya dan seni dalam pengembangan, dan (f) membantu siswa menilai sendiri kegiatannya.

Matematika sangat berperan penting untuk diajarkan pada siswa sekolah dasar, karena matematika sebagai dasar untuk menumbuhkan kembangkan keterampilan berhitung yang berguna untuk kehidupan sehari-hari mereka. Sebagai

contoh, menjelang hari raya banyak supermarket ataupun toko baju yang memberikan potongan harga atau diskon untuk menarik perhatian pembeli. Suatu toko busana muslim menjual busana muslimnya dengan model terbaru seharga Rp 120.000,00. Toko busana muslim ini memberikan diskon sebesar 20% untuk setiap pembelian. Melalui perhitungan matematika, kita akan dapat mengetahui harga baju muslim setelah mendapat diskon adalah sebesar Rp 96.000,00. Contoh lain yang melibatkan matematika adalah setiap nasabah yang menyimpan uang di bank pasti akan mendapatkan bunga. Jika seorang nasabah menabung di sebuah bank sebesar Rp 4.000.000,00 dan mendapat bunga sebesar 12% setahun, maka dapat dihitung jumlah uang yang tersimpan di bank selama 2 tahun. Jika kita memiliki pengetahuan matematika maka kita akan dapat menghitung dengan mudah bahwa jumlah uang yang tersimpan di bank selama 2 tahun adalah sebesar Rp 4.960.000,00. Hudojo (2005: 49) menyatakan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar merupakan alat utama untuk melatih pemikiran yang jelas, tepat, dan teliti sebagai modal untuk jenjang yang lebih lanjut dan berguna bagi kehidupan mereka.

Pada hakikatnya pembelajaran matematika sekolah dasar adalah mencakup kegiatan: 1) penelusuran pola dan hubungan, 2) kreatifitas yang memerlukan imajinasi, intuisi, dan penemuan, 3) kegiatan problem solving, dan 4) sebagai alat komunikasi.

1. Matematika merupakan kegiatan penelusuran pola dan hubungan

Pembelajaran matematika pada kegiatan penelusuran pola dan hubungan adalah memberikan kesempatan siswa untuk melakukan kegiatan penemuan dan penyelidikan pola-pola untuk menemukan hubungan, memberi kesempatan kepada siswa untuk melakukan percobaan dengan berbagai cara, mendorong siswa untuk menemukan adanya urutan, perbedaan, perbandingan dan pegelompokan, mendorong siswa menarik kesimpulan umum, dan membantu siswa memahami dan menemukan hubungan antara pengertian satu dengan yang lainnya.

2. Matematika adalah kreatifitas yang memerlukan imajinasi, intuisi dan penemuan.

Pembelajaran matematika pada dasarnya dapat mendorong inisiatif dan memberi kesempatan berpikir berbeda; mendorong rasa ingin tahu, keinginan bertanya, kemampuan menyanggah dan kemampuan memperkirakan; menghargai penemuan yang di luar perkiraan sebagai hal yang bermanfaat; mendorong siswa menemukan struktur dan desain matematika; mendorong siswa menghargai penemuan siswa lainnya; mendorong siswa berfikir refleksif; dan tidak menyarankan penggunaan suatu metode tertentu.

3. Matematika adalah kegiatan *problem solving*

Sebagai seorang guru perlu untuk menyediakan lingkungan belajar matematika yang merangsang timbulnya persoalan matematika, membantu siswa memecahkan persoalan matematika menggunakan caranya sendiri, membantu siswa mengetahui informasi yang diperlukan untuk memecahkan persoalan matematika, mendorong siswa untuk berfikir logis, konsisten, sistematis dan mengembangkan sistem dokumentasi/catatan, dan mengembangkan kemampuan dan keterampilan untuk memecahkan persoalan.

4. Matematika sebagai alat komunikasi dalam pembelajaran

Guru perlu mendorong siswa membuat contoh sifat matematika; mendorong siswa menjelaskan sifat matematika; mendorong siswa memberikan alasan perlunya kegiatan matematika; mendorong siswa membicarakan persoalan matematika; mendorong siswa membaca dan menulis matematika; menghargai bahasa ibu siswa dalam membicarakan matematika.

B. Ciri-Ciri Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar

Berikut adalah ciri-ciri pembelajaran matematika sekolah dasar (SD)

1. Pembelajaran konsep matematika saling berkaitan

Pembelajaran konsep atau suatu topik matematika selalu mengkaitkan atau menghubungkan dengan topik sebelumnya. Topik sebelumnya dapat menjadi prasyarat untuk dapat memahami dan mempelajari suatu topik matematika yang

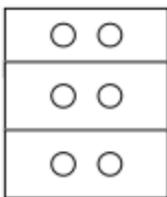
baru. Topik baru yang dipelajari merupakan pendalaman dan perluasan dari topik sebelumnya. Konsep yang diajarkan dimulai dengan benda-benda konkrit kemudian konsep itu diajarkan kembali dengan bentuk pemahaman yang lebih abstrak dengan menggunakan notasi yang lebih umum

2. Pembelajaran matematika bertahap

Materi pelajaran matematika diajarkan secara bertahap yaitu dimulai dari konsep-konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Selain itu pembelajaran matematika dimulai dari yang konkrit, ke semi konkrit dan akhirnya kepada konsep abstrak. Untuk mempermudah siswa memahami objek matematika maka benda-benda konkrit digunakan pada tahap konkrit, kemudian ke gambar-gambar pada tahap semi konkrit dan akhirnya ke simbol-simbol pada tahap abstrak.

Contoh : Seorang guru yang akan mengajar mengenai perkalian bilangan cacah di kelas 2, dapat memberikan pemahaman arti perkalian dengan menggunakan benda-benda konkrit seperti kancing baju, kelereng, manik-manik, sedotan, dan lain-lain

Misal : Pemahaman 3×4 , dapat dilakukan dengan memberikan soal cerita, seperti, Ibu mempunyai 3 bungkus kelereng yang tiap-tiap bungkus berisi 2 kelereng. Guru mengelompokkan 2 kelompok. Menggambar 2 kelereng sebanyak 3 kelompok seperti berikut :



3. Pembelajaran matematika menggunakan metode induktif.

Matematika merupakan ilmu deduktif. Namun karena sesuai tahap perkembangan mental siswa maka pada pembelajaran matematika di SD digunakan pendekatan induktif. Contoh : Pengenalan bangun-bangun ruang tidak dimulai dari definisi, tetapi dimulai dengan memperhatikan contoh-contoh dari bangun tersebut dan

mengenal namanya. Menentukan sifat-sifat yang terdapat pada bangun ruang tersebut sehingga didapat pemahaman konsep bangun-bangun ruang itu.

4. Pembelajaran matematika menganut kebenaran konsistensi

Kebenaran matematika merupakan kebenaran yang konsisten artinya tidak ada pertentangan antara kebenaran yang satu dengan kebenaran yang lainnya. Suatu pernyataan dianggap benar jika didasarkan kepada pernyataan-pernyataan sebelumnya yang telah diterima kebenarannya. Meskipun di SD pembelajaran matematika dilakukan dengan cara induktif tetapi pada jenjang selanjutnya generalisasi suatu konsep harus secara deduktif.

5. Pembelajaran matematika hendaknya bermakna

Pembelajaran secara bermakna merupakan cara mengajarkan materi pelajaran yang mengutamakan pengertian daripada hafalan. Dalam belajar bermakna aturan-aturan, sifat-sifat, dan dalil-dalil tidak diberikan dalam bentuk jadi, tetapi sebaliknya aturan-aturan, sifat-sifat, dan dalil-dalil ditemukan oleh siswa melalui contoh-contoh secara induktif di SD, kemudian dibuktikan secara deduktif pada jenjang selanjutnya.

C. Pemahaman Sebagai Aspek Dasar Dalam Pembelajaran Matematika SD

Hiebert & Carpenter (1992: 69) menyatakan bahwa terbentuknya pemahaman seseorang terjadi karena melalui proses yang terstruktur yaitu (1) menangkap pengetahuan yang akan dipelajari melalui pengalaman konkret, (2) menghubungkan informasi baru dengan informasi atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, (3) mengorganisasikan dan menyusun kembali pengetahuan yang telah ada sehingga terbentuk pengetahuan baru dan pengetahuan lama dimodifikasi lagi atau bahkan ditinggalkan.

Pembelajaran matematika yang menekankan pada aspek pemahaman akan memberikan banyak manfaat bagi siswa. Hiebert & Carpenter (1992: 74) menyebutkan ada lima keuntungan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman dan berikut ini adalah penjelasannya.

1. Pemahaman memberikan generatif

Maksudnya jika pemahaman siswa terhadap konsep awal sudah terbentuk maka secara berlanjut mereka akan dapat menghasilkan pemikiran atau pengetahuan baru yang saling terkait,

2. Pemahaman memacu ingatan

Pemahaman dapat menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya sehingga akan terbentuk pengetahuan baru yang lebih bermakna dan mudah diingat oleh siswa,

3. Pemahaman mengurangi banyaknya hal yang harus diingat

Pemahaman akan membentuk beberapa jaringan pengetahuan yang saling terhubung dan terstruktur, akibatnya jika seseorang mengingat suatu pengetahuan tertentu maka mereka akan dapat menurunkan pengetahuan lain yang terkait sehingga siswa tidak harus menghafalkan semuanya,

4. Pemahaman meningkatkan transfer belajar

Transfer belajar merupakan hal penting dalam matematika karena masalah baru perlu diselesaikan dengan menggunakan strategi pembelajaran sebelumnya. Dengan adanya pemahaman akan mempermudah siswa dalam menganalisis konsep awal mana yang terkait sehingga masalah akan mudah terpecahkan,

5. Pemahaman mempengaruhi kepercayaan siswa

Belajar matematika dengan memahami berarti belajar untuk mengkonstruksi dan menghubungkan bagian-bagian informasi atau pengetahuan yang terpisah-pisah sehingga mereka percaya bahwa matematika merupakan suatu pengetahuan yang menyatu. Siswa yang dapat memahami matematika dengan baik akan memiliki kepercayaan yang positif untuk dapat membantu perkembangan pengetahuan matematikanya.

Dari manfaat pemahaman yang telah dijelaskan, dapat dikatakan bahwa pemahaman merupakan aspek dasar yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika. Agar siswa dapat meningkatkan pemahamannya dalam pembelajaran matematika, sebaiknya guru tidak mengajarkan kepada siswa tentang bagaimana

menyelesaikan suatu persoalan akan tetapi seorang guru diharapkan mampu mempresentasikan persoalan dengan mendorong siswa untuk menemukan cara yang mereka temukan sendiri dalam menyelesaikan persoalan. Misalnya memberikan masalah dan mengkaitkan materi dengan contoh-contoh yang terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa.

D. Prinsip Dan Standar Matematika Sekolah Menurut National Council Of Teachers Of Mathematics (NCTM)

Ada enam prinsip matematika sekolah menurut NCTM yaitu:

1. Keadilan

Keunggulan dalam pendidikan matematika membutuhkan kesetaraan dan harapan yang tinggi serta dukungan yang kuat untuk semua siswa.

2. Kurikulum.

Kurikulum lebih dari sekadar kumpulan kegiatan: kurikulum harus koheren, fokus pada matematika penting, dan diartikulasikan dengan baik di seluruh kelas.

3. Pengajaran.

Pengajaran matematika yang efektif membutuhkan pemahaman apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari oleh siswa sehingga dapat mendukung mereka untuk mempelajarinya dengan baik.

4. Belajar.

Siswa harus belajar matematika dengan pemahaman dan secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.

5. Asesmen.

Asesmen harus mendukung pembelajaran matematika dan memberikan informasi yang berguna bagi guru dan siswa.

6. Teknologi.

Teknologi sangat penting dalam pengajaran dan pembelajaran matematika karena konsep yang diajarkan menjadi lebih mudah dan meningkatkan kualitas pembelajaran siswa.

NCTM juga menyebutkan ada 10 standar matematika sekolah yaitu:

1. Bilangan dan operasi
2. Aljabar
3. Geometri
4. Pengukuran
5. Analisis Data dan Peluang
6. Pemecahan Masalah
7. Penalaran dan bukti
8. Komunikasi
9. Hubungan
10. Representasi

BAB II

TEORI – TEORI BELAJAR

Teori belajar disebut juga dengan psikologi belajar yaitu teori yang mempelajari perkembangan intelektual (mental) siswa. Di dalamnya terdiri atas dua hal, yaitu: pertama, uraian tentang apa yang terjadi dan diharapkan terjadi pada intelektual anak, dan yang kedua adalah uraian tentang kegiatan intelektual anak mengenai hal-hal yang bisa dipikirkan pada usia tertentu.

Teori belajar perlu kiranya untuk diketahui dan dipahami untuk kemudian menjadi dasar dalam melaksanakan proses pembelajaran. Para tokoh-tokoh terkemuka telah mengemukakan beberapa teori belajar yang mendasari pembelajaran matematika sekolah dasar. Salah satu ciri dari pembelajaran matematika berdasarkan kurikulum 2013 adalah penyajiannya didasarkan pada teori psikologi pembelajaran. Dalam bagian ini akan dipaparkan tiga jenis teori belajar yaitu: 1) teori belajar behaviorisme, 2) teori belajar konstruktivisme, dan 3) teori belajar kognitivisme. Dengan menguasai psikologi pembelajaran, seorang guru dapat mengetahui kemampuan yang telah dimiliki siswa, bagaimana proses berpikirnya, dan mampu menciptakan proses pembelajaran sesuai dengan kondisi dan tujuan yang diharapkan.

A. Teori Belajar Behaviorisme

Behaviorisme memandang bahwa belajar sebagai perubahan tingkah laku yang terjadi berdasarkan paradigma stimulus respon. Behaviorisme mengacu pada paham John Locke yang menyatakan bahwa jiwa anak yang baru lahir masih dalam keadaan kosong, seperti meja lilin putih bersih yang disebut dengan tabularasa. Pengaruh dari luar sangat menentukan perkembangan jiwa anak dan pengaruh tersebut dapat dimanipulasi. Pandangan behaviorisme ini menekankan bahwa belajar merupakan perubahan tingkah laku seseorang yang dapat diamati. Terjadinya perubahan tingkah laku yang dapat diamati ini merupakan indikasi telah

terjadinya kegiatan belajar. Menurut pandangan behaviorisme, berpikir dan emosi tidak menjadi perhatian karena keduanya tidak dapat kita amati.

Pandangan behaviorisme menganggap bahwa jiwa seseorang itu adalah pasif, yang hanya dikuasai oleh stimulus atau rangsangan dari luar atau lingkungan. Menurut paham behaviorisme tingkah laku manusia itu dapat dikendalikan. Cara mengendalikan tingkah laku manusia adalah dengan mengontrol perangsang yang ada di lingkungannya. Tingkah laku manusia mempunyai hukum-hukum seperti yang berlaku pada hukum gejala alam, seperti hukum sebab akibat.

Pandangan behaviorisme mengenal juga rumus matematis tingkah laku, yaitu $TL = fLk$, yang artinya tingkah laku bergantung pada lingkungan. Jika lingkungan itu berubah, maka tingkah laku juga akan berubah. Jika kita menginginkan tingkah laku tertentu, maka kita dapat mengubah lingkungan sedemikian sehingga terbentuklah tingkah laku yang diinginkan.

Pandangan behaviorisme memandang bahwa belajar memiliki karakteristik tertentu seperti berikut.

1. Mementingkan pengaruh lingkungan
2. Mementingkan pada bagian-bagian
3. Mementingkan peranan reaksi (respon)
4. Mementingkan mekanisme terbentuknya hasil belajar
5. Mementingkan hubungan sebab akibat pada waktu yang lalu
6. Mementingkan pembentukan kebiasaan
7. Menyelesaikan masalah dengan *trial and error*

Ada tiga teori belajar yang masuk ke dalam aliran behaviorisme yaitu: 1) teori belajar koneksionisme yang dipelopori oleh Thorndike, 2) teori belajar *classical conditioning* yang dipelopori oleh Pavlov, dan 3) teori belajar *descriptive behaviorism/operant conditioning* yang dipelopori oleh Skinner.

1. Teori Belajar Koneksionisme Yang Dipelopori Oleh Edward Lee Thorndike.

Belajar dapat terjadi dengan dibentuknya hubungan yang kuat antara stimulus dan respons. Artinya, bahwa belajar akan lebih berhasil jika respon murid terhadap stimulus segera diikuti dengan rasa senang atau kepuasan. Rasa senang atau puas tersebut muncul karena seseorang mendapat pujian, sanjungan, atau ganjaran. Stimulus ini disebut dengan *reinforcement*. Kesuksesan anak dalam belajar akan menimbulkan kepuasan yang pada gilirannya akan mendorong pada kesuksesan berikutnya. Agar tercapai hubungan antara stimulus dan respons, perlu adanyakemampuan untuk memilih respons yang tepat serta melalui percobaan-percobaan (*trials*) dan kegagalan-kegagalan (*error*) terlebih dahulu. Stimulus adalah suatu perubahan dari lingkungan eksternal yang menjadi tanda untuk mengaktifkan organisme untuk beraksi atau berbuat, sedangkan respon adalah sembarang tingkah laku yang dimunculkan karena adanya perangsang. Dari eksperimen yang dilakukan Thorndike terhadap kucing menghasilkan hukum-hukum belajar, diantaranya:

a. *Law of Readiness* (Hukum Kesiapan)

Law of Readiness mengartikan bahwa seorang anak akan lebih berhasil belajarnya apabila anak tersebut telah siap untuk melakukan kegiatan belajar. Prinsip utama teori koneksionisme adalah belajar suatu kegiatan membentuk asosiasi (hubungan) antara kesan panca indera dengan kecenderungan untuk bertindak. Jika seorang anak merasa puas dengan tindakannya, maka dia akan cenderung mengulangnya, dan sebaliknya jika dia tidak merasa puas dengan tindakannya, maka dia cenderung menghindari tindakan tersebut. Misalnya, jika siswa merasa senang atau tertarik pada pelajaran matematika, maka siswa akan cenderung mendalaminya. Apabila hal ini dilaksanakan, siswa merasa puas dan hasil belajar matematika akan memuaskan.

b. *Law of Exercise* (Hukum Latihan)

Law of Exercise artinya bahwa hubungan antara stimulus dengan respon akan semakin bertambah erat jika sering dilatih dan akan semakin berkurang apabila jarang atau tidak dilatih. Dengan kata lain, pengulangan yang akan memberikan dampak positif adalah pengulangan yang frekuensinya teratur, bentuk pengulangannya tidak membosankan, dan disajikan dengan cara yang menarik. Prinsip *law of exercise* adalah koneksi antara kondisi (yang merupakan perangsang) dengan tindakan akan menjadi lebih kuat karena latihan-latihan, tetapi akan melemah bila koneksi antara keduanya tidak dilanjutkan atau dihentikan. Prinsip ini menunjukkan bahwa dalam belajar adalah pengulangan. Makin sering diulangi, materi pelajaran akan semakin dikuasai.

c. *Law of Effect* (Hukum akibat)

Law of Effect yaitu hubungan stimulus respon cenderung diperkuat bila akibatnya menyenangkan dan cenderung diperlemah jika akibatnya tidak memuaskan. Hukum akibat menyatakan bahwa kepuasan yang lahir dari adanya ganjaran dari guru akan memberikan kepuasan bagi anak, dan anak akan cenderung untuk berusaha meningkatkan apa yang telah dicapai sebelumnya. Hukum ini menunjuk pada makin kuat atau makin lemahnya koneksi sebagai hasil perbuatan. Suatu perbuatan yang disertai akibat menyenangkan cenderung dipertahankan dan lain kali akan diulangi. Sebaliknya, suatu perbuatan yang diikuti akibat tidak menyenangkan cenderung dihentikan dan tidak akan diulangi.

Koneksi antara kesan panca indera dengan kecenderungan bertindak dapat menguat atau melemah, tergantung pada “buah” hasil perbuatan yang pernah dilakukan. Misalnya, guru yang memberikan senyuman terhadap jawaban anak akan semakin menguatkan konsep yang tertanam pada diri anak. Kata-kata pujian dari guru, seperti “bagus”, “hebat”, dan sejenisnya akan menjadikan suatu hadiah bagi anak yang kelak akan meningkatkan dirinya dalam menguasai pelajaran. Thorndike menegaskan bahwa kualitas dan kuantitas hasil belajar tergantung dari

kualitas dan kuantitas hubungan stimulus-respon. Implikasi dari teori Thorndike dalam proses belajar mengajar adalah sebagai berikut.

- a. Dalam menjelaskan suatu konsep, guru hendaknya mengambil contoh yang sekiranya sering dijumpai oleh anak dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Metode pemberian tugas dan metode latihan akan lebih cocok
- c. Dalam kurikulum, materi disusun dari materi yang mudah, sedang, dan sulit sesuai dengan tingkat kelas dan tingkat sekolah.

Selanjutnya dalam teorinya, Thorndike mengemukakan hukum tambahan sebagai berikut.

a. *Multiple Response* (Hukum Reaksi Bervariasi)

Hukum ini mengatakan bahwa pada individu diawali oleh proses *trial* dan *error* yang menunjukkan adanya bermacam-macam respon sebelum memperoleh respon yang tepat dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

b. *Set/Attitude* (Hukum Sikap)

Situasi di dalam diri individu yang menentukan apakah sesuatu itu menyenangkan atau tidak bagi individu tersebut. Proses belajar berlangsung dengan baik bila situasi menyenangkan dan terganggu bila situasi tidak menyenangkan

c. *Prepotency of Element* (Hukum Aktifitas Berat Sebelah)

Hukum ini mengatakan bahwa individu dalam proses belajar memberikan respon pada stimulus tertentu saja sesuai dengan persepsinya terhadap keseluruhan situasi (respon selektif). Dalam belajar harus diperhatikan lingkungan yang sangat kompleks yang dapat memberi kesan berbeda untuk orang yang berbeda.

d. Hukum Respon *by Analogy*

Hukum ini mengatakan bahwa manusia merespon situasi yang belum pernah dialami melalui pemindahan (transfer) unsur-unsur yang telah mereka kenal kepada situasi baru. Dikenal dengan *theory of identical elements* yang

menyatakan bahwa makin banyak unsur yang identik, maka proses transfer semakin mudah.

e. *Associative Shifting* (Hukum Peralihan Asosiasi)

Hukum ini mengatakan bahwa proses peralihan dari situasi yang dikenal ke situasi yang belum dikenal dilakukan secara bertahap dengan cara menambahkan sedikit demi sedikit unsur baru dan membuang sedikit demi sedikit unsur lama, sehingga unsur baru dapat dikenal dengan mudah oleh individu.

2. Teori Belajar *Classical Conditioning* Dengan Tokoh Pavlov.

Ivan Petrovich Pavlov terkenal dengan teori belajar klasik. (*Classic conditioning*) adalah proses yang ditemukan Pavlov melalui percobaannya. Ia melakukan percobaan terhadap seekor anjing. Anjing itu dikurung, dalam suatu kandang dengan waktu tertentu dan diberi makan. Selanjutnya setiap akan diberi makan Pavlov membunyikan bel. Ia memperhatikan bahwa setiap dibunyikan bel pada jangka waktu tertentu anjing itu mengeluarkan air liurnya, meskipun tidak diberi makanan. Dalam hal ini makanan sebagai stimulus yang bersifat alami, demikian juga refleksnya. Timbulnya reflex keluar air liur karena melihat makanan disebut dengan istilah refleks sekresi psikis dan fisiologis. Refleks sekresi psikis inilah dijadikan Pavlov sebagai dasar teori belajar dengan kondisi (bersyarat) atau *conditioning*. Selanjutnya teori Pavlov berkembang dengan teori refleks bersyarat.

Pavlov mengemukakan konsep pembiasaan (*conditioning*), dimana dalam hubungannya dengan proses pembelajaran di kelas, agar siswa belajar dengan baik maka harus dibiasakan. Prinsip teori refleks bersyarat dapat diterapkan pada hewan atau manusia antara lain: a) untuk membentuk atau mengembangkan kebiasaan-kebiasaan yang baik pada anak, antara lain pembiasaan kebersihan, kerapian, kesehatan, kejujuran, b) untuk melatih tingkah laku tertentu pada hewan, misalnya keterampilan dalam sirkus, 3) untuk menghapus kebiasaan-kebiasaan yang buruk dan mengurangi rasa takut pada anak, misalnya anak biasanya terlambat bangun

pagi maka dapat dibiasakan dengan bangun lebih pagi, dan 4) untuk membentuk sikap-sikap baik terhadap aktivitas belajar pada siswa.

a. Penerapan Teori *Conditioning* Dalam Belajar

Dalam istilah proses belajar di kelas dan menurut teori Pavlov, mata pelajaran masuk dalam istilah *Conditioning Stimulus* (CS), sikap guru dikenal dengan istilah *Unconditioned Stimulus* (US), dan respon siswa dikenal dengan istilah *Unconditioned Response* (UR) atau *Conditioning Response* (CR). Aplikasi dari teori Pavlov adalah sebagai berikut.

- 1) Misal, mata pelajaran matematika (CS) + guru yang baik (US) → siswa mempunyai respon positif (UR), yang berarti siswa senang pada cara guru mengajar matematika dengan baik. Kalau hal ini dilakukan berkali-kali, maka akan terjadi : mata pelajaran Matematika (CS) →⇐ siswa mempunyai respon positif terhadap mata pelajaran Matematika (CR).
- 2) Misal, matematika (CS) + guru otoriter (US) → respons siswa negatif (UR). Kalau hal ini dilakukan berkali-kali, maka akan terjadi hal sebagai berikut : mata pelajaran matematika (CS) →⇐respons siswa terhadap mata pelajaran matematika negatif (CR).

3. Teori Belajar *Descriptive Behaviorism* Atau *Operant Conditioning* Dengan Tokoh Skinner.

Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) mengadakan pendekatan behavioristik untuk menerangkan tingkah laku. Menurut Skinner, tingkah laku tidak ahnaya respon dari stimulus, tetapi suatu tindakan yang disengaja atau disebut *operant*. Operant dipengaruhi oleh apa yang terjadi sesudahnya. Dalam perkembangan psikologi belajar, ia mengemukakan teori *operant conditioning*. Di mana seorang dapat mengontrol tingkah laku seseorang melalui pemberian *reinforcement* (penguatan) yang bijaksana dalam lingkungan relatif besar. Operant conditioning atau operant learning melibatkan pengendalian konsekuensi. Skinner berpendapat bahwa konsekuensi sangat menentukan apakah seseorang akan mengulangi suatu tingkah laku pada kesempatan berikutnya.

Konsekuensi yang timbul dari tingkah laku tertentu dapat menyenangkan atau tidak menyenangkan bagi yang bersangkutan. Terdapat dua hal penting dalam pengendalian konsekuensi, yaitu *reinforcement* dan *punishment*.

a. *Reinforcement*

Reinforcement merupakan konsekuensi yang akan memperkuat tingkah laku. Peristiwa yang memperkuat tingkah laku itu bisa menyenangkan atau tidak menyenangkan. Selanjutnya yang menentukan suatu perbuatan itu memberikan *reinforcement* atau tidak, bergantung pada persepsi seseorang terhadap peristiwanya. *Reinforcement* digolongkan menjadi dua jenis yaitu *reinforcement* positif dan *reinforcement* negatif. *Reinforcement* positif terjadi apabila suatu stimulus yang menyenangkan diberikan sesudah suatu perbuatan dilakukan. Misalnya, seorang anak diajak makan oleh ayahnya di sebuah restaurant karena mendapatkan nilai 100 dalam ujian matematika. Selanjutnya, *reinforcement* negatif terjadi apabila suatu stimulus yang tidak menyenangkan ditolak atau dihindari. Jadi *reinforcement* negatif itu memperkuat tingkah laku dengan cara menghindari stimulus yang tidak menyenangkan. Misalnya seorang anak yang dipanggil khusus oleh gurunya karena membuat kegaduhan di dalam kelas pada saat pelajaran.

b. *Punishment*

Punishment berbeda dengan *reinforcement* negatif. *Reinforcement* selalu berupa memperkuat tingkah laku. Sedangkan hukuman mengandung pengurangan atau penekanan tingkah laku. Suatu perbuatan yang diikuti oleh hukuman, kecil kemungkinannya diulangi lagi dalam situasi-situasi serupa pada saat lain. Dalam hal ini hukuman terbagi menjadi 2 jenis yaitu *presentation punishment* dan *removal punishment*.

Presentation punishment terjadi apabila stimulus yang tidak menyenangkan ditunjukkan atau diberikan. Misalnya, seorang guru memberikan tugas tambahan kepada seorang siswa karena siswa tersebut melakukan kesalahan kesalahan. Sedangkan *removal punishment* terjadi apabila stimulus tidak ditunjukkan atau diberikan, yang artinya menghilangkan sesuatu yang

menyenangkan atau diinginkan. Misalnya, anak dilarang nonton TV selama seminggu karena tidak mau belajar.

Dari eksperimen yang dilakukan B. F. Skinner terhadap tikus dan selanjutnya terhadap burung merpati menghasilkan hukum-hukum belajar, diantaranya:

- a. *Law of operant conditioning* yaitu jika timbulnya perilaku diiringi dengan stimulus penguat, maka kekuatan perilaku tersebut akan meningkat.
- b. *Law of operant extinction* yaitu jika timbulnya perilaku operant telah diperkuat melalui proses *conditioning* itu tidak diiringi stimulus penguat, maka kekuatan perilaku tersebut akan menurun bahkan musnah.

Operant adalah sejumlah perilaku yang membawa efek yang sama terhadap lingkungan. Respons dalam *operant conditioning* terjadi tanpa didahului oleh stimulus, melainkan oleh efek yang ditimbulkan oleh *reinforcer*. *Operant Conditioning* adalah suatu proses perilaku operant (penguatan positif atau negatif) yang dapat mengakibatkan perilaku tersebut dapat berulang kembali atau menghilang sesuai dengan keinginan. Penguatan dapat dianggap sebagai stimulus positif jika penguatan tersebut seiring dengan meningkatnya perilaku anak dalam melakukan pengulangan perilakunya itu. Dalam hal ini penguatan yang diberikan pada anak memperkuat tindakan anak, sehingga anak semakin sering melakukannya. Yang termasuk contoh penguatan positif diantaranya adalah pujian yang diberikan pada anak. Sikap guru yang bergembira pada saat anak menjawab pertanyaan, menupakan penguatan positif pula. Bentuk bentuk penguatan negatif antara lain menunda atau tidak memberi penghargaan, memberikan tugas tambahan atau menunjukkan perilaku tidak senang.

Untuk mengubah tingkah laku anak dari negatif menjadi positif, guru perlu mengetahui psikologi yang dapat digunakan untuk memperkirakan (memprediksi) dan mengendalikan tingkah laku anak. Guru di dalam kelas mempunyai tugas untuk mengarahkan anak dalam aktivitas belajar, karena pada saat tersebut, kontrol berada pada guru, yang berwenang memberikan instruksi

ataupun larangan pada siswa. Mereka yang mendapat pujian setelah berhasil menyelesaikan tugas itu menjawab pertanyaan biasanya akan berusaha memenuhi tugas berikutnya dengan penuh semangat.

Penguatan yang berbentuk hadiah atau pujian akan memotivasi anak, untuk rajin belajar dan mempertahankan prestasi yang diraihinya. Penguatan seperti ini sebaiknya segera diberikan dan tak perlu ditunda-tunda. Karena penguatan akan berbekas pada anak, sedangkan hasil penguatan diharapkan positif, maka penguatan yang diberikan tentu harus diarahkan pada respon anak yang benar. Janganlah memberikan penguatan atas respon anak jika respon tersebut sebenarnya tidak diperlukan. Prinsip belajar Skinner adalah:

1. Hasil belajar harus segera diberitahukan pada siswa jika salah dibetulkan jika benar diberi penguat.
2. Proses belajar harus mengikuti irama dari yang belajar. Materi pelajaran digunakan sebagai sistem modul.
3. Dalam proses pembelajaran lebih dipentingkan aktivitas sendiri, tidak digunakan hukuman. Untuk itu lingkungan perlu diubah untuk menghindari hukuman.
4. Tingkah laku yang diinginkan pendidik diberi hadiah dan sebaiknya hadiah diberikan dengan digunakannya jadwal *variable ratio reinforces*.
5. Dalam pembelajaran digunakan *shaping*.

4. Teori Belajar Watson

Watson berpandangan bahwa behavior adalah tindakan (*action*) yang dapat dilihat dan diamati dengan cara yang obyektif. Watson merupakan tokoh yang mengembangkan teori belajar yang menghubungkan dengan stimulus respon tanpa prasyarat atau yang disebut dengan kontiguitas. Teori ini tidak mempertimbangkan pengaruh variabel yang menyenangkan dan tidak menyenangkan. Menurut teori kontiguitas, faktor terbentuknya hubungan stimulus respon cukup keadaan kontigu saja. Jika stimulus kontigu (dibuat bersama) dengan tingkah laku tertentu, maka akan terbentuklah hubungan dalam urat syaraf.

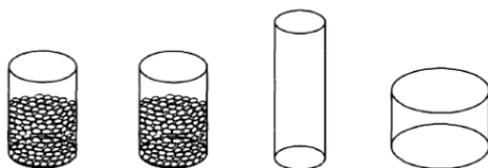
Watson berpendapat bahwa belajar adalah jika stimulus dan respon ada bersamaan dan kontigu, maka hubungannya akan diperkuat. Kekuatan hubungan stimulus dan respon tergantung pada frekuensi ulangan adanya stimulus dan respon. Watson mementingkan hukum ulangan atau hukum latihan dalam belajar. Hukum kedua yang ditekankan oleh Watson adalah the law of recency (hukum kebaruan) yang artinya respon yang baru akan lebih diperkuat dengan ulangan hadirnya dari respon yang lebih awal. Dasar kegiatan belajar adalah dengan conditioning. Belajar adalah memindahkan respon lama terhadap stimuli baru. Sumbangan Watson terhadap perkembangan psikologi pendidikan, yaitu: a) mempopulerkan ajaran behaviorisme, b) untuk menjelaskan belajar perlu mengerti fungsi otak, c) menggerakkan studi dan tingkah laku secara obyektif, d) mementingkan faktor lingkungan, e) belajar adalah proses membentuk stimulus dan respon.

B. Teori Belajar Kognitivisme

Teori belajar kognitivisme lebih menekankan pada proses belajar daripada hasil belajar itu sendiri. Fokus dari teori belajar kognitivisme ini adalah perilaku mental, pengetahuan, inelengensi, dan berpikir kritis. Jadi teori kognitivisme ini memandang bahwa belajar tidak sekedar hanya melibatkan hubungan antara stimulus dan respon, akan tetapi belajar melibatkan proses berpikir yang sangat kompleks. Belajar dapat mencakup persepsi dan pemahaman, sehingga belajar tidak selalu berbentuk perubahan tingkah laku yang bisa kita diamati. Teori-teori belajar yang mengacu pada paham kognitivisme ini adalah 1) teori piaget, 2) teori pemrosesan informasi, hierarki berpikir, teori perkembangan mental, dan teori berpikir kritis.

1. Teori Piaget

Jean Piaget (1896-1980) mengemukakan teori tentang perkembangan intelektual didasarkan pada hasil dari eksperimen pada anak-anak dengan menggunakan metode klinis atau wawancara individu.



Gambar 2.1 Konservasi Piaget

Satu percobaan konservasi didasarkan pada kemasan yang berisi manik-manik. Dua jumlah manik-manik yang sama jumlahnya dimasukkan ke dalam wadah yang identik, sehingga mencapai ketinggian yang sama di kedua wadah yang dimaksudkan untuk dilihat oleh anak-anak agar anggapannya pada ke dua wadah tersebut benar-benar setara. Manik-manik dari salah satu wadah kemudian dituangkan ke dalam wadah dari bentuk yang sangat berbeda, pertama ke dalam wadah luas dan pendek, dan kedua ke dalam wadah yang tinggi dan sempit (lihat Gambar 1). Pada setiap tahap, anak ditanya apakah ada perbedaan antara isi wadah (jumlah manik-manik).

Piaget membagi tahap perkembangan pada manusia berdasarkan usia dalam empat tahap:

- a. Tahap *sensori motor*, berada pada usia dari lahir sampai 2 tahun. Anak pada tahap ini bersikap egosentris. Segala sesuatu dilihat berdasarkan kerangka referensi dirinya sendiri, dan dunia psikologis mereka adalah satu-satunya dunia yang ada.
- b. Tahap berpikir *pra operasional*, berada pada usia sekitar 2 sampai 7 tahun. Pada tahap ini, anak mulai membentuk konsep sederhana. Mereka mulai mengklasifikasikan benda-benda dalam kelompok tertentu berdasarkan kemiripannya, tetapi mereka melakukan banyak kesalahan lantaran konsep mereka itu. Anak-anak memecahkan problem secara intuitif, bukan berdasarkan kaidah logika. Dan yang paling menonjol pada tahap ini adalah kegagalannya untuk mengembangkan konservasi.
- c. Tahap *operasional konkrit*, berada pada usia antara 7 tahun sampai 11 atau 12 tahun. Anak kini mengembangkan kemampuan untuk mempertahankan

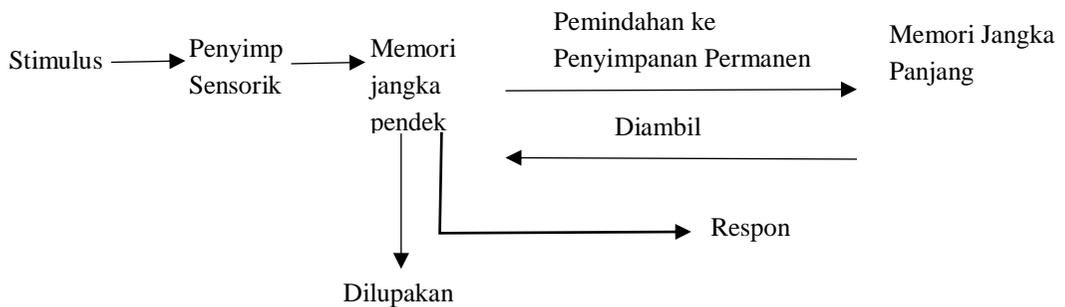
(konservasi), kemampuan mengelompokkan secara memadai, melakukan pengukuran, dan mengenali konsep angka.

- d. Tahap *Operasi formal*, berada sekitar 11 atau 12 tahun sampai 14 atau 15 tahun. Anak-anak kini bisa menangani situasi hipotetis, dan proses berpikir mereka tak lagi tergantung hanya pada hal-hal yang langsung dan riil.

Asimilasi dan akomodasi merupakan dua aspek aktivitas mental. Asimilasi adalah suatu proses dimana informasi atau pengalaman yang baru menyatukan diri dalam kerangka kognitif yang ada. Sedangkan akomodasi adalah suatu proses perubahan atau pengembangan kerangka kognitif yang pada agar sesuai dengan pengalaman baru yang dialaminya. Misalnya, perkalian dapat diasimilasi sebagai penjumlahan berulang. Dengan diterimanya pengetahuan tentang perkalian kedalam kerangka kognitif siswa sebagai penjumlahan berulang, kerangka kognitif siswa telah berkembang dan berubah. Perubahan-perubahan pada struktur kognitif atau kerangka kognitif siswa ini akan terus terjadi sampai terjadi kesetimbangan. Proses asimilasi dan akomodasi ini juga sering disebut proses adaptasi. Selama proses pembelajaran berlangsung setiap siswa akan terus menerus melakukan proses adaptasi intelek, sehingga pengetahuannya akan bertambah dan berubah.

2. Teori pemrosesan informasi

Teori pemrosesan informasi dipelopori oleh James pada tahun 1890. James mengenalkan istilah memori primer dan memori sekunder. Gagasan James tersebut kemudian disempurnakan oleh Wough dan Norman (1965) yang menjelaskan mengenai memori jangka pendek dan memori jangka panjang. Teori pemrosesan informasi pada akhirnya disempurnakan oleh Atkinson dan Shiffrin (1969). Berikut ini adalah ilustrasi proses berpikir manusia.



Gambar 2.2. Ilustrasi Proses Berpikir

Ketika seseorang menerima stimulus (informasi), dia akan menangkap informasi tersebut melalui *sensory memory*. Informasi yang tidak menarik dan tidak menjadi perhatian akan segera dia lupakan, sedangkan informasi yang menarik perhatian akan diproses ke *Short Term Memory* (STM). Ada empat proses yang terjadi di *Short Term Memory*: (1) informasi yang dirasakan tidak penting bagi dirinya akan segera terlupakan, 2) informasi yang dirasakan penting akan dielaborasi dan dikodekan untuk disimpan di *long term memory*, 3) informasi yang masuk di STM secara terulang-ulang juga akan disimpan di *long term memory*, dan 4) informasi penting yang segera dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu masalah akan segera digunakan untuk merespon penyelesaian masalah. Selanjutnya, jika seseorang tidak cukup informasi untuk menyelesaikan masalah yang ada di STM, maka dia akan memanggil informasi yang ada di *long term memory*.

3. Teori Bruner

Teori belajar yang dipopulerkan Jerome Bruner disebut *discovery learning* (belajar penemuan). Bruner berpendapat bahwa kegiatan belajar akan berjalan baik dan kreatif jika siswa dapat menemukan sendiri suatu aturan atau kesimpulan tertentu. Bruner menyatakan bahwa belajar matematika akan lebih berhasil jika proses pengajaran diarahkan kepada konsep-konsep dan struktur-struktur yang termuat dalam materi yang diajarkan, di samping hubungan yang terkait antara konsep-konsep dan struktur-struktur. Prinsip pembelajaran matematika menurut Bruner adalah:

a. Prinsip Konstruksi

Cara terbaik bagi seorang siswa mempelajari ide matematika adalah dengan membantunya mengkonstruksi sendiri representasi dari ide matematika tersebut. Representasi dari 'himpunan kosong' dapat berupa 'rumah kosong', 'tuku kosong', ataupun 'kantong kosong.' Dengan teori ini, ide matematika yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret.

b. Prinsip Notasi

Cara terbaik bagi seorang siswa mempelajari dan memahami ide matematika adalah dengan membantunya menggunakan notasi yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif para siswa. Contohnya, sebelum menggunakan notasi ${}^2\log 8$, sebaiknya guru memfasilitasi siswa dengan menentukan atau mencari suatu bilangan yang jika menjadi pangkat dari 2 akan menghasilkan 8. Dengan demikian ${}^2\log 8 = \dots$ adalah identik dengan $8 = 2^{\dots}$.

c. Prinsip Kekontrasan dan Variasi

Cara terbaik bagi siswa mempelajari konsep matematika adalah membantu pemahaman mereka dengan menggunakan contoh dan non-contoh yang bermacam-macam (bervariasi) serta memiliki perbedaan yang cukup tajam (kontras) antara yang contoh dan yang bukan contoh tersebut, sehingga para siswa dapat mengenali karakteristik atau atribut khusus konsep tersebut.

d. Prinsip Konektivitas

Cara terbaik bagi siswa mempelajari ide matematika adalah membantu mereka sedemikian sehingga mereka dapat mengaitkan ide yang satu dengan ide lainnya yang relevan. Contohnya, ide matematika tentang integral harus dikaitkan dengan turunan, sehingga antara kedua hal tersebut dapat saling mendukung. Agar ide-ide matematika dapat dengan mudah diinternalisasi oleh siswa ke dalam struktur kognitifnya, serta sejalan dengan empat prinsip tentang pembelajaran matematika, terutama Prinsip konstruksi dan notasi yang menunjukkan pentingnya representasi ide matematika yang dapat menurunkan tingkat keabstrakan ide

matematikanya. Bruner mengemukakan bahwa dalam proses belajar siswa berkembang melalui tiga tahap perkembangan mental, yaitu:

a. Tahap *Enaktif*

Pada tahap ini, siswa secara langsung terlihat menggunakan atau memanipulasi (mengotak-atik) objek-objek konkret secara langsung dalam mempelajari matematika. Dengan demikian, topik matematika ini direpresentasikan atau diwujudkan dalam bentuk benda-benda nyata.

b. Tahap Ikonik

Pada tahap ini kegiatan siswa mulai menyangkut mental yang merupakan gambaran dari objek-objek konkret. Anak didik tidak memanipulasi langsung objek-objek konkret seperti pada enaktif, dimana materi matematika yang bersifat abstrak, dipelajari dengan menggunakan ikon, gambar, atau diagram yang menggambarkan kegiatan nyata dengan benda-benda konkret pada tahap enaktif tadi. Dengan demikian, topik matematika yang bersifat abstrak ini telah direpresentasikan atau diwujudkan dalam bentuk benda-benda nyata yang dapat diamati siswa, lalu direpresentasikan atau diwujudkan dalam gambar atau diagram yang bersifat semi-konkret.

c. Tahap Simbolik

Tahap ini merupakan tahap memanipulasi simbol-simbol secara langsung dan tidak lagi ada kaitannya dengan objek-objek. Di mana materi matematika yang bersifat abstrak dipelajari siswa dengan menggunakan simbol-simbol. Dengan demikian jelaslah bahwa proses pembelajaran matematika yang bersifat abstrak ini telah diturunkan kadar keabstrakannya dengan direpresentasikan atau diwujudkan dalam bentuk benda-benda nyata yang dapat diamati siswa, lalu direpresentasikan atau diwujudkan dalam ikon (seperti ikon komputer) gambar atau diagram yang bersifat semi-konkret sebelum digunakannya simbol-simbol-simbol yang bersifat abstrak.

4. Teori Gestalt

Tokoh aliran ini adalah John Dewey. Ia mengemukakan bahwa pelaksanaan kegiatan pembelajaran yang diselenggarakan oleh guru harus memperhatikan hal-hal berikut:

- a. Penyajian konsep harus lebih mengutamakan pengertian.
- b. Pelaksanaan kegiatan belajar mengajar harus memperhatikan kesiapan intelektual siswa.
- c. Mengatur suasana kelas agar siswa siap belajar.

Dari ketiga hal di atas, dalam melaksanakan pembelajaran hendaknya guru tidak memberikan konsep yang harus diterima begitu saja, melainkan harus lebih mementingkan pemahaman terhadap proses terbentuknya konsep tersebut dari pada hasil akhir. Untuk hal ini guru bertindak sebagai pembimbing dan pendekatan yang digunakan adalah pendekatan proses melalui metode induktif.

Teori Gestalt di atas memberi implikasi kepada kita bahwa siswa merupakan makhluk yang aktif bukan pasif. Sesuai dengan teori ini, maka dalam proses belajar mengajar di dalam kelas seluruh siswa mesti dilibatkan secara aktif, baik mental maupun fisiknya, sebab dengan cara yang demikian eksistensi mereka sebagai organisme yang dinamis dapat tersalurkan secara maksimal. Keterlibatan mental siswa secara optimal juga sangat diharapkan sekali, agar tujuan pengajaran yang dirumuskan dapat mencapai sasarannya.

Aplikasi teori Gestalt dalam proses pembelajaran antara lain:

- a. Pengalaman pengetahuan (*insight*); bahwa pengalaman pengetahuan memegang peranan yang penting dalam perilaku. Dalam proses pembelajaran, hendaknya siswa memiliki kemampuan belajar yaitu kemampuan mengenal keterkaitan unsur-unsur dalam suatu obyek atau peristiwa.
- b. Pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*); kebermaknaan unsur-unsur yang terkait akan menunjang pembentukan pengalaman dalam proses pembelajaran. Makin jelas makna hubungan suatu unsur akan makin efektif sesuatu yang dipelajari. Hal ini sangat penting dalam kegiatan pemecahan

masalah, khususnya dalam identifikasi masalah dan pengembangan alternatif pemecahannya. Hal-hal yang dipelajari siswa hendaknya memiliki makna yang jelas dan logis dengan proses kehidupannya.

- c. Perilaku bertujuan (*puspositive behavior*); bahwa perilaku terarah pada tujuan. Perilaku bukan hanya terjadi akibat hubungan stimulus-respons, tetapi ada keterkaitannya dengan dengan tujuan yang ingin dicapai. Proses pembelajaran akan berjalan efektif jika siswa mengenal tujuan yang ingin dicapainya. Oleh karena itu, guru hendaknya menyadari tujuan sebagai arah aktivitas pengajaran dan membantu siswa dalam memahami tujuannya.
- d. Prinsip ruang hidup (*life space*); bahwa perilaku individu memiliki keterkaitan dengan lingkungan dimana ia berada. Oleh karena itu, materi yang diajarkan hendaknya memiliki keterkaitan dengan situasi dan kondisi lingkungan kehidupan siswa.
- e. Transfer dalam Belajar; yaitu pemindahan pola-pola perilaku dalam situasi pembelajaran tertentu ke situasi lain. Transfer belajar akan terjadi apabila siswa telah menangkap prinsip-prinsip pokok dari suatu persoalan dan menemukan generalisasi untuk kemudian digunakan dalam memecahkan masalah dalam situasi lain. Oleh karena itu, guru hendaknya dapat membantu siswa untuk menguasai prinsip-prinsip pokok dari materi yang diajarkannya.

5. Teori Brownell

William Brownell mengemukakan bahwa belajar matematika harus merupakan belajar bermakna dan belajar pengertian. Dia menegaskan bahwa belajar pada hakikatnya merupakan suatu proses yang bermakna. Teori ini berdasarkan atas keyakinan bahwa anak-anak memahami apa yang sedang mereka pelajari jika belajar secara permanen atau secara terus menerus untuk waktu yang lama. Salah satu cara bagi anak-anak untuk mengembangkan pemahaman tentang matematika adalah dengan menggunakan benda-benda tertentu ketika mereka mempelajari konsep matematika. Sebagai contoh, pada saat anak-anak baru pertama kali di perkenalkan dengan konsep membilang, mereka akan lebih mudah

memahami konsep itu jika mereka menggunakan benda kongkrit yang mereka kenal, seperti mangga, kelereng, bola atau sedotan. Dengan kata lain, teori belajar William Brownell ini mendukung penggunaan benda-benda kongkrit untuk dimanipulasikan sehingga anak-anak dapat memahami makna dari konsep dan keterampilan baru yang mereka pelajari. Teori belajar Brownell ini dikenal dengan nama *meaning theory*.

6. Teori Dienes

Zoltan P Dienes percaya bahwa semua abstraksi didasarkan pada intuisi dan pengalaman konkret, maka dari itu sistem dalam pembelajaran matematika menekankan pada *mathematics laboratories*, memanipulasi objek, dan permainan matematika. Konsep-konsep matematika akan berhasil jika dipelajari dalam tahap-tahap tertentu. Dienes membagi tahap-tahap belajar menjadi 6 tahap, sebagai berikut.

a. *Free Play* (permainan bebas)

Permainan bebas merupakan tahap belajar konsep yang aktifitasnya tidak berstruktur dan tidak diarahkan. Walaupun guru memberikan arahan yang bervariasi dari materi untuk siswa memanipulasi. Disini siswa mendapatkan pengalaman yang pertama dari suatu konsep baru melalui interaksi dengan lingkungan yang mana berisi *representation* konkret dari konsep. Pada tahap ini struktur dan bakat mental siswa dibentuk yang mana disiapkan untuk memahami konsep struktur matematika.

b. *Games* (permainan yang disertai aturan)

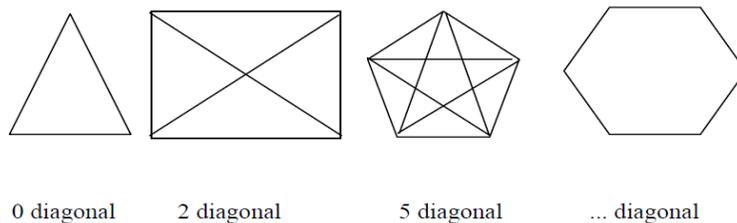
Pada tahap ini siswa akan memulai mengobservasi pola dan keteraturan yang diwujudkan dalam konsep. Melalui permainan anak mulai mengenal dan memikirkan bagaimana struktur matematika itu. Pada tahap ini anak juga sudah mulai mengabstraksikan konsep. Untuk membuat konsep abstrak, anak didik memerlukan suatu kegiatan untuk mengumpulkan bermacam-macam pengalaman, dan kegiatan untuk menolak yang tidak relevan dengan pengalaman itu.

c. *Searching for communities* (permainan kesamaan sifat)

Pada tahap ini siswa belum mampu mengklasifikasikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep. Dienes menyarankan bahwa guru dapat membantu siswa melihat struktur *communality* dalam contoh dari konsep yang ditunjukkan kepada siswa bagaimana tiap contoh dapat ditransfer kedalam tiap contoh yang lain tanpa merubah sifat abstrak yang umum dari semua contoh.

d. *Representation* (representasi)

Representasi adalah tahap pengambilan kesamaan sifat dari beberapa situasi yang sejenis. Para anak didik menentukan representasi dari konsep-konsep tertentu. Representasi yang diperoleh bersifat abstrak. Dengan melakukan representasi anak didik telah mengarah pada pengertian struktur matematika yang bersifat abstrak pada topik-topik yang sedang dipelajari. Contoh kegiatan anak untuk menemukan banyaknya diagonal poligon (misal segi dua puluh tiga) dengan pendekatan induktif seperti berikut ini:



Gambar 2.3. Bangun datar dengan diagonal

e. *Symbolization* (simbolisasi)

Simbolisasi adalah belajar konsep yang membutuhkan kemampuan merumuskan representasi dari setiap konsep-konsep dengan menggunakan simbol matematika atau melalui perumusan verbal. Contoh, dari kegiatan mencari banyaknya diagonal dengan pendekatan induktif tersebut, kegiatan berikutnya menentukan rumus banyaknya diagonal suatu poligon yang digeneralisasikan dari pola yang didapat anak.

Banyak Segi	3	4	5	6	...	n
Banyak Diagonal	$\frac{1}{2}3(3-3)$ $= 0$	$\frac{1}{2}4(4-3)$ $= 2$	$\frac{1}{2}5(5-3)$ $= 5$	$\frac{1}{2}6(6-3)$ $= 9$...	$\frac{1}{2}n(n-3)$

f. *Formalization* (formalisasi).

Setelah siswa mempelajari sebuah konsep dan hubungannya dengan struktur matematika, siswa harus memahami sifat dari konsep dan mengingat akibat dari sifat tersebut. Sifat dasar struktur matematika adalah sistem aksioma yang diambil dari sifat theorema dan prosedur. Pada tahap ini siswa dituntut menggunakan konsep untuk memecahkan masalah dan mengaplikasikan masalah dalam matematika.

7. Teori Van Hiele

Pada akhir tahun 1950an dua orang suami istri guru matematika yaitu Pierre van Hiele dan Dieke van Hiele-Geldof, mengemukakan teori perkembangan dalam geometri berdasarkan dari hasil pengajaran dan penelitian mereka. Menurut Van Hiele ada tiga unsur utama dalam pengajaran geometri yaitu waktu, materi pembelajaran, dan metode pembelajaran yang diterapkan. Jika ditata secara terpadu akan dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa kepada tingkatan berfikir yang lebih tinggi. Van Hiele mengamati bahwa dalam pembelajaran geometri, siswa mengalami kemajuan melalui lima level penalaran. Level ini berkembang dari pemikiran holistik hingga pemikiran analitis dan deduksi matematika abstrak. Van Hiele menggambarkan lima tingkat penalaran dengan cara berikut.

1) Level 0 (Pengenalan)

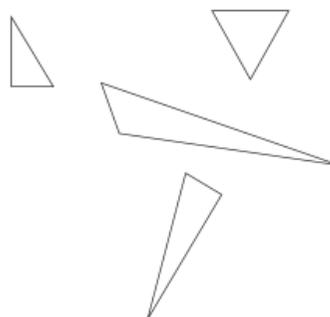
Proses berpikir seorang anak pada level 0 yaitu mengenali bentuk-bentuk tertentu secara holistik tanpa memperhatikan bagian-bagian komponennya. Sebagai contoh, sebuah persegi panjang dapat dikenali karena "terlihat seperti pintu", bukan karena memiliki empat sisi dan empat sudut siku-siku. Pada level 0, beberapa atribut yang relevan dari suatu bangun datar, seperti

kelurusan sisi, mungkin diabaikan oleh seorang anak, dan beberapa atribut yang tidak relevan,

seperti orientasi gambar mungkin ditekankan. Gambar 3(a) menunjukkan beberapa gambar yang diklasifikasikan sebagai segitiga oleh anak-anak yang bernalar secara holistik. Gambar 3(b) menunjukkan beberapa gambar yang tidak dianggap segitiga oleh siswa yang beralasan secara holistik.



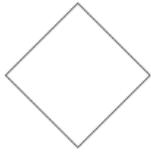
Gambar 2.4(a)
Beberapa anak menganggap bahwa bangun tersebut adalah segitiga



Gambar 2.4(b)
Beberapa anak menganggap bahwa bangun tersebut bukan segitiga

2) Level 1 (Analisis)

Pada level ini, anak berfokus secara analitik pada bagian-bagian bangun datar, seperti sisi dan sudutnya. Bagian komponen dan atributnya digunakan untuk menggambarkan dan mengkarakterisasi suatu bangun datar. Atribut yang relevan dipahami dan dibedakan dari atribut yang tidak relevan. Misalnya, seorang anak dengan alasan analitis akan mengatakan bahwa sebuah persegi memiliki empat sisi "sama" dan empat sudut "siku-siku". Anak itu juga tahu bahwa membalik bangun persegi tidak akan mempengaruhi "besar sudutnya". Gambar 2.5(a), Gambar 2.5(b), dan Gambar 2.5(c) mengilustrasikan bagaimana aspek konsep "persegi" berubah dari level 0 ke level 1.



Gambar 2.5(a)
Menurut anak yg
berpikir secara holistik,
bangun tsb bukan
persegi



Gambar 2.5(b)
Menurut anak yg berpikir
secara analitik, bangun tsb
adalah persegi



Gambar 2.5(c)
Menurut anak yg berpikir
secara analitik, bangun tsb
bukan persegi

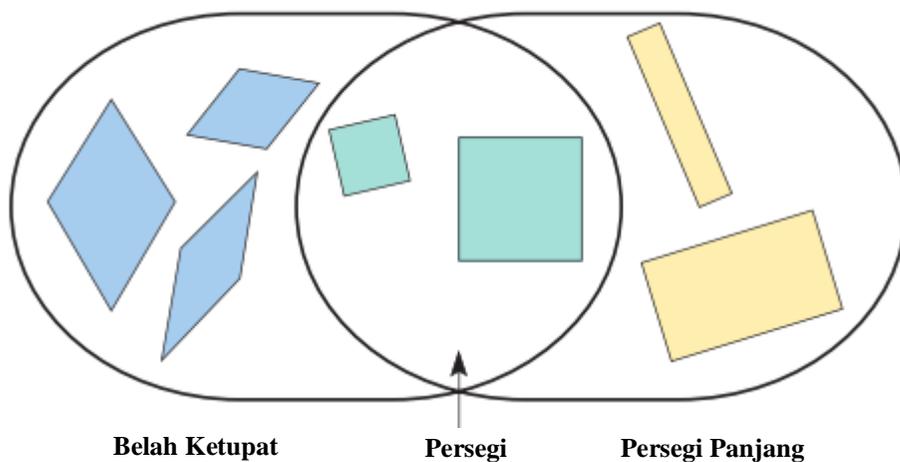
Bentuk pada Gambar 4(a) tidak dianggap persegi oleh beberapa anak yang berpikir secara holistik karena orientasinya pada bagian. Mereka mungkin menyebutnya "berlian." Namun, jika diputar sehingga sisi-sisinya horizontal dan vertikal, maka anak-anak akan menganggapnya sebagai persegi. Bentuk pada Gambar 4(b) dianggap persegi oleh anak-anak yang berpikir secara analitik. Anak-anak ini fokus pada atribut yang relevan (empat sisi yang "sama" dan empat sudut yang sama) dan mengabaikan atribut orientasi yang tidak relevan. Bentuk pada Gambar 4(c) tidak dianggap sebagai persegi oleh anak-anak yang berpikir secara analitis. Bentuk-bentuk ini tidak memiliki semua atribut yang relevan. Bentuk di sebelah kiri tidak memiliki sudut siku-siku, dan bentuk di sebelah kanan tidak memiliki empat sisi yang sama.

Seorang anak yang berpikir secara analitis mungkin tidak percaya bahwa suatu gambar dapat dikelompokkan ke dalam kelompok yang lebih umum, dan karenanya memiliki beberapa nama. Misalnya, persegi juga merupakan persegi panjang, karena persegi panjang memiliki empat sisi dan empat sudut siku-siku; tetapi seorang anak yang berpikir secara analitis mungkin keberatan, berpikir bahwa persegi dan persegi panjang adalah tipe yang sepenuhnya terpisah walaupun mereka memiliki banyak atribut.

3) Level 2 (Hubungan)

Ada dua jenis pemikiran umum pada level ini. Pertama, seorang anak memahami hubungan abstrak di antara gambar-gambar. Sebagai contoh, belah ketupat adalah bangun datar yang memiliki empat sisi dengan sisi-sisi yang

sama panjang dan persegi panjang adalah bangun datar yang memiliki empat sisi dengan sudut siku-siku (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Irisan Bangun Datar

Seorang anak yang berpikir pada level 2 menyadari bahwa persegi adalah belah ketupat dan persegi panjang, karena persegi memiliki empat sisi yang sama dan empat sudut siku-siku. Kedua, pada level 2 seorang anak dapat menggunakan deduksi untuk membenarkan pengamatan yang dilakukan pada level 1. Dalam *treatment* geometri, akan menggunakan deduksi informal (misal Rantai ide bersama untuk memverifikasi sifat-sifat dari bentuk umum).

4) Level 3 (Deduksi)

Penalaran pada tingkat ini mencakup studi geometri sebagai sistem matematika formal. Seorang anak yang berada pada level 3 memahami gagasan postulat dan teorema matematika dan dapat menulis bukti formal teorema

5) Level 4 (Aksiomatis)

Studi geometri pada level 4 sangat abstrak dan tidak harus melibatkan model konkret atau bergambar. Pada level ini, postulat atau aksioma itu sendiri menjadi objek penelitian yang intens dan cermat. Tingkat studi ini tidak cocok untuk siswa sekolah dasar, sekolah menengah, atau bahkan sebagian besar

sekolah menengah, tetapi biasanya tingkat studi dalam kursus geometri di perguruan tinggi.

C. Teori Belajar Konstruktivisme

Kaitannya dengan pembelajaran matematika, konstruktivisme sering digunakan sebagai pendekatan. Ide sentral dari konstruktivisme adalah bahwa belajar adalah sebuah proses aktif dimana siswa membangun ide-ide baru atau konsep berdasarkan pengetahuan mereka saat ini dan sebelumnya. Pengetahuan tidak menunggu untuk diberikan, tetapi dibangun. Konstruktivisme adalah teori tentang belajar dan karena itu memiliki relevansi dengan lingkungan pembelajaran matematika yang efektif. Salah satu prinsip utama dari teori ini adalah bahwa siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui tindakan dan berpikir reflektif. Siswa membawa pengetahuan yang sudah adadan keyakinan terhadap lingkungan belajar dan pengalaman-pengalaman sebelumnya yang mempengaruhi perkembangan pemahaman konseptual.

Pandangan ini memiliki implikasi besar dalam kegiatan mengajar, karena menunjukkan peran yang jauh lebih aktif bagi siswa dalam pembelajaran, karena penekanan pada siswa sebagai pembelajar aktif. Strategi konstruktivis sering disebut pembelajaran yang berpusat pada siswa. Konstruktivisme memfokuskan perhatian pada cara siswa belajar bukan pada pengajaran guru.

Meskipun ada perbedaan konseptual dalam pandangan konstruktivis saat ini, konstruktivis umumnya memuat beberapa hal sebagai berikut (Noddings. 1990).

- a. Semua pengetahuan adalah dari hasil konstruk (yang dibangun). Pengetahuan matematika dibangun, setidaknya melalui proses abstraksi reflektif.
- b. Ada struktur kognitif yang diaktifkan dalam proses konstruksi. Struktur menghitung untuk mengkonstruksi yaitu mereka menjelaskan hasil dari aktivitas kognitif seperti cara sebuah program komputer untuk output dari komputer.
- c. Struktur kognitif dalam pengembangan terus-menerus.
- d. Pengakuan konstruktivisme sebagai posisi kognitif mengarah pada penerapan konstruktivisme metodologis.

Model konstruktivis, mengidentifikasi lima bentuk kegiatan mental yang mempromosikan pemahaman matematika. Peran guru adalah untuk memastikan bahwa siswa terlibat dalam jenis-jenis aktivitas mental:

- a. Membangun hubungan;
- b. Memperluas dan menerapkan pengetahuan matematika;
- c. Mencerminkan tentang pengalaman;
- d. Mengartikulasikan apa yang diketahui;
- e. Membuat satu pengetahuan matematika sendiri.

Sorotan pandangan konstruktivis pembelajaran sebagai:

- a. Kerangka kerja konseptual yang dibangun;
- b. Pertumbuhan konseptual bukan hanya incremental, tetapi melibatkan diskontinuitas dan penyimpangan;
- c. Berbagai model konseptual mungkin cocok untuk berbagai acara tertentu;
- d. Kerangka kerja konseptual diperhalus demikian anak berkembang, dari yang dasar ke abstrak, dari intuitif ke yang formal, dan dari eksternal ke internal.

Kualitas komitmen yang diperlukan dari konstruk, suatu *powerful construction* merupakan hal penting yang diperhatikan. *powerful construction* ditandai dengan adanya:

- a. Sebuah struktur dengan ukuran kekonsistenan internal;
- b. Suatu keterpaduan antara bermacam-macam konsep;
- c. Suatu kekonvergenan di antara aneka bentuk dan konteks;
- d. Kemampuan untuk merefleksikan dan menjelaskan;
- e. Sebuah kesinambungan sejarah;
- f. Terikat kepada bermacam-macam sistem simbol;
- g. Suatu yang cocok dengan pendapat ahli;
- h. Suatu yang potensial untuk bertindak sebagai alat untuk konstruksi lebih lanjut;
- i. Sebagai petunjuk untuk tindakan berikutnya;
- j. Kemampuan untuk membenarkan dan mempertahankan.

Semua ciri *powerfull* di atas dapat digunakan secara efektif dalam proses belajar mengajar dikelas. Siswa yang belajar matematika seringkali hanya menerapkan satu kriteria evaluasi mereka dari yang mereka konstruksi misalkan dengan bertanya. Oleh karena itu pandangan siswa tentang "kebenaran" ketika siswa belajar matematika perlu mendapat pengawasan ahli dan masyarakat menjadi tidak lengkap. Dalam kasus ini peranan guru dan peranan siswa lain adalah menjustifikasi berfikirnya siswa.

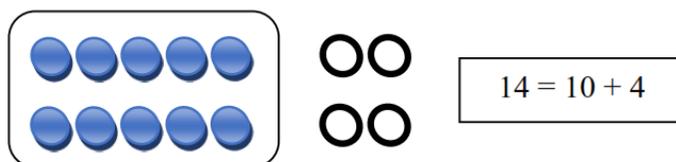
1) Contoh Pembelajaran dengan Pendekatan Konstruktivis

1.1 Pada tahap awal guru memberikan permasalahan dalam kehidupan nyata

Ahmad memiliki 14 kelereng,
9 kelereng diberikan pada adiknya.
Berapakah Jumlah kelereng yang dimiliki Ahmad sekarang?

1.2 Guru bertanya pada siswa, berapa kelereng yang dimiliki Ahmad pada awalnya?

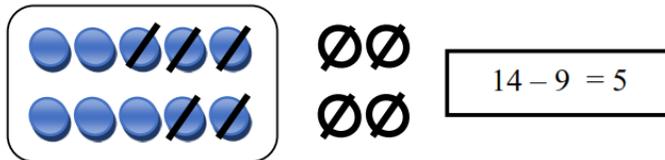
1.3 Guru menggambar di papan tulis, 14 buah kelereng seperti pada gambar dibawah ini dengan menekankan bahwa 14 bernilai 1 puluhan dan 4 satuan atau $14 = 10 + 4$



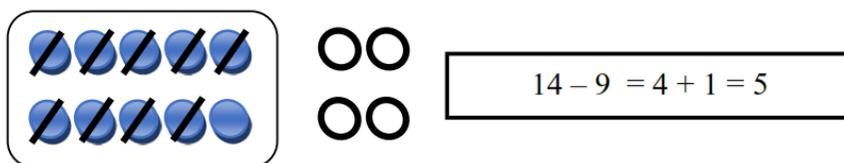
1.4 Guru meminta siswa bekerja dalam kelompok menggunakan benda-benda konkret yang dimilikinya untuk menggambarkan 14 kelereng yang dimiliki Ahmad. Guru bertanya pada siswa berapa butir kelereng yang diberikan kepada adiknya dan berapa sisa kelereng yang dimiliki Ahmad sekarang? Biarkan siswa bekerja sendiri-sendiri atau bekerja pada kelompoknya untuk menjawab soal tersebut.

Ada dua kemungkinan jawaban siswa atau kelompok siswa seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini. Pada waktu diskusi sebaiknya guru menjelaskan alternatif jawaban yang kedua kepada beberapa kelompok siswa.

Alternatif jawaban 1



Alternatif jawaban 1

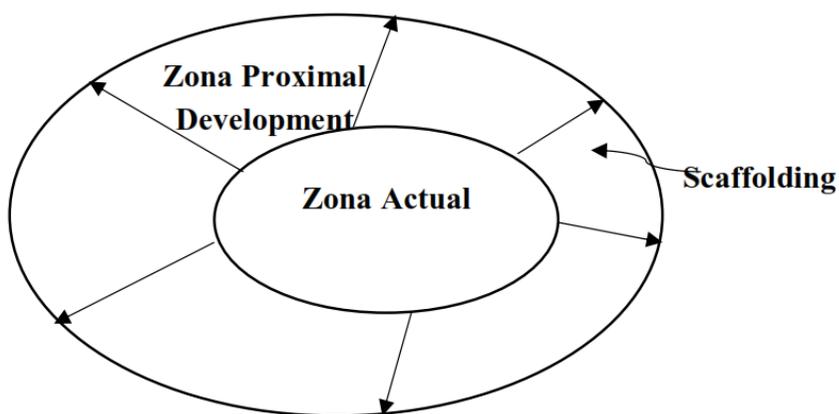


- 1.5 Guru memberikan kesempatan kepada siswa atau kelompok untuk melaporkan cara mereka mendapatkan jawaban. Dan diskusikan mana yang lebih mudah di pahami dari dua alternative jawaban tersebut
- 1.6 Guru memberikan soal tambahan seperti $15 - 8$ dan $12 - 7$. Siswa boleh menggunakan benda-benda kongkret untuk menyelesaikannya. Bagi siswa yang masih menggunakan alternative pertama disarankan untuk mencoba alternative kedua dalam proses menyelesaikan kedua permasalahan di atas.
- 1.7 Guru memberikan soal tambahan seperti $13 - 5$ dan $14 - 8$. Bagi peserta didik atau kelompok yang sudah dapat menyelesaikan tanpa menggunakan benda kongkret dapat mengerjakan soal-soal yang ada dibuku teks.

D. Teori Belajar Sosio Kognisi

Teori sosio kognisi diperkenalkan oleh Bandura, Vygotsky, dan Sears. Teori ini memandang bahwa belajar merupakan hasil dari pengaruh lingkungan social berpikir siswa. Pengetahuan dikonstruksi oleh siswa ketika terjadi interaksi berpikir satu dengan yang lain. Oleh karena itu, pembelajaran yang sesuai dengan pandangan sosio-kognisi adalah *cooperative learning*.

Vygotsky mengembangkan model teori belajar konstruktivisme mandiri dari Piaget menjadi belajar kelompok. Dalam membangun sendiri pengetahuannya, siswa memperoleh pengetahuan melalui kegiatan yang beranekaragam dengan guru seperti diskusi kelompok. Vygotsky mengungkapkan bahwa ada dua konsep penting yang perlu dipertimbangkan dalam proses belajar siswa, yaitu *Zona Proximal Dvelopment (ZPD)* dan *scaffolding*. Pada dasarnya setiap siswa memiliki potensi untuk dapat mengonstruksi pengetahuan secara individu (tanpa bantuan orang lain) dan mengonstruksi pengetahuan karena adanya bantuan dari orang lain (minimal adanya interaksi dengan orang lain). Siswa yang dapat mengonstruksi pengetahuan secara mandiri menunjukkan adanya *zona actual*. Pada dasarnya siswa dapat mengembangkan potensinya sampai kondisi maksimal, bila dibantu oleh orang lain. Zona yang masih bias dikembangkan secara optimal dengan adanya bantuan orang lain disebut *Zona Proximal Development (ZPD)*. Lebih lanjut Vygotsky menyarankan bahwa bantuan kepada siswa sebaiknya tidak diberikan terlalu banyak. Bantuan secukupnya untuk siswa agar bisa mengembangkan kemampuannya secara optimal disebut *scaffolding*. Konsep Zona Actual, Zona Proximal Development, dan *Scaffolding* dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.7 Konsep Zona Actual, Zona Proximal Development, dan Scaffolding

E. Teori Humanisme

Pandangan humanism dipelopori oleh Maslow, Rogers, dan Peale. Teori humanism memandang bahwa keberhasilan belajar lebih dipengaruhi oleh sikap, kebutuhan, motivasi, dan tujuan diri sendiri. Humanisme memandang siswa dari sudut siswa sendiri, dimana siswa merupakan individu yang unik yang memiliki potensi menentukan sikap dan tujuan sendiri yang menjadi kunci keberhasilan belajarnya. Untuk mendorong terjadinya belajar yang efektif, perlu dilakukan beberapa hal berikut.

1. Mengubah dan menciptakan lingkungan yang dapat menyenangkan siswa sehingga siswa belajar dalam situasi dan kondisi yang senang.
2. Menumbuhkan motivasi intrinsik
3. Membebaskan siswa dari ancaman dan ketertarikan di kelas.
4. Terarah atau tujuan sendiri.
5. Bermakna bagi diri sendiri.

Dalam pandangan humanisme ini, Maslow membuat hierarki motivasi/kebutuhan yang meliputi:

1. *Physiological needs*
2. *Safety needs*
3. *Belongingness and love needs*
4. *Esteem needs*
5. *Need to know and understand*
6. *Aesthetic need*
7. *Self-actualization*
8. *Transcendence*

Dalam level *Physiological needs*, pembelajaran yang mengacu pada pandangan humanism antara lain *active learning* dan kontekstual. Keempat pandangan tentang belajar dan pembelajaran di atas menjadi dasar pengembangan pembelajaran di kelas.

BAB III

MUATAN KURIKULUM 2013 SD

A. Standar Kompetensi Lulusan

Implementasi Kurikulum 2013 berorientasi pada penguatan karakter siswa yang telah diperkuat oleh Peraturan Presiden Nomor 87 Tahun 2017 tentang Penguatan Pendidikan Karakter (PPK). Dengan demikian guru dituntut untuk melakukan penguatan karakter siswa dengan menginternalisasikan nilai-nilai utama PPK yaitu religiusitas, nasionalisme, mandiri, gotong-royang dan integritas dalam setiap kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan. Nilai Religiusitas, diantaranya: beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, taat beribadah, bersyukur, berdoa sebelum dan sesudah beraktivitas, dsb. Nilai Nasionalisme, diantaranya: cinta tanah air, semangat kebangsaan, menghargai kebhinekaan, menghayati lagu nasional dan lagu daerah, cinta produk Indonesia, cinta damai, rela berkorban, taat hukum, dsb. Nilai Kemandirian, diantaranya: disiplin, percaya diri, rasa ingin tahu, tangguh, bekerja keras, mandiri, kreatif, inovatif, pembelajar sepanjang hayat, dsb. Nilai Gotong Royong, diantaranya: suka menolong, bekerjasama, peduli sesama, toleransi, peduli lingkungan, kebersihan dan kerapian, kekeluargaan, aktif dalam kegiatan kemasyarakatan, dsb. Nilai Integritas, diantaranya: jujur, rendah hati, santun, tanggung jawab, keteladanan, komitmen moral, cinta kebenaran, menepati janji, anti korupsi, dsb.

Selanjutnya, implementasi Kurikulum 2013 dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan masa depan dan menyongsong Generasi Emas Indonesia Tahun 2045. Untuk membangun generasi emas Indonesia, maka perlu dipersiapkan peserta didik yang memiliki keterampilan Abad 21 yaitu kualitas karakter, literasi dasar, dan kompetensi Abad 21 yaitu berpikir kritis dan memecahkan masalah (*critical thinking and problem solving skills*), bekerjasama (*collaboration skills*), kemampuan untuk berkreaitivitas (*creativities skills*), dan kemampuan untuk

berkomunikasi (*communication skills*). Penguatan pendidikan Karakter merupakan program pendidikan nasional yang memperkuat Kurikulum 2013.

Selanjutnya untuk menciptakan peserta didik yang memiliki keterampilan Abad 21 maka ditetapkanlah Standar Kompetensi Lulusan yang berbasis pada Kompetensi Abad 21. Standar Kompetensi Lulusan ini sangat berkaitan dengan ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi siswa yang harus dicapai pada suatu satuan pendidikan dalam jenjang dan jenis pendidikan dasar dan menengah. Ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi siswa ini dirumuskan dalam Standar Isi untuk setiap matapelajaran.

Standar isi pendidikan dasar dan menengah telah diatur dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No 21 Tahun 2016. Standar Isi disesuaikan dengan substansi tujuan pendidikan nasional dalam domain sikap spiritual dan sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Oleh karena itu, Standar Isi dikembangkan untuk menentukan kriteria ruang lingkup dan tingkat kompetensi yang sesuai dengan kompetensi lulusan yang dirumuskan pada Standar Kompetensi Lulusan, yakni sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Ketiga kompetensi tersebut memiliki proses pemerolehan yang berbeda. Sikap dibentuk melalui aktivitas-aktivitas seperti menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan. Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas-aktivitas: mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas-aktivitas: mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Dengan demikian setiap lulusan satuan pendidikan dasar dan menengah diharapkan memiliki kompetensi pada tiga dimensi, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Lulusan SD/ MI/ SDLB/ Paket A; SMP/ MTs/ SMPLB/ Paket B; dan SMA/MA/ SMALB/ Paket C memiliki kompetensi pada dimensi sikap sebagai berikut.

Kompetensi Inti Untuk Tingkat Pendidikan Dasar

SD/MI/SDLB/Paket A	SD/MI/SDLB/Paket A
Dimensi Rumusan	Dimensi Rumusan
Sikap	Memiliki perilaku yang mencerminkan sikap: <ol style="list-style-type: none"> 1. beriman dan bertakwa kepada Tuhan YME, 2. berkarakter, jujur, dan peduli, 3. bertanggungjawab, 4. pembelajar sejati sepanjang hayat, dan 5. sehat jasmani dan rohani sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, dan Negara
Pengetahuan	Memiliki pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat dasar berkenaan dengan: <ol style="list-style-type: none"> 1. ilmu pengetahuan, 2. teknologi, 3. seni, dan 4. budaya. Mampu mengaitkan pengetahuan di atas dalam konteks diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, dan negara.
Faktual	Pengetahuan dasar berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya terkait dengan diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, dan Negara.
Konseptual	Terminologi/istilah yang digunakan, klasifikasi, kategori, prinsip, dan generalisasi berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya terkait dengan diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan
Prosedural	Pengetahuan tentang cara melakukan sesuatu atau kegiatan yang berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, dan budaya terkait dengan diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa dan Negara.
Metakognitif	Pengetahuan tentang kekuatan dan kelemahan diri sendiri dan menggunakannya dalam mempelajari ilmu pengetahuan, teknologi, seni

	dan budaya terkait dengan diri sendiri, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa dan negara.
Keterampilan	Memiliki keterampilan berpikir dan bertindak: <ol style="list-style-type: none"> 1. kreatif, 2. produktif, 3. kritis, 4. mandiri, 5. kolaboratif, dan 6. komunikatif melalui pendekatan ilmiah sesuai dengan tahap perkembangan anak yang relevan dengan tugas yang diberikan.

B. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar

Kompetensi Inti Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) merupakan tingkat kemampuan yang harus dimiliki oleh peserta didik SD/MI untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan (SKL). Kompetensi Inti dirancang untuk setiap kelas/usia tertentu. Melalui Kompetensi Inti, sinkronisasi horisontal berbagai Kompetensi Dasar antar mata pelajaran pada kelas yang sama dapat dijaga. Selain itu sinkronisasi vertikal berbagai Kompetensi Dasar pada mata pelajaran yang sama pada kelas yang berbeda dapat dijaga pula. Selanjutnya, kompetensi dasar merupakan kemampuan dan materi pembelajaran minimal yang harus dicapai peserta didik untuk suatu mata pelajaran pada masing-masing satuan pendidikan yang mengacu pada kompetensi inti.

Rumusan Kompetensi Inti menggunakan notasi sebagai berikut:

1. Kompetensi Inti-1 (KI-1) untuk Kompetensi Inti sikap spiritual;
2. Kompetensi Inti-2 (KI-2) untuk Kompetensi Inti sikap sosial;
3. Kompetensi Inti-3 (KI-3) untuk Kompetensi Inti pengetahuan; dan
4. Kompetensi Inti-4 (KI-4) untuk Kompetensi Inti keterampilan.

Tujuan kurikulum mencakup empat kompetensi, yaitu (1) kompetensi sikap spiritual, (2) sikap sosial, (3) pengetahuan, dan (4) keterampilan. Kompetensi tersebut dicapai melalui proses pembelajaran intrakurikuler, kokurikuler, dan/atau ekstrakurikuler. Di dalam kompetensi sikap spiritual dan kompetensi sikap sosial terkandung lima nilai utama karakter yaitu religiusitas, nasionalisme, kemandirian, gotong royong, dan integritas.

Rumusan Kompetensi Sikap Spiritual, yaitu “Menerima dan menjalankan ajaran agama yang dianutnya”. Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial, yaitu “Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, dan guru”. Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Penumbuhan dan pengembangan kompetensi sikap dilakukan sepanjang proses pembelajaran berlangsung dan dapat digunakan sebagai pertimbangan guru dalam mengembangkan karakter peserta didik lebih lanjut. Proses pembelajaran dengan menumbuhkan dan mengembangkan kompetensi sikap dapat diintegrasikan dengan lima nilai utama penguatan pendidikan karakter yaitu nilai Religiusitas, Nasionalisme, Kemandirian, Gotong Royong dan Integritas.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

Indikator pencapaian kompetensi (IPK) merupakan penanda pencapaian KD yang ditandai oleh perubahan perilaku seseorang yang dapat diukur. IPK dikembangkan sesuai dengan karakteristik siswa, mata pelajaran, satuan pendidikan, potensi daerah, dan dirumuskan dalam kata kerja operasional yang terukur dan/atau dapat diobservasi. Dalam mengembangkan IPK perlu dipertimbangkan: (a) tuntutan kompetensi yang dapat dilihat melalui kata kerja yang digunakan dalam KD; (b) karakteristik mata pelajaran, siswa, dan sekolah; (c) potensi dan kebutuhan siswa, masyarakat, dan lingkungan/daerah.

Pengembangan IPK harus mengakomodasi kompetensi yang tercantum dalam KD. IPK dirumuskan dalam bentuk kalimat dengan menggunakan kata kerja operasional. Rumusan IPK sekurang-kurangnya mencakup dua hal yaitu tingkat kompetensi dan materi yang menjadi media pencapaian kompetensi, termasuk didalamnya karakter siswa. Ada dua hal yang perlu diperhatikan dalam merumuskan indikator, yang pertama adalah menggunakan kata kerja operasional yang sesuai sehingga dapat diukur/diamati dan yang kedua adalah memperhatikan kata kunci setiap kompetensi dasar.

IPK memiliki kedudukan yang sangat strategis dalam mengembangkan pencapaian kompetensi dasar. IPK berfungsi sebagai berikut.

1. Pedoman dalam Mengembangkan Materi Pembelajaran

Pengembangan materi pembelajaran harus sesuai dengan indikator yang dikembangkan. IPK yang dirumuskan secara cermat dapat memberikan arah dalam pengembangan materi pembelajaran yang efektif sesuai dengan karakteristik mata pelajaran, potensi dan kebutuhan siswa, sekolah, sertalingkungan.

2. Pedoman dalam Mendesain Kegiatan Pembelajaran

Pengembangan desain pembelajaran hendaknya sesuai dengan IPK yang dikembangkan, karena IPK dapat memberikan gambaran kegiatan pembelajaran yang efektif untuk mencapai kompetensi. IPK yang menuntut kompetensi dominan pada aspek prosedural menunjukkan agar kegiatan pembelajaran dilakukan tidak dengan strategi *ekspositori* melainkan lebih tepat dengan strategi *discovery-inquiry*.

3. Pedoman dalam Mengembangkan Bahan Ajar

Bahan ajar perlu dikembangkan oleh guru guna menunjang pencapaian kompetensi siswa. Pemilihan bahan ajar yang efektif harus sesuai tuntutan IPK sehingga dapat meningkatkan pencapaian kompetensi secara maksimal.

4. Pedoman dalam Merancang dan Melaksanakan Penilaian Hasil Belajar

Indikator menjadi pedoman dalam merancang, melaksanakan, serta mengevaluasi hasil belajar. Rancangan penilaian memberikan acuan dalam menentukan bentuk dan jenis penilaian, serta pengembangan indikator penilaian.

D. Pedoman Perancangan Pembelajaran Tematik Terpadu

Langkah- Langkah Merancang Pembelajaran Tematik Terpadu adalah sebagai berikut:

1) Menentukan Tema dalam Satu Tahun Ajaran

Pembelajaran tematik terpadu dilaksanakan dengan menggunakan prinsip pembelajaran terpadu. Pembelajaran terpadu adalah kegiatan pembelajaran yang menggunakan tema untuk memadukan beberapa mata pelajaran sekaligus dalam satu kali tatap muka. Fungsi dari pembelajaran tematik terpadu adalah untuk memberikan pengalaman yang bermakna bagi peserta didik. Setiap peserta didik dalam memahami berbagai konsep yang dipelajari selalu melibatkan pengalaman langsung dan menghubungkannya dengan konsep lain yang telah dikuasainya. Pelaksanaan pembelajaran tematik terpadu berawal dari tema yang telah dipilih/dikembangkan oleh guru yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Jika dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, pembelajaran tematik ini lebih menekankan pada tema sebagai pemersatu berbagai matapelajaran. Pembelajaran tematik lebih mengutamakan pada makna belajar dan keterkaitan berbagai konsep mata pelajaran. Kelebihan pembelajaran terpadu yaitu 1) melibatkan peserta didik dalam belajar, 2) mengaktifkan peserta didik, dan 3) memberikan pengalaman langsung.

Menentukan tema dalam satu tahun ajaran merupakan langkah pertamadalam merancang pembelajaran tematik. Tema dapat ditetapkan oleh pengambil kebijakan, guru, atau ditetapkan bersama dengan peserta didik.

Menurut Kemendikbud (2018), ada beberapa pertimbangan yang harus dipegang dalam menentukan tema:

- a. Tema hendaknya tidak terlalu luas dan dapat dengan mudah digunakan untuk memadukan banyak bidang studi, mata pelajaran, atau disiplin ilmu.
- b. Tema yang dipilih dapat memberikan bekal bagi peserta didik untuk belajar lebih lanjut.
- c. Tema disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik.

- d. Tema harus mampu mawadahi sebagian besar minat anak.
- e. Tema mencerminkan karakter peserta didik yang dikembangkan.
- f. Tema harus mempertimbangkan peristiwa-peristiwa otentik yang terjadi
- g. dalam rentang waktu belajar.
- h. Tema yang dipilih sesuai dengan kurikulum yang berlaku.
- i. Tema yang dipilih sesuai dengan ketersediaan sumber belajar.

2. Merumuskan indikator pada setiap kompetensi dasar dari setiap mata pelajaran

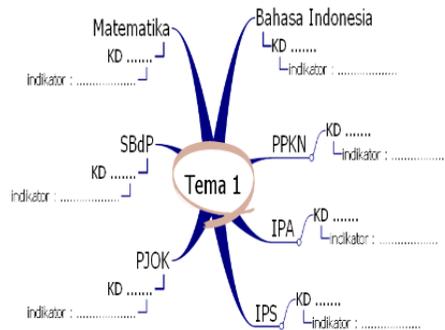
Sebelum Kompetensi Dasar dipetakan di tiap tema dalam satu tahun ajaran, indikator setiap kompetensi dasar tersebut perlu dirumuskan terlebih dahulu. Indikator dirumuskan dengan memperhatikan kata kunci pada kompetensi dasar dan kata kerja operasional yang merupakan penanda ketercapaian kompetensi dasar.

3. Memetakan kompetensi dasar dari semua mata pelajaran dalam satu tahun pelajaran.

Contoh Pemetaan KD Matematika Kelas 1 Semester 1

No	Muatan Pelajaran	KD	Tema 1				Tema 2				Tema 3				Tema 4			
			ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4	ST 1	ST 2	ST 3	ST 4
1	Matematika	3.1	V	V	V	V												
		3.2					V	V	V	V								
		3.3									V	V	V	V				
		3.4													V	V	V	V
Dan seterusnya																		

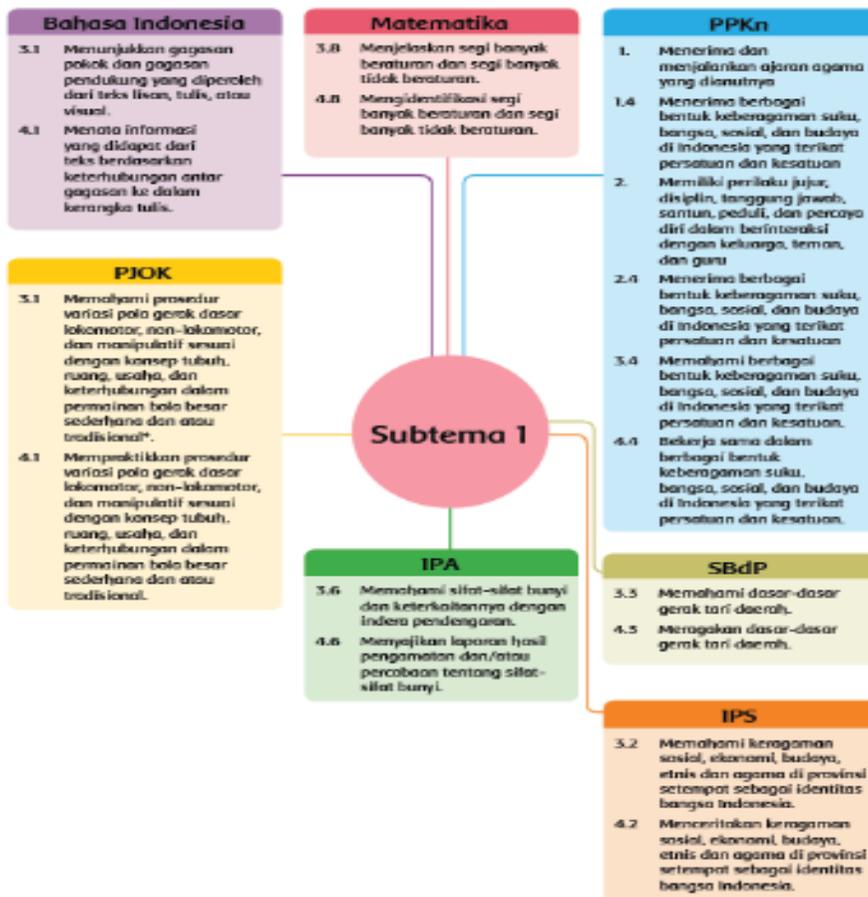
4. Membuat Jaringan Tema



Gambar 3.1 Jaringan Tema

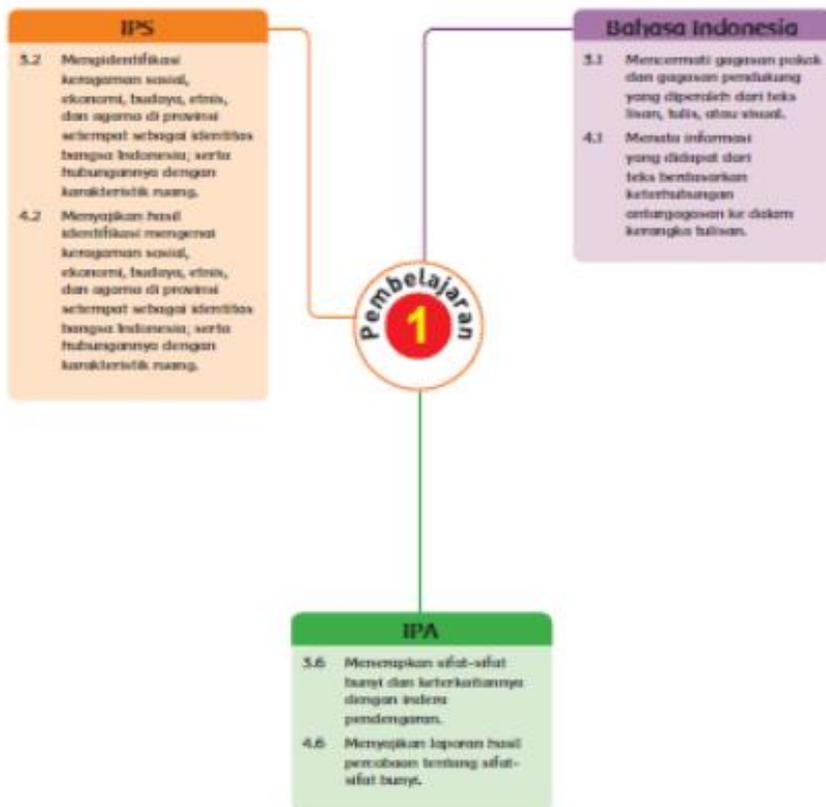
5. Membagi Jaringan Tema Menjadi Subtema

Contoh Pemetaan Kelas IV Tema 1 Subtema 1



Gambar 3.2 Jaringan Tema

6. Membagi Jaringan Subtema Menjadi Jaringan Harian



Gambar 3.2 Jaringan SubTema

7. Menyiapkan Materi Pembelajaran

BAB IV

PENDEKATAN, STRATEGI, METODE, TEKNIK DAN MODEL PEMBELAJARAN

A. Hubungan Antara Pendekatan, Strategi, Metode, Teknik, Dan Model Pembelajaran

Ada beberapa istilah dalam kegiatan pembelajaran yang memiliki kemiripan makna, sehingga seringkali orang merasa bingung untuk membedakannya. Istilah-istilah tersebut adalah: (1) pendekatan pembelajaran, (2) strategi pembelajaran, (3) metode pembelajaran; (4) teknik pembelajaran; (5) taktik pembelajaran; dan (6) model pembelajaran. Berikut ini akan dipaparkan istilah-istilah tersebut, agar dapat memberikan kejelasan tentang penggunaan istilah tersebut.

Pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih sangat umum, di dalamnya mewadahi, menginspirasi, menguatkan, dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoretis tertentu. Ada 5 jenis pendekatan, yaitu: (1) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada siswa (*student centered approach*) dan (2) pendekatan pembelajaran yang berorientasi atau berpusat pada guru (*teacher centered approach*). Dari pendekatan pembelajaran yang telah ditetapkan selanjutnya diturunkan ke dalam strategi pembelajaran.

Kemp (dalam Sanjaya, 2007: 126) menjelaskan bahwa strategi pembelajaran adalah suatu kegiatan pembelajaran yang harus dikerjakan guru dan siswa agar tujuan pembelajaran dapat dicapai secara efektif dan efisien. Senada dengan Kemp, Suparman (1997: 157-159) menyimpulkan dari pendapat yang dikemukakan beberapa ahli, bahwa strategi pembelajaran merupakan perpaduan dari urutan kegiatan, cara pengorganisasian materi pelajaran dan siswa, peralatan dan bahan, serta waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan. Dengan perkataan lain, strategi pembelajaran

adalah cara yang sistematis dalam mengkomunikasikan isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Ini berkenaan dengan bagaimana menyampaikan isi pelajaran. Lebih lanjut dikemukakan, strategi pembelajaran mengandung empat komponen utama, yaitu: urutan kegiatan pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran. Strategi pembelajaran memuat kegiatan awal, inti, dan akhir.

Metode pembelajaran adalah cara dalam menyajikan (menguraikan, memberi contoh dan memberi latihan) isi pelajaran kepada siswa untuk mencapai tujuan tertentu (Suparman, 1997:166). Guru harus memilih metode yang sesuai untuk setiap kompetensi yang ingin dicapai, karena tidak setiap metode pembelajaran sesuai untuk digunakan dalam mencapai setiap kompetensi atau tujuan pembelajaran tertentu. Lebih lanjut ada beberapa metode yang biasa digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran. Berikut ini hanya akan diambil beberapa metode yang dianggap cocok dalam pembelajaran matematika di SD. Namun demikian ada beberapa metode di bawah, seperti metode ceramah, demonstrasi, diskusi. Studi mandiri, bermain peran, Tanya jawab, drill, latihan, pemberian tugas, permainan

Teknik adalah cara yang dilakukan seseorang dalam rangka mengimplementasikan suatu metode, sedangkan taktik adalah gaya seseorang dalam melaksanakan suatu teknik. Sebagai contoh, Anda sebagai guru ingin menggunakan metode ceramah dalam menyampaikan materi ajar. Agar metode yang dilakukan efektif dan efisien, maka Anda perlu memperhatikan kondisi dan situasi. Ceramah yang dilakukan pada siang hari dengan siswa yang banyak, tentunya akan berbeda dengan dilakukan pada pagi hari dengan jumlah siswa yang terbatas. Demikian juga walaupun Anda sebagai guru sama-sama menggunakan metode ceramah dalam situasi dan kondisi yang sama, hasilnya belum tentu sama karena dipengaruhi taktik, seperti penggunaan ilustrasi dan gaya bahasa yang digunakan masing-masing guru. Contoh yang lain adalah dalam metode tanya

jawab, dapat digunakan teknik pertanyaan jelas-ringkas atau sederhana-komunikatif.

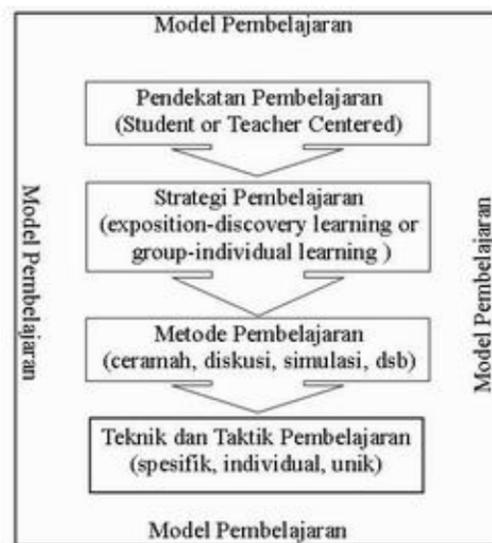
Dari uraian di atas, tentunya diharapkan dapat memperjelas Anda berkaitan dengan istilah strategi, pendekatan, metode dan teknik pembelajaran. Pendekatan pembelajaran yang dipilih guru akan mempengaruhi strategi yang akan diterapkan oleh guru tersebut. Dalam merencanakan dan melaksanakan strategi dapat digunakan berbagai metode pembelajaran yang sesuai. Dalam menjalankan metode pembelajaran guru dapat menggunakan teknik yang relevan dengan metode, sedangkan dalam menggunakan teknik ada kemungkinan guru menggunakan taktik yang berbeda.

Bagaimana kaitannya dengan model pembelajaran? Istilah strategi pembelajaran yang digunakan oleh Joyce dan Weil (1980: 1) adalah model-model mengajar, yaitu suatu rencana atau pola yang dapat digunakan untuk membentuk kurikulum, untuk mendesain materi pelajaran, dan untuk pedoman kegiatan belajar mengajar di dalam kelas maupun di tempat lain. Menurut Joyce dan Weil (1986:14 15) setiap model pembelajaran harus memiliki tigaunsur berikut.

1. Sintak (*syntax*) yang merupakan fase-fase (*phasing*) dari model yang menjelaskan model tersebut dalam pelaksanaannya secara nyata. Contohnya, bagaimana kegiatan pendahuluan pada proses pembelajaran dilakukan? Apa yang terjadi berikutnya?
2. Sistem sosial (*the social system*) yang menunjukkan peran dan hubungan guru dan siswa selama proses pembelajaran. Kepemimpinan guru sangatlah bervariasi pada satu model dengan model yang lainnya. Pada satu model, guru berperan sebagai fasilitator namun pada model yang lain guru berperan sebagai sumber ilmu pengetahuan.
3. Prinsip reaksi (*principles of reaction*) yang menunjukkan bagaimana guru memperlakukan siswa dan bagaimana pula guru merespon terhadap apa yang dilakukan siswanya. Pada suatu model, guru memberi ganjaran atas sesuatu yang sudah dilakukan siswa dengan baik, namun pada model yang lain guru

bersikap tidak memberikan penilaian terhadap siswanya, terutama untuk hal-hal yang berkait dengan kreativitas.

Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang menggambarkan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar bagi siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar. Secara hierarkis istilah pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik serta model pembelajaran dapat divisualisasikan sebagai berikut:



Gambar 4.1 Hierarki pendekatan, strategi, metode, teknik, dan taktik serta model

Namun demikian dari beberapa sumber yang Anda baca tentunya sangatlah beragam. Ada sumber yang menyebutkan suatu bentuk pembelajaran sebagai strategi pembelajaran, sedangkan sumber lain menyebutkan sebagai pendekatan, model, ataupun metode. Tentunya sumber-sumber tersebut memiliki alasan masing-masing. Sebagai contoh, pembelajaran CTL (*Contextual Teaching and Learning*) ada sumber yang menyebutkan sebagai strategi, tapi ada pula yang menyebutkan sebagai pendekatan. Demikian pula pembelajaran kooperatif ada yang menyebutkan sebagai strategi, ada pula yang menyebutkan sebagai model

ataupun metode. Dalam hal ini yang lebih penting adalah bagaimana Anda sebagai seorang guru SD dapat menyiapkan urutan kegiatan pembelajaran, metode, strategi, dan waktu yang digunakan dalam proses pembelajaran guna mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan sesuai dengan situasi dan kondisi siswa Anda.

B. Jenis-Jenis Pendekatan Dalam Pembelajaran

1. Pendekatan Konstruktivis

Salah satu prinsip paling penting dari psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak bisa begitu saja memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun pengetahuan dalam pikiran mereka sendiri karena pengetahuan bukanlah seperangkat fakta – fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat, tetapi manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, bergelut dengan ide – ide.

Pembelajaran berdasarkan konstruktivisme berusaha untuk melihat dan memperhatikan konsepsi dan persepsi siswa dari kacamata siswa sendiri. Guru memberi tekanan pada penjelasan tentang pengetahuan tersebut dari kacamata siswa sendiri. Guru dalam pembelajaran ini berperan sebagai moderator dan fasilitator, Suparno (1997 : 66) menjabarkan beberapa tugas guru tersebut sebagai berikut.

- a) Menyediakan pengalaman belajar yang memungkinkan siswa bertanggung jawab dalam membuat rancangan, proses penelitian.
- b) Menyediakan atau memberikan kegiatan – kegiatan yang merangsang keinginan siswa membantu mereka untuk mengeskpresikan gagasan – gagasannya dan mengkomunikasikan ide ilmiah mereka. Menyediakan sarana yang merangsang siswa berpikir produktif. Guru harus menyemangati siswa.
- c) Memonitor, mengevaluasi, dan menunjukkan apakah pemikiran siswa jalan atau tidak. Guru menunjukkan dan mempertanyakan apakah pengetahuan siswa itu berlaku untuk menghadapi persoalan baru yang berkaitan.

Guru dapat memfasilitasi proses ini dengan mengajarkan cara-cara yang membuat informasi yang berarti dan relevan kepada siswa, dengan memberikan

kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide sendiri, dan dengan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar. Guru dapat memberikan siswa cara yang mengarah pada pemahaman yang lebih tinggi, namun siswa sendiri harus menggunakan cara tersebut.

Dalam kaitannya dengan pembelajaran matematika, konstruktivisme sering digunakan sebagai pendekatan. Ide sentral dari konstruktivisme adalah bahwa belajar adalah sebuah proses aktif dimana siswa membangun ide-ide baru atau konsep berdasarkan pengetahuan mereka saat ini dan sebelumnya. Pengetahuan tidak menunggu untuk diberikan, tetapi dibangun. Konstruktivisme adalah teori tentang belajar dan karena itu memiliki relevansi dengan lingkungan pembelajaran matematika yang efektif. Salah satu prinsip utama dari teori ini adalah bahwa siswa membangun pengetahuan mereka sendiri melalui tindakan dan berpikir reflektif. Siswa membawa pengetahuan yang sudah adadan keyakinan terhadap lingkungan belajar dan pengalaman-pengalaman sebelumnya yang mempengaruhi perkembangan pemahaman konseptual.

Pandangan ini memiliki implikasi besar untuk mengajar, karena menunjukkan peran yang jauh lebih aktif bagi siswa dalam pembelajaran, karena penekanan pada siswa sebagai pembelajar aktif. Strategi konstruktivis sering disebut pembelajaran yang berpusat pada siswa. Konstruktivisme memfokuskan perhatian pada cara siswa belajar bukan pada pengajaran guru. Meskipun ada perbedaan konseptual dalam pandangan konstruktivis saat ini, konstruktivis umumnya memuat beberapa hal sebagai berikut (Noddings. 1990):

- a) Semua pengetahuan adalah dari hasil konstruk (yang dibangun). Pengetahuan matematika dibangun, setidaknya melalui proses abstraksi reflektif.
- b) Ada struktur kognitif yang diaktifkan dalam proses konstruksi. Struktur menghitung untuk mengkonstruksi yaitu mereka menjelaskan hasil dari aktivitas kognitif seperti cara sebuah program komputer untuk output dari komputer.
- c) Struktur kognitif dalam pengembangan terus-menerus.

d) Pengakuan konstruktivisme sebagai posisi kognitif mengarah pada penerapan konstruktivisme metodologis.

Pendekatan konstruktivis mengidentifikasi lima bentuk kegiatan mental yang mempromosikan pemahaman matematika. Peran guru adalah untuk memastikan bahwa siswa terlibat dalam jenis-jenis aktivitas mental:

- a) Membangun hubungan;
- b) Memperluas dan menerapkan pengetahuan matematika;
- c) Mencerminkan tentang pengalaman;
- d) Mengartikulasikan apa yang diketahui;
- e) Membuat satu pengetahuan matematika sendiri.

Implementasi pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran matematika meliputi 4 tahap yaitu : 1) apersepsi 2) eksplorasi 3) diskusi dan penjelasan konsep serta 4) pengembangan dan aplikasi. **Pada Tahap pertama**, siswa didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang akan dibahas. Bila perlu guru memancing dengan memberikan pertanyaan – pertanyaan problematik tentang fenomena yang sering ditemui sehari-hari dengan mengaitkan konsep yang akan dibahas. Siswa diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan, mengilustrasikan pemahaman tentang konsep itu. **Tahap kedua**, siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep pengumpulan, pengorganisasian, dan penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang guru. Kemudian secara berkelompok didiskusikan dengan kelompok lain. Secara keseluruhan, tahap ini akan memenuhi rasa keingintahuan siswa tentang fenomena alam di sekelilingnya. **Tahap ketiga**, saat siswa memberikan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasinya ditambah dengan penguatan dari guru, maka siswa membangun pemahaman baru tentang konsep yang dipelajari. Hal ini menjadikan siswa tidak ragu–ragu lagi tentang konsepsinya. **Tahap keempat**, guru berusaha menciptakan iklim pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat mengaplikasikan pemahaman konseptualnya,

baik melalui kegiatan atau pemunculan dan pemecahan masalah – masalah yang berkaitan dengan isu – isu dilingkungannya.

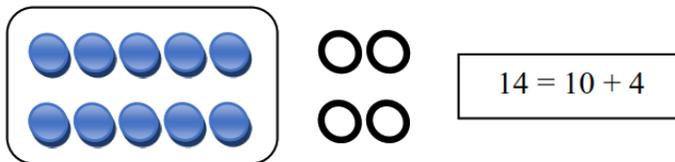
Contoh Pembelajaran dengan Pendekatan Konstruktivis

- a. Pada tahap awal guru memberikan permasalahan dalam kehidupan nyata

Ahmad memiliki 14 kelereng,
9 kelereng diberikan pada adiknya.
Berapakah Jumlah kelereng yang dimiliki Ahmad sekarang?

- b. Guru bertanya pada siswa, berapa kelereng yang dimiliki Ahmad pada awalnya?

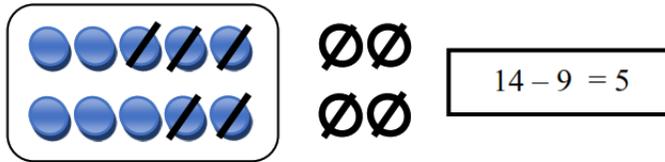
Guru menggambar di papan tulis, 14 buah kelereng seperti pada gambar dibawah ini dengan menekankan bahwa 14 bernilai 1 puluhan dan 4 satuan atau $14 = 10 + 4$



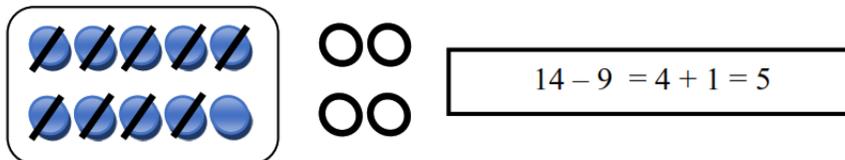
- c. Guru meminta siswa bekerja dalam kelompok menggunakan benda-benda konkret yang dimilikinya untuk menggambarkan 14 kelereng yang dimiliki Ahmad. Guru bertanya pada siswa berapa butir kelereng yang diberikan kepada adiknya dan berapa sisa kelereng yang dimiliki Ahmad sekarang? Biarkan siswa bekerja sendiri-sendiri atau bekerja pada kelompoknya untuk menjawab soal tersebut.

Ada dua kemungkinan jawaban siswa atau kelompok siswa seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini. Pada waktu diskusi sebaiknya guru menjelaskan alternatif jawaban yang kedua kepada beberapa kelompok siswa.

Alternatif jawaban 1



Alternatif jawaban 1



- d. Guru memberikan kesempatan kepada siswa atau kelompok untuk melaporkan cara mereka mendapatkan jawaban. Dan diskusikan mana yang lebih mudah di pahami dari dua alternative jawaban tersebut
- e. Guru memberikan soal tambahan seperti $15 - 8$ dan $12 - 7$. Siswa boleh menggunakan benda-benda kongkret untuk menyelesaikannya. Bagi siswa yang masih menggunakan alternative pertama disarankan untuk mencoba alternative kedua dalam proses menyelesaikan kedua permasalahan di atas.
- f. Guru memberikan soal tambahan seperti $13 - 5$ dan $14 - 8$. Bagi siswa atau kelompok yang sudah dapat menyelesaikan tanpa menggunakan benda kongkret dapat mengerjakan soal-soal yang ada dibuku teks.

2. Pendekatan Kontekstual

Belajar menurut pandangan kontemporer adalah proses interaksi individu dengan lingkungannya dengan melibatkan fisik, mental dan emosional, hingga siswa memperoleh sejumlah pengalaman. Pengetahuan yang diperoleh siswa bukan hanya sekedar proses pemindahan dari guru ke siswa, melainkan terbentuk sendiri oleh siswa melalui interaksi dengan lingkungan.

Salah satu pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa untuk terlibat aktif berinteraksi dengan lingkungan adalah pendekatan kontekstual atau dikenal dengan istilah *Contextual Teaching Learning*(CTL). Menurut Johnson (2002), CTL adalah proses pendidikan yang bertujuan membantu siswa memaknai materi pelajaran sekolah dengan cara menghubungkan pelajaran dengan konteks

kehidupan sehari-hari mereka baik konteks personal, sosial, maupun kebudayaan sekitar. CTL merupakan pendekatan yang menghubungkan antara konsep dengan konteks, sehingga siswa memperoleh sejumlah pengalaman belajar bermakna berupa pengetahuan dan keterampilan. Pendekatan ini menggabungkan materi dengan pengalaman sehari-hari siswa, masyarakat dan pekerjaan yang melibatkan aktifitas. Pendekatan CTL membuat sebagian besar siswa belajar secara efektif dan efisien dimana mereka dapat bekerja secara kooperatif dengan siswa lain dalam kelompok.

Pendekatan kontekstual dalam pembelajaran merupakan konsep belajar mengajar yang memfungsikan guru sebagai pihak yang harus mengemas materi dan mengaitkannya dengan suasana yang mudah dipahami siswa (kontekstual). Pendekatan CTL memungkinkan siswa dilibatkan dalam pekerjaan-pekerjaan sekolah untuk meningkatkan kebermaknaan belajarnya. Siswa disadarkan, mengapa mereka belajar konsep-konsep dan bagaimana konsep-konsep penting dapat digunakan di luar kelas. Pendekatan ini membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa. Pendekatan kontekstual berdasarkan pada kecenderungan pemikiran tentang belajar berikut ini :

a. Proses Belajar

- 1) Belajar tidak hanya sekedar menghafal, siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan di benak mereka sendiri
- 2) Anak belajar dari mengalami. Anak mencatat sendiri pola-pola bermakna dari pengetahuan baru dan bukan diberi saja oleh guru.
- 3) Para ahli sepakat bahwa pengetahuan yang dimiliki seseorang itu terorganisasi dan mencerminkan pemahaman yang mendalam tentang suatu persoalan (*subject matter*)
- 4) Pengetahuan tidak dapat dipisah-pisahkan menjadi fakta-fakta atau proposisi yang terpisah-pisah tetapi mencerminkan ketrampilan yang dapat diterapkan.
- 5) Manusia yang mempunyai tingkatan yang berbeda dalam menyikapi situasi baru.

- 6) Siswa perlu dibiasakan memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya dan bergelut dengan ide-ide.
- 7) Proses belajar dapat merubah struktur otak. Perubahan itu berjalan terus seiring dengan perkembangan organisasi pengetahuan dan ketrampilan seseorang. Untuk itu perlu dipahami strategi belajar yang salah dan terus-menerus dilaksanakan akan mempengaruhi struktur otak yang pada akhirnya mempengaruhi cara seseorang dalam berperilaku.

b. Transfer Belajar

- 1) Siswa belajar dari mengalami sendiri bukan dari pemberian orang lain.
- 2) Ketrampilan dan pengetahuan itu diperluas dari konteks yang terbatas sedikit demi sedikit.
- 3) Penting bagi siswa tahu untuk apa ia belajar dan bagaimana ia menggunakan pengetahuan dan ketrampilan itu.

c. Siswa sebagai Pembelajar

- 1) Manusia mempunyai kecenderungan untuk belajar dalam bidang tertentu dan seorang anak mempunyai kecenderungan untuk belajar dengan cepat hal-hal yang baru.
- 2) Strategi belajar sangat penting untuk mempelajari hal-hal yang sulit.
- 3) Peran orang dewasa (guru) membantu menghubungkan antara yang baru dan yang sudah diketahui.
- 4) Tugas guru adalah memfasilitasi pembelajaran. Agar informasi baru bermakna, memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan dan menerapkan ide mereka sendiri dan menyadarkan siswa untuk menerapkan strategi mereka sendiri.

d. Pentingnya Lingkungan belajar

- 1) Belajar efektif dimulai dari lingkungan belajar yang berpusat pada siswa.
- 2) Pengajaran harus berpusat pada bagaimana cara siswa menggunakan pengetahuan baru mereka sehingga strategi belajar lebih dipentingkan dibandingkan hasilnya.

3) Pentingnya umpan balik bagi siswa yang berasal dari proses penilaian (assessment) yang benar.

4) Pentingnya menumbuhkan komunitas belajar dalam bentuk kerja kelompok.

Prinsip-prinsip yang mendasari CTL adalah: 1) Konstruktivisme (*Constructivism*), 2) Bertanya (*Questioning*), 3) Inquiri (*Inquiry*), 4) Masyarakat Belajar (*Learning Community*), 5) Penilaian Autentik (*Authentic Assensment*), 6) Refleksi (*Reflection*), dan 7) Pemodelan (*Modeling*).

a) Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir dari pendekatan kontekstual dimana pengetahuan dibangun sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak dengan tiba-tiba. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep, atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat, tetapi siswa harus mengkonstruksi sendiri pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yaitu siswa harus mengkonstruksikan pengetahuan dibenak mereka sendiri. Inti penting dari teori konstruktivisme adalah ide bahwa siswa harus menemukan dan mentransformasikan suatu informasi kompleks ke situasi lain, dan apabila dikehendaki informasi itu menjadi milik mereka sendiri. Dengan dasar ini pembelajaran harus dikemas menjadi proses mengkonstruksi bukan menerima pengetahuan.

Konstruktivisme memandang bahwa strategi memperoleh lebih diutamakan dibandingkan dengan seberapa sering siswa memperoleh dan mengingat pengetahuan. Untuk itu, tugas guru adalah memfasilitasi proses tersebut dengan: (1) menjadikan pengetahuan bermakna dan relevan bagi siswa; (2) memberi kesempatan siswa menemukan dan menerapkan idenya sendiri; dan (3) menyadarkan siswa agar menerapkan strategi mereka sendiri dalam belajar.

a. Bertanya (*Questioning*)

Pengetahuan yang dimiliki oleh siswa selalu berawal dari bertanya, karena bertanya merupakan strategi utama dalam pembelajaran yang berbasis pendekatan kontekstual. Penekanan pembelajaran yang produktif teretak pada kegiatan bertanya. Kegiatan bertanya bertujuan untuk: (1) menggali informasi, baik administrasi maupun akademis; (2) mengecek pemahaman siswa; (3) membangkitkan respon pada siswa; (4) mengetahui sejauh mana keingintahuan siswa; (5) mengetahui hal-hal yang sudah diketahui siswa; (6) memfokuskan perhatian siswa pada sesuatu yang dikehendaki guru; (7) membangkitkan lebih banyak lagi pertanyaan dari siswa; dan (8) menyegarkan kembali pengetahuan siswa. Pada semua aktivitas belajar, bertanya dapat diterapkan antara siswa dengan siswa, antara siswa dengan guru, antara guru dengan siswa, dan antara siswa dengan orang lain.

b. Menemukan (*Inquiry*)

Menemukan merupakan salah satu bagian inti dari kegiatan pembelajaran berbasis pada pendekatan kontekstual. Pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa tidak hanya mengingat seperangkat fakta-fakta, tetapi juga merupakan hasil dari menemukan sendiri. Siklus inkuiri adalah: (1) Observasi (*Observation*), (2) Bertanya (*Questioning*), (3) Mengajukan dugaan (*Hipotesis*), (4) Pengumpulan data (*Data Ghatering*), (5) Penyimpulan (*Conclusion*). Sedangkan kata kunci dari strategi *inquiry* adalah siswa menemukan sendiri, dengan langkah-langkah kegiatannya adalah: (1) orientasi, (2) perumusan masalah, (3) penentuan hipotesis, (4) pengumpulan data, (5) verifikasi hasil/pengujian hipotesis, dan (6) penarikan kesimpulan. Tahap orientasi meliputi aktivitas guru dalam menciptakan kondisi pembelajaran yang kondusif, berupaya mengkondisikan agar siswa dapat melakukan kegiatan pembelajaran, dan mengajak siswa untuk berpikir dalam pemecahan masalah. Tahap perumusan masalah Menciptakan kondisi pembelajaran yang kondusif, berupaya mengkondisikan agar siswa dapat melakukan kegiatan pembelajaran, dan mengajak siswa untuk berpikir dalam pemecahan masalah.

Tahap penentuan hipotesis adalah mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan tentang situasi permasalahan dan menyusun hipotesis. Tahap pengumpulan data adalah kegiatan yang mencakup pengajuan pertanyaan-pertanyaan yang mendorong siswa untuk berpikir dan mencari informasi yang dibutuhkan dan mendorong siswa untuk mengumpulkan data dalam menyajikan hipotesis. Tahap verifikasi hasil adalah mendorong siswa untuk menentukan jawaban yang dianggap diterima berdasarkan data atau informasi yang diperoleh melalui pengumpulan data. Tahap kesimpulan adalah menyimpulkan secara umum kegiatan yang telah dilakukan dan menunjukkan data mana yang relevan

c. Masyarakat Belajar (*Learning Community*)

Konsep *learning community* menyarankan agar hasil pembelajaran diperoleh dari kerjasama dengan orang lain. Hasil belajar diperoleh dari diskusi kelompok antar teman baik di ruang kelas maupun berada di luar kelas. Penggunaan pendekatan kontekstual dalam kelas, guru disarankan selalu melaksanakan pembelajaran dalam kelompok-kelompok belajar. Siswa dibagi dalam kelompok-kelompok yang anggotanya bersifat heterogen, dimana siswa yang pandai mengajari yang lemah, yang tahu memberitahu yang belum tahu, yang cepat menangkap mendorong temannya yang lambat, yang mempunyai gagasan segera memberi usul, dan seterusnya.

Kelompok siswa bisa sangat bervariasi bentuknya, baik keanggotaan, jumlah, bahkan bisa melibatkan siswa di kelas atasnya, atau guru melakukan kolaborasi dengan mendatangkan seorang ‘ahli’ ke dalam kelas. “Masyarakat Belajar” bisa terjadi apabila ada proses komunikasi dua arah. “Seorang guru yang mengajari siswanya” bukanlah sebuah contoh masyarakat belajar, karena komunikasi hanya terjadi satu arah, yaitu informasi hanya datang dari guru ke arah siswa. Dalam belajar, dua kelompok (atau lebih) yang terlibat dalam komunikasi belajar memberikan informasi yang diperlukan oleh teman bicaranya dan sekaligus juga meminta informasi yang diperlukan dari teman belajarnya. Kegiatan saling belajar ini bisa terjadi apabila tidak ada pihak yang dominan dalam komunikasi, tidak ada

pihak yang merasa segan untuk bertanya, tidak ada pihak yang menganggap paling tahu, semua pihak mau saling mendengarkan. Setiap pihak harus merasa bahwa orang lain memiliki pengetahuan, pengalaman, atau keterampilan yang berbeda yang perlu dipelajari.

d. Pemodelan (*Modeling*)

Pemodelan adalah pengadaan model yang dapat ditiru oleh siswa dalam sebuah pembelajaran ketrampilan atau pengetahuan tertentu. Dalam pendekatan CTL, guru bukan satu-satunya model. Model dapat dirancang dengan melibatkan siswa yang dianggap mempunyai kemampuan lebih dibandingkan dengan siswa lainnya. Model yang dilakukan baik oleh guru maupun siswa, memberi peluang yang besar bagi siswa lainnya untuk dapat mengerjakan sesuatu dengan baik. Dengan begitu semua siswa mempunyai pengetahuan tentang bagaimana cara belajar atau mengerjakan sesuatu dengan baik dan benar.

8. Refleksi (*Reflection*)

Refleksi adalah cara berpikir tentang apa yang baru dipelajari atau berpikir ke belakang tentang apa-apa yang sudah dilakukan dalam hal belajar di masa lalu. Siswa mengendapkan apa yang baru dipelajarinya sebagai struktur pengetahuan yang baru, yang merupakan pengayaan atau revisi dari pengetahuan sebelumnya. Refleksi merupakan respons terhadap kejadian, aktivitas, atau pengetahuan yang baru diterima. Misalnya, ketika pelajaran berakhir, siswa merenung “Kalau begitu, cara saya menyimpan file selama ini salah, ya! Mestinya dengan cara yang baru saya pelajari ini, file computer saya lebih tertata dan lebih rapi”. Pengetahuan yang bermakna diperoleh dari proses belajar. Pengetahuan yang dimiliki siswa diperluas melalui konteks pembelajaran, yang kemudian diperluas sedikit demi sedikit sehingga semakin berkembang. Guru atau orang dewasa membantu siswa membuat hubungan-hubungan antara pengetahuan yang dimiliki sebelumnya dengan pengetahuan yang baru. Dengan refleksi itu, siswa merasa memperoleh sesuatu yang berguna bagi dirinya tentang apa yang baru dipelajarinya.

9. Penilaian Sebenarnya (*Authentic Assesment*)

Assesment adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikangambaran perkembangan belajar siswa. Gambaran perkembangan belajar siswa perludiketahui oleh guru agar bisa memastikan bahwa siswa mengalami proses pembelajarandengan benar. Apabila data yang dikumpulkan teridentifikasi bahwa siswa mengalamikemacetan belajar, maka guru segera bisa mengambil tindakan yang tepat agar siswaterbebas dari kemacetan belajar. Karena gambaran tentang kemajuan belajar itu diperlukan disepanjang proses pembelajaran, maka assesment tidak dilakukannya diakhir periodeseperti akhir semester.

Kemajuan belajar dinilai dari proses, bukan melalui hasil, dan dengan berbagai cara. Tes hanya salah satunya, itulah hakekat penilaian yang sebenarnya. Penilai tidak hanya guru, tetapi bisa juga teman lain atau orang lain. Karakteristik *Authentic Assessment* adalah :

- a) Dilaksanakan selama dan sesudah proses pembelajaran berlangsung.
- b) Bisa digunakan untuk formatif maupun sumatif.
- c) Yang diukur keterampilan dan performansi, bukan mengingat fakta.
- d) Berkesinambungan
- e) Terintegrasi.
- f) Dapat digunakan sebagai feed back.

Hal-hal yang bisa digunakan sebagai dasar menilai prestasi belajar siswa adalah:

- a) Proyek/kegiatan dan laporannya.
- b) PR.
- c) Kuis
- d) Karya siswa
- e) Presentasi atau penampilan siswa
- f) Demonstrasi
- g) Laporan
- h) Jurnal

- i) Hasil tes tulis
- j) Karya tulis

Dengan demikian pembelajaran yang benar memang seharusnya ditekankan pada upaya membantu siswa agar mampu mempelajari (*learning how to learn*) sesuatu, bukan ditekankan pada diperolehnya sebanyak mungkin informasi di akhir periode pembelajaran. Sebuah kelas dikatakan menggunakan pendekatan kontekstual, jika menerapkan komponen utama pembelajaran efektif dalam pembelajarannya. Untuk melaksanakan hal itu dapat diterapkan dalam kurikulum apa saja, bidang studi apa saja, dan kelas yang bagaimana pun keadaannya. Penerapan pendekatan kontekstual secara garis besar langkah-langkahnya adalah: (1) kembangkan pemikiran bahwa anak akan belajar lebih bermakna dengan cara bekerja sendiri, menemukan sendiri, dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan dan keterampilan barunya; (2) laksanakan sejauh mungkin kegiatan inquiry untuk semua pokok bahasan; (3) mengembangkan sikap ingin tahu siswa dengan bertanya; (4) menciptakan masyarakat belajar; (5) menghadirkan model sebagai contoh pembelajaran; (6) melakukan refleksi di akhir pertemuan; dan (7) melakukan penilaian yang sebenarnya dengan berbagai cara.

Sintaks Pembelajaran dengan Pendekatan CTL menurut Johnson

Sistem CTL dalam Johnson (2002: 24) terdiri dari 8 komponen yaitu: (1) membuat keterkaitan yang bermakna (*making meaningful connections*); (2) mengerjakan pekerjaan yang berarti (*doing significant work*); (3) melakukan proses belajar yang diatur sendiri (*self regulated learning*); (4) Bekerja sama (*collaborating*); (5) berfikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*); (6) memberikan layanan secara individual (*nurturing the individual*); (7) mengupayakan pencapaian standar yang tinggi (*reaching high standards*); (8) menggunakan penilaian autentik (*using authentic assessment*).

- a. Membuat keterkaitan yang bermakna (*making meaningful connections*), adalah membuat hubungan antara subyek dengan pengalaman yang bermakna dan makna ini akan memberi alasan apa yang dipelajari. Menghubungkan antara

pembelajaran dengan kehidupan nyata siswa sehingga hasilnya akan bermakna (berarti). Ini akan membuat siswa merasakan bahwa belajar penting untuk masa depannya (Johnson, 2002: 43-44).

- b. Melakukan pekerjaan atau kegiatan-kegiatan yang berarti (*doing significant work*)

Self regulated learning ini terkait dengan pembelajaran mandiri yang mengutamakan pengamatan aktif dan mandiri. Pembelajaran mandiri juga melibatkan pengaitan studi akademik dengan kehidupan sehari-hari dalam cara yang bermakna untuk mencapai tujuan yang berarti. Definisi CTL tentang pembelajaran mandiri (Johnson, 2002: 152) sangat terkait dengan pengertian mandiri itu sendiri yaitu memerintah diri sendiri. Siswa mengambil keputusan sendiri dan menerima tanggung jawab untuk melakukan itu. Proses pembelajaran mandiri dapat dilihat dari dua perspektif yang berbeda tetapi sangat berhubungan. Pertama, pembelajaran mandiri mengharuskan siswa untuk memiliki pengetahuan dan keahlian tertentu. Mereka harus tahu dan mampu melakukan hal-hal tertentu antara lain dalam mengambil tindakan, bertanya, membuat keputusan mandiri, berfikir kreatif dan kritis, memiliki kesadaran diri, dan bisa bekerja sama. Kedua, pembelajaran mandiri mengharuskan siswa untuk melakukan hal-hal tersebut yaitu menggunakan pengetahuan dan keahlian tertentu dalam urutan yang pasti, satu langkah secara logis mengikuti langkah yang lain (Johnson, 2002: 153-154).

- c. Belajar yang diatur sendiri (*self regulated learning*), adalah membangun minat individual siswa untuk bekerja sendiri ataupun kelompok dalam rangka mencapai tujuan yang bermakna dengan mengaitkan antara materi ajar dan konteks kehidupan sehari-hari (Johnson, 2002: 82-84).
- d. Bekerja sama (*collaborating*), adalah proses pembelajaran yang melibatkan siswa dalam kelompok, membantu siswa untuk mengerti bagaimana berkomunikasi atau berinteraksi dengan yang lain dan dampak apa yang ditimbulkannya.

- e. Berpikir kritis dan kreatif (*critical and creative thinking*), siswa diwajibkan untuk memanfaatkan berpikir kritis dan kreatifnya dalam pengumpulan, analisis dan sintesis data, memahami suatu isu atau fakta dan pemecahan masalah (Johnson, 2002: 100-101).
- f. Memberikan layanan secara individual (*nurturing the individual*), adalah menjaga atau mempertahankan kemajuan individu. Hal ini menyangkut pembelajaran yang dapat memotivasi, mendukung, menyemangati, dan memunculkan gairah belajar siswa. Guru harus memberi stimuli yang baik terhadap motivasi belajar siswa dalam lingkungan sekolah. Guru diharap mampu memberi pengaruh baik terhadap lingkungan belajar siswa. Antara guru dan orang tua mempunyai peran yang sama dalam mempengaruhi kemampuan siswa. Pencapaian perkembangan siswa tergantung pada lingkungan sekolah juga pada kepedulian perhatian yang diterima siswa terhadap pembelajaran (termasuk orang tua). Hubungan ini penting dan memberi makna pada pengalaman siswa nantinya didalam kelompok dan dunia kerja (Johnson, 2002: 127-128).
- g. Mencapai standar yang tinggi (*reaching high standards*), adalah menyiapkan siswa mandiri, produktif dan cepat merespon atau mengikuti perkembangan teknologi dan jaman. Dengan demikian dibutuhkan penguasaan pengetahuan dan keterampilan sebagai wujud jaminan untuk menjadi orang yang bertanggung jawab, pengambil keputusan yang bijaksana dan karyawan yang memuaskan (Johnson, 2002: 149-150).
- h. Penilaian autentik (*authentic assesment*), ditujukan pada motivasi siswa untuk menjadi unggul di era teknologi, penilaian sesungguhnya ini berpusat pada tujuan, melibatkan keterampilan tangan, penerapan, dan kerja sama serta pemikiran tingkat tinggi yang berulang-ulang. Penilaian itu bertujuan agar para siswa dapat menunjukkan penguasaan dan keahlian yang sesungguhnya dan kedalaman berpikir dari pengertian, pemahaman, akal budi, kebijaksanaan dan kesepakatan (Johnson, 2002: 165).

Tabel 4.1 Sintaks pembelajaran dengan Pendekatan CTL

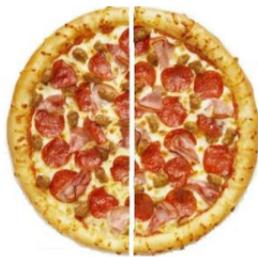
Komponen	Aktivitas	Tujuan
<i>Making meaningful connections</i>	Guru mengaitkan pengajaran dan pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa	Siswa merasakan bahwa belajar itu penting bagi kehidupan mereka dan masa depannya
<i>Doing significant work</i>	Menemukan contoh-contoh penerapan materi yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	Siswa dapat mengaplikasikan apa yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-harinya
<i>Self regulated learning</i>	Siswa melakukan hal-hal tertentu antara lain dalam mengambil tindakan, bertanya, membuat keputusan sendiri, berfikir kreatif dan kritis, memiliki kesadaran diri, dan bekerja sama	Siswa mampu memerintah dirinya sendiri dalam mengambil keputusan dan menerima tanggung jawab untuk melakukan itu semuanya
<i>Collaborating</i>	Siswa berinteraksi dengan teman atau orang lain dalam pemecahan masalah	Membantu siswa untuk mengerti bagaimana berkomunikasi dan berinteraksi dengan orang lain dan manfaat apa yang didapatkannya
<i>Critical and creative thinking</i>	Siswa melakukan kegiatan pemecahan masalah dengan memunculkan ide-ide baru	Mengembangkan keterampilan kognitif siswa, mendorong kreativitas dalam pemecahan masalah, serta memotivasi siswa untuk belajar matematika
<i>Nurturing the individual</i>	Guru memberikan stimulus yang baik terhadap motivasi belajar siswa dalam lingkungan belajarnya	Untuk meningkatkan pencapaian perkembangan siswa melalui perhatian dari lingkungannya
<i>Reaching high standards</i>	Siswa menyelesaikan soal-soal non rutin yang terkait dengan berfikir kritis dan kreatif	Menyiapkan siswa agar dapat hidup mandiri, produktif, dan bertanggung jawab serta siswa mampu memahami gambaran matematis yang melatari suatu masalah yang tidak bisa didapatkan dari hafalan semata
<i>Using authentic assessment</i>	Siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya yang terkemas dalam modul secara berkala	Mengungkapkan secara total seberapa baik pemahaman materi akademik mereka serta proses dan produk dapat diukur kedua-duanya

Contoh Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kontekstual

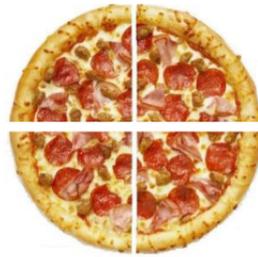
Langkah pertama dalam pembelajaran kontekstual adalah guru mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari, misalnya dalam contoh ini adalah materi pecahan senilai. Di awal pembelajaran, Siswa diberikan ilustrasi tentang pembagian pizza.

Contoh

Ibu membuat 2 pizza yang berbentuk lingkaran. Pizza pertama dipotong menjadi 2 bagian yang sama besar kemudian sepotong pizza diberikan kepada ayah dan sepotong pizza lagi untuk ibu sendiri. Pizza kedua dipotong menjadi 4 bagian yang sama kemudian 2 potong pizza diberikan kepada kakak dan dua potong pizza diberikan kepada adik. Menurut kalian lebih banyak mana pizza yang diterima oleh ayah dengan pizza yang diterima oleh kakak?



Gambar 4.2(a) Bagian yang diterima oleh ibu dan ayah



Gambar 4.2(b) Bagian yang diterima oleh kakak dan adik

Tabel 4.2 Sintaks Pembelajaran Pecahan Senilai dengan Pendekatan CTL

Komponen CTL	Komponen dalam Modul	Aktivitas Siswa	Contoh Penerapan dalam Pembelajaran
<i>Making meaningful connections</i>	Contoh penggunaan pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari, seperti dalam hal pembagian kue, pizza, semangka, dll	Mencermati contoh yang diberikan dan menemukan contoh lain dari penggunaan pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari	Ibu membuat 2 pizza yang berbentuk lingkaran. Pizza pertama dipotong menjadi 2 bagian yang sama besar kemudian sepotong pizza diberikan kepada ayah dan sepotong pizza lagi untuk ibu sendiri. Pizza kedua dipotong menjadi 4 bagian yang sama kemudian 2 potong pizza diberikan kepada kakak dan dua potong pizza diberikan kepada adik. Menurut kalian lebih banyak mana pizza yang diterima oleh ayah dengan pizza yang diterima oleh kakak?

<i>Self regulated learning</i>	Pemberian masalah dalam bentuk <i>problem posing</i>	Mengaitkan informasi yang diberikan untuk membentuk soal kemudian menyelesaikannya	a. Siswa diminta untuk menentukan contoh lain dari penggunaan pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari minimal 3 contoh b. Dari contoh yang sudah ditemukan, minta siswa untuk memilih salah satu contoh kemudian minta mereka untuk membuat cerita terkait contoh yang sudah dipilih dan buat beberapa pertanyaan																								
<i>Collaborating</i>		Berdiskusi dengan temannya terkait dengan soal <i>open ended</i> dan saling memeriksa jawaban	Kerjakan Soal di bawah ini dengan tepat kemudian bandingkan dengan jawaban teman sebangkumu kemudian periksalah jawaban dari teman kalian Tentukan pecahan yang senilai dengan a. $\frac{1}{4}$ b. $\frac{2}{3}$ c. $\frac{2}{5}$																								
<i>Critical and creative thinking</i>	Pemberian masalah dalam bentuk <i>open-ended</i>	Menyelesaikan masalah dengan beberapa cara dan membandingkan jawabannya dengan jawaban temannya untuk kemudian menarik kesimpulan dari jawaban-jawaban tersebut	Tentukan minimal 3 pecahan yang senilai dengan a. $\frac{1}{4}$ b. $\frac{2}{3}$ c. $\frac{2}{5}$																								
<i>Nurturing the individual</i>	Pemberian cek kemampuan awal untuk siswa serta bimbingan yang tertuang untuk dapat membuat kesimpulan dari materi yang dipelajari	Melakukan penilaian terhadap hasil belajarnya dan kemudian mengikuti petunjuk yang ada untuk melanjutkan belajarnya atau mengulangi serta belajar untuk membuat kesimpulan	Berilah tanda \surd pada kolom benar atau salah sesuai dengan yang kalian pahami <table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pertanyaan</th> <th>Benar</th> <th>Salah</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>$\frac{7}{6} = \frac{29}{64}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>$\frac{3}{12} = \frac{20}{84}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>$\frac{7}{9} = \frac{63}{81}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>$\frac{7}{12} = \frac{105}{180}$</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>$\frac{8}{12} = \frac{32}{48}$</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Pertanyaan	Benar	Salah	1	$\frac{7}{6} = \frac{29}{64}$			2	$\frac{3}{12} = \frac{20}{84}$			3	$\frac{7}{9} = \frac{63}{81}$			4	$\frac{7}{12} = \frac{105}{180}$			5	$\frac{8}{12} = \frac{32}{48}$		
No	Pertanyaan	Benar	Salah																								
1	$\frac{7}{6} = \frac{29}{64}$																										
2	$\frac{3}{12} = \frac{20}{84}$																										
3	$\frac{7}{9} = \frac{63}{81}$																										
4	$\frac{7}{12} = \frac{105}{180}$																										
5	$\frac{8}{12} = \frac{32}{48}$																										
<i>Reaching high standar and using authentic assessment</i>	Pemberian kolom penilaian secara mandiri terhadap hasil	Menilai hasil belajarnya secara mandiri setelah menjawab uji kompetensi yang	Sederhanakan pecahan berikut. a. $\frac{21}{28}$ b. $\frac{49}{56}$																								

	belajar siswa	diberikan serta memeriksa tugas-tugas yang ada pada modul serta guru memberikan catatan-catatan terhadap hasil pekerjaan siswa	<p>c. $\frac{108}{156}$</p> <p>d. $\frac{220}{100}$</p> <p>Tentukan apakah pasangan dari pecahan berikut ini sama (Nyatakan pecahan berikut dalam bentuk yang sederhana)</p> <p>a. $\frac{5}{8}$ dan $\frac{625}{1000}$</p> <p>b. $\frac{11}{18}$ dan $\frac{275}{450}$</p> <p>c. $\frac{24}{36}$ dan $\frac{50}{72}$</p>
--	---------------	--	---

3. Pendekatan Matematika Realistik

Pendekatan Matematika Realistik (*Realistic Mathematics Education*) merupakan salah satu paradigma dalam pembelajaran matematika yang telah banyak mempengaruhi program pembelajaran matematika di beberapa Negara. Pendekatan matematika realistik tidak dapat dipisahkan dari Institut Freudenthal. Institut ini didirikan pada tahun 1971, berada di bawah Utrecht University, Belanda. Nama institut diambil dari nama pendirinya, yaitu Profesor Hans Freudenthal (1905–1990), seorang penulis, pendidik, dan matematikawan berkebangsaan Jerman/Belanda. Keberhasilannya di negeri asalnya (Belanda) menyebabkan para ahli pendidikan matematika menaruh perhatian secara khusus.

Dalam praktek pembelajaran matematika di kelas, pendekatan realistic sangat memperhatikan aspek-aspek informal, kemudian mencari jembatan untuk mengantarkan pemahaman siswa pada matematika formal. De Lange (1987) mengistilahkan informal mathematics sebagai *horizontal mathematization* sedangkan matematika formal sebagai *vertical mathematization*. Adanya matematika horisontal bertujuan agar pembelajaran matematika dapat dimulai secara kontekstual, yaitu mengaitkannya dengan situasi dunia nyata di sekitar siswa atau terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa. Dengan adanya matematika horisontal ini diharapkan siswa akan merasa tertarik dan dekat pada mata pelajaran

matematika. Pada kenyataannya, matematika horisontal saja belum cukup bagi siswa, sehingga siswa perlu mendalami dan memahami konsep-konsep matematika dengan benar melalui kegiatan yang disebut dengan matematika vertical. Beberapa aktifitas dalam matematisasi horizontal antara lain:

- a. Pengidentifikasian matematika khusus dalam konteks umum
- b. Penskemaan
- c. Perumusan dan pemvisualan masalah dalam cara yang berbeda
- d. Penemuan relasi (hubungan)
- e. Penemuan keteraturan
- f. Pengenalan aspek isomorphic dalam masalah-masalah yang berbeda
- g. Pentransferan *real world problem* ke dalam *mathematical problem*
- h. Pentransferan *real world problem* ke dalam suatu model *matematika* yang diketahui.

Segera setelah masalah ditransfer ke dalam masalah matematika, kemudian masalah ini dapat diuji dengan alat-alat matematika, sehingga proses dan pelengkapan matematika dari *realworld problem* ditransfer ke dalam matematika.

Beberapa aktifitas yang memuat komponen vertical matematisasi adalah:

- a. Menyatakan suatu hubungan dalam suatu rumus
- b. Pembuktian keteraturan
- c. Perbaikan dan penyesuaian model
- d. Penggunaan model-model yang berbeda
- e. Pengkombinasian dan pengintegrasian model-model
- f. Perumusan suatu konsep matematika baru
- g. Penggeneralisasian.

Secara garis besar pendidikan matematika realistik adalah suatu pendekatan pembelajaran yang telah dikembangkan khusus untuk matematika. Konsep pendidikan matematika realistik ini sejalan dengan kebutuhan untuk memperbaiki pendidikan matematika di Indonesia yang didominasi oleh persoalan bagaimana meningkatkan pemahaman siswa tentang matematika. Pendidikan matematika

realistik didasari oleh filosofi bahwa, matematika harus dikaitkan dengan hal yang nyata bagi siswa, dan matematika harus dipandang sebagai suatu aktivitas manusia.

Menurut pandangan Freudenthal menyatakan bahwa matematika merupakan kegiatan manusia. Matematika sebagai kegiatan manusiawi adalah aktivitas pemecahan masalah, pencarian masalah, tetapi juga aktifitas pengorganisasian materi pelajaran. Ini dapat berupa materi-materi dari realitas yang harus diorganisasikan menurut pola-pola matematis, yaitu jika masalah dari realitas hendak dipecahkan. Dapat juga ini berupa materi matematika, baik yang baru maupun yang lama, yang harus ditata menurut gagasan baru agar lebih mudah dimengerti dalam konteks yang lebih luas, atau dengan pendekatan aksiomatik. Ada dua hal penting yang merupakan inti dari matematika realistik yaitu matematika harus dihubungkan dengan realita dan matematika harus dipandang sebagai aktifitas manusia, dimana matematika harus dekat dengan anak-anak dan relevan dengan situasi kehidupan sehari-hari.

Belajar ialah membuat hubungan yaitu membuat hubungan antara pengetahuan yang telah dimiliki siswa dengan yang akan dipelajarinya. Yang dimaksud matematika harus dikaitkan dengan realita adalah matematika harus dekat dengan anak dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Dalam pendidikan matematika realistik, dunia nyata digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika. Dalam pembelajaran matematika dengan pendekatan pendidikan matematika realistik, siswa mempelajari konsep matematika melalui hal-hal nyata terlebih dahulu sebelum memasuki wilayah matematika yang abstrak.

Pendekatan matematika realistik mengacu pada paham konstruktivisme. Konstruktivisme merupakan suatu teori atau paham yang menyatakan bahwa setiap pengetahuan atau kemampuan hanya bisa dikuasai (dipahami secara sungguh-sungguh) oleh seseorang apabila orang itu secara aktif mengkonstruksi/membentuk pengetahuan atau kemampuan itu di dalam pikirnya. Kegiatan belajar menurut paham ini adalah kegiatan yang aktif. Siswa membangun sendiri

pengetahuan, siswa memberi makna sendiri dari apa yang dipelajari. Proses mencari ini adalah proses menyesuaikan konsep dan ide-ide baru dengan kerangka berpikir yang telah ada dalam pikiran siswa. Siswa sendirilah yang bertanggung jawab atas hasil belajarnya. Mereka membawa pengertiannya yang lama ke dalam situasi belajar yang baru. Mereka sendiri yang membuat penalaran atas apa yang dipelajarinya dengan cara mencari makna, membandingkan dengan apa yang telah siswa ketahui serta menyelesaikan ketegangan antara apa yang telah ia ketahui dengan apa yang ia perlukan dalam pengalaman baru.

Karakteristik Pendidikan Matematika Realistik

Gravemeijer (1994) menyatakan ada lima karakteristik pembelajaran matematika realistik.

a) Menggunakan Konteks “Dunia Nyata”

Dalam pendekatan matematika realistik, pembelajaran diawali dengan memberikan masalah kontekstual (“dunia nyata”). Masalah yang digunakan bertujuan sebagai titik awal pembelajaran dan sifatnya harus nyata bagi siswa agar mereka dapat langsung terlibat dalam situasi yang sesuai dengan pengalaman mereka. Melalui abstraksi dan formalisasi siswa akan mengembangkan konsep yang lebih komplis. Kemudian, siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke bidang baru dari dunia nyata (*applied mathematization*). Oleh karena itu, untuk menjembatani konsep-konsep matematika dengan pengalaman anak sehari-hari perlu diperhatikan matematisasi pengalaman sehari-hari (*mathematization of everyday experience*) dan penerapan matematika dalam sehari-hari

b) Menggunakan Model-model (Matematisasi)

Dunia abstrak harus dijembatani dengan model, model harus sesuai dengan tingkat abstraksi yang harus dipelajari siswa. Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri (*self developed models*). Peran *self developed models* merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real ke situasi abstrak atau dari matematika informal ke matematika formal, artinya

siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Pertama adalah model situasi yang dekat dengan dunia nyata siswa. Generalisasi dan formalisasi model tersebut akan berubah menjadi *model-of* masalah tersebut. Melalui penalaran matematik *model-of* akan bergeser menjadi *model-for* masalah yang sejenis. Pada akhirnya, akan menjadi model matematika formal.

c) Menggunakan Produksi dan Konstruksi

Siswa dapat menggunakan strategi, bahasa, atau simbol mereka sendiri dalam proses mematematisasikan dunia mereka. Strategi-strategi informal siswa yang berupa prosedur pemecahan masalah kontekstual merupakan sumber inspirasi dalam pengembangan pembelajaran lebih lanjut yaitu untuk mengkonstruksi pengetahuan matematika formal.

d) Menggunakan Interaktif

Interaksi antar siswa dengan guru maupun antara siswa dengan siswa merupakan hal yang mendasar dalam RME. Disini siswa dapat berdiskusi dan bekerja sama dengan siswa lain, bertanya dan menanggapi pertanyaan, serta mengevaluasi pekerjaan mereka. Secara eksplisit bentuk-bentuk interaksi yang berupa negosiasi, penjelasan, pembenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa.

e) Menggunakan Keterkaitan (*Intertwinment*)

Dalam RME pengintegrasian unit-unit matematika adalah esensial. Jika dalam pembelajaran kita mengabaikan keterkaitan dengan bidang yang lain, maka akan berpengaruh pada pemecahan masalah. Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks, dan tidak hanya aritmetika, aljabar, atau geometri tetapi juga bidang lain. Di dalam pembelajaran matematika realistik, titik awal dari pembelajaran haruslah nyata bagi siswa. Pembelajaran seharusnya tidak diawali dengan sistem formal, melainkan diawali dengan fenomena dimana konsep tersebut muncul dalam kenyataan sebagai sumber formasi konsep.

Prinsip-prinsip Pendekatan Matematika Realistik

Prinsip Pendekatan matematikarealistik adalah sebagai berikut:

a) *Reinvention dan progressive matematization*

Pendekatan matematikarealistik memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengalami proses yang mirip dengan proses ditemukannya konsep, prinsip, atau prosedur matematis.

b) *Didactical Phenomenology*

Siswa menggunakan pengetahuan matematika informal yang mereka miliki untuk memecahkan masalah matematika realistik yang mereka hadapi. Sehingga akan terjadi perbedaan antara strategi informal siswa dan strategi informal guru. Guru harus mampu mengakomodasi strategi-strategi informal siswa dan digunakan sebagai alat bantu untuk menuju pengetahuan matematika formal, fenomena demikian disebut dengan fenomena didaktik.

c) *Self-developed model*

Pada waktu siswa mengerjakan masalah kontekstual, siswa mengembangkan suatu model. Model ini diharapkan dibangun sendiri oleh siswa, baik dalam proses matematisasi horisontal ataupun vertikal. Kebebasan yang diberikan kepada siswa untuk memecahkan masalah secara mandiri atau kelompok, dengan sendirinya akan memungkinkan munculnya berbagai model pemecahan masalah buatan siswa. Dalam pembelajaran matematika realistik diharapkan terjadi urutan "situasi nyata" → "model dari situasi itu" → "model kearah formal" → "pengetahuan formal".

Implementasi Pembelajaran RME pada matematika SD

Dalam RME, pembelajaran diawali dengan masalah kontekstual ("dunia nyata"), sehingga memungkinkan mereka menggunakan pengalaman sebelumnya secara langsung. Proses penyarian (inti) dari konsep yang sesuai dari situasi nyata dinyatakan sebagai matematisasi konseptual. Melalui abstraksi dan formalisasi siswa akan mengembangkan konsep yang lebih komplit. Kemudian, siswa dapat mengaplikasikan konsep-konsep matematika ke bidang baru dari dunia nyata (*applied mathematization*). Oleh karena itu, untuk menjembatani konsep-konsep

matematika dengan pengalaman anak sehari-hari perlu diperhatikan matematisasi pengalaman sehari-hari (*mathematization of everyday experience*) dan penerapan matematika dalam sehari-hari. Untuk memberikan gambaran tentang implementasi Matematika Realistik, berikut ini diberikan contoh pembelajaran luas persegi panjang di sekolah dasar (SD).

Guru yang mengacu pada pendekatan matematika realistik memulai pembelajaran menemukan rumus luas persegi panjang dengan memberikan masalah kontekstual pada siswa untuk diselesaikan secara berkelompok, seperti contoh berikut.

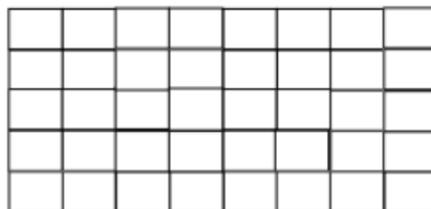
Langkah-1

Guru mengajak siswa menghitung luas lantai yang dibatasi dengan tali membentuk persegi panjang dengan menghitung banyaknya ubin yang dibatasi oleh tali tersebut, contoh:



Langkah-2

Guru dapat menggambarkan persegi panjang yang di lantai pada papan tulis atau guru menggambarannya pada lembar kertas yang telah disiapkan guru sebelumnya. Selanjutnya siswa disuruh menghitung luas persegi panjang apabila 1 ubin merupakan satu satuan luas.



Langkah-3

Guru memberikan kebebasan pada siswa untuk menyelesaikan masalah dengan caranya sendiri untuk mendapatkan luas persegi panjang. Kemudian guru meminta masing-masing kelompok untuk menuliskan jawabannya di papan tulis dan sekaligus mengkomunikasikan dengan kelompok lain dari mana jawaban tersebut diperoleh atau alasannya mendapatkan jawaban tersebut. Maka alternatif jawaban siswa adalah sebagai berikut.

Alternatif-1

Dengan membilang satu persatu persegi satuan, maka diperoleh jawaban siswa:

Luas = 40 satuan luas

Alternatif-2

Dengan menjumlah persegi satuan pada tiap-tiap kolom, maka diperoleh jawaban siswa: Luas = $(5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5 + 5)$ satuan luas = 40 satuan luas

Alternatif-3

Dengan menjumlah persegi satuan pada tiap-tiap baris, maka diperoleh jawaban siswa: Luas = $(8 + 8 + 8 + 8 + 8)$ satuan = 40 satuan luas

Alternatif-3

Dengan menjumlah persegi satuan pada tiap-tiap baris, kemudian siswa mengubahnya dalam kalimat perkalian, maka diperoleh jawaban siswa:

Luas = $(8 + 8 + 8 + 8 + 8)$ satuan luas = 40 satuan luas

Luas = $5 \times 8 = 40$ satuan luas (8 nya ada 5 dituliskan 5×8 dan 40

diperoleh dari hasil perhitungan banyaknya persegi satuan pada persegi panjang)

Alternatif-4

Dengan langsung mengalikan banyaknya kolom dan baris atau mengalikan baris dan kolom, maka diperoleh jawaban siswa:

Luas = $8 \times 5 = 40$ satuan luas atau Luas = $5 \times 8 = 40$ satuan luas

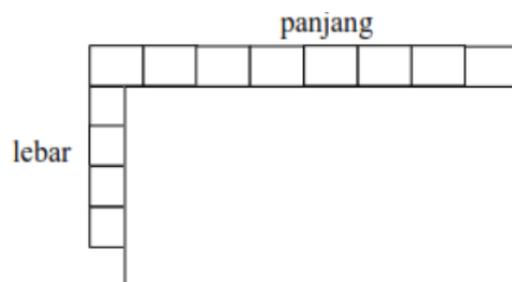
Langkah-4

Guru harus dapat menyikapi jawaban siswa yang salah maupun yang benar. Apabila jawaban siswa salah guru tidak boleh langsung menyalahkan tetapi harus melihat alasan jawaban dari siswa, baru dari jawaban siswa ini siswa digiring atau dimotivasi kepada jawaban yang benar.

Untuk alternatif semua jawaban yang benar seperti contoh di atas, maka guru membenarkan semua jawaban, kemudian guru memberi kesempatan berpikir siswa dari semua alternatif jawaban yang benar, jawaban mana yang paling mudah dan gampang dikerjakan. Guru perlu mendengarkan jawaban siswa dan memberikan gambaran pada siswa yang bisa menjadi pertimbangan pada siswa. Sebagai contoh: "Andaikan kita disuruh menghitung luas ruangan kelas kita yang diketahui panjang dan lebarnya, apakah kita harus menghitung satu persatu ubin yang ada? (sambil menunjuk jawaban alternatif-1) atau kita harus banyaknya ubin untuk setiap baris dan kolomnya? (sambil menunjuk jawaban alternatif 2 dan 3). Bagaimana dengan jawaban pada alternatif-4?". Guru kemudian memperluas permasalahan: "Bagaimana kalau kita disuruh menghitung luas halaman sekolah atau luas ruang kelas sekolah kita?". Nah tentunya untuk mempermudah kita menghitungnya kita perlu mencari cara, yaitu dengan menemukan cara atau rumus menghitung luas persegi panjang atau persegi (ini merupakan cara guru membawa siswa dari matematika horisontal kepada matematika vertikalnya).

Langkah-5

Bertitik tolak dari jawaban siswa (jawaban alternatif-1, 2 dan 3), guru mengajak siswa menemukan rumus luas persegi panjang. Sebagai contoh seperti berikut ini.



Luas = 40 satuan luas, dapat dipe-roleh dari mengabanyaknya satuan panjang dengan satuan lebar, maka diperoleh rumus luas persegipanjang adalah:

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= p \times l \end{aligned}$$

4. Pendekatan Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah (*problem solving*) berkaitan erat dengan nama seorang tokoh dari Hungary yaitu George Polya. George Polya dikenal sebagai “*The Father of Modern Problem Solving*”. Beliau lahir pada tahun 1887 dan mendapatkan gelar Ph.D di University of Budapest dan kemudian bergabung di Stanford University tahun 1942. George Polya mengenalkan empat tahap dalam pemecahan masalah yang terkenal sampai saat ini. Keempat tahap itu adalah 1) memahami masalah, 2) merencanakan, 3) melaksanakan, dan 4) melihat kembali.

Ada perbedaan antara “*exercise*” (latihan) dan “*problem*” (masalah). Seseorang dalam menyelesaikan sebuah latihan, akan menerapkan prosedur rutin untuk mendapatkan solusi atau jawaban. Sebaliknya, seseorang dalam menyelesaikan masalah terkadang harus berhenti sejenak, melakukan refleksi, dan mungkin mengambil beberapa langkah awal yang belum pernah dilakukan sebelumnya untuk sampai pada solusi. Masalah memiliki ciri-ciri, yaitu 1) mencakup tugas yang konseptual, 2) menimbulkan kebingungan bagi orang yang mengerjakan, tetapi masih bisa dijangkau untuk dikerjakan, dan 3) tidak dapat diselesaikan dengan prosedur rutin. Selebihnya perbedaan antara latihan dan masalah tergantung juga pada keadaan pemikiran seseorang yang akan menyelesaikannya. Untuk anak kelas 1 SD, menemukan solusi dari $3 + 2$ mungkin menjadi masalah, padahal bagi kita, hal itu merupakan fakta. Untuk anak kelas 1 SD, pertanyaan "Bagaimana kamu membagi 96 pensil sama rata di antara 16 anak?" mungkin merupakan masalah bagi mereka, tetapi bagi Anda soal semacam ini merupakan latihan karena cukup menemukan $96 \div 16$. Dari kedua contoh ini

menggambarkan bagaimana perbedaan antara latihan dan masalah dapat bervariasi, karena tergantung pada keadaan pemikiran seseorang yang akan menyelesaikannya.

Dalam pembelajaran di kelas, seorang guru harus merancang pembelajaran sedemikian rupa sehingga siswa mampu untuk berpikir kritis dan terbiasa dalam memecahkan masalah. Agar pembelajaran pemecahan masalah sukses dilakukan pada siswa, guru perlu melakukan langkah-langkah sebagai berikut : 1) memberikan masalah dari tingkatan yang mudah sampai pada tingkatan yang susah tapi masih bias dijangkau siswa untuk dikerjakan, 2) memberikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa, dan 3) menekankan pada peran guru sebagai fasilitator, pelatih dan motivator bagi siswanya.

Faktor-faktor yang dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah antara lain adalah kemampuan mencari informasi yang relevan. Siswa harus dapat membedakan informasi yang relevan dan yang tidak relevan terhadap masalah yang dihadapinya. Kemudian, faktor kemampuan dalam memilih pendekatan pemecahan masalah. Pendekatan pemecahan masalah yang berdasarkan pada ketrampilan bernalar berupa uji hipotesis lebih efektif dibandingkan dengan pendekatan yang tidak berdasarkan pada keterampilan bernalar. Namun terkadang strategi yang digunakan untuk memperoleh solusi tidak selalu berjalan dengan baik sehingga siswa juga perlu memiliki fleksibilitas dalam memilih pendekatan dan fleksibilitas dalam berfikir. Di samping itu objektifitas dan keterbukaan dalam berfikir juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah. Objektifitas dapat membantu siswa untuk bernalar secara logis.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan keterampilan yang diperoleh siswa dari belajar matematika, sehingga latihan merupakan hal yang penting agar siswa semakin terampil. Semakin siswa berpengalaman dalam memecahkan beragam masalah, semakin baik pula kemampuan memecahkan masalahnya.

Ada tiga aspek yang mempengaruhi kemampuan siswa dalam memecahan masalah yaitu : a) keterampilan siswa dalam mempresentasikan masalah; b)

keterampilan siswa dalam memahami ruang lingkup masalah; dan c) struktur keterampilan siswa. Reperesentasi matematis berguna sebagai alat berfikir dan instrument untuk mengkomunikasikan gagaasan atau ide-ide matematika. Dalam hal ini, gagasan di representasikan dengan cara yang tertata baik dalam rangka memecahkan masalah. Representasi matematis dapat berupa, grafik, diagram, sketsa, persamaan, tabel, formasi bilangan, symbol/lambang, kata-kata, gambar, manipulasi objek, dan berpikir tentang ide-ide matematika. Persamaan merupakan bentuk-bentuk simbolik dari reperensetasi yang memuat pengertian secara lengkap dan mengkomunikasikan adanya hubungan yang dapat membantu siswa untuk memahami persoalan lebih dalam. Semakin baik siswa mengkomunikasikan gagasannya, semakin baik pula siswa memahami hakikat masalah yang dihadapinya. Dan sejalan dengan itu, semakin bermakna pemahaman konsep atau pengetahuan matematika siswa, maka semakin baik pula kemampuan siswa untuk merencanakan strategi pemecahan masalah.

Faktor-faktor yang dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dilihat dari aspek lingkungan belajar dan guru, antara lain menyediakan lingkungan belajar yang mendorong kebebasan siswa untuk bereskpresi, menghargai pertanyaan siswa dan ide-idenya, memberi kesempatan bagi siswa untuk mencari dan menemukan solusi dengan cara sendiri, memberi penilaian terhadap orisinalitas ide siswa dan mendorong pembelajaran kooperatif yang menegmbangkan kreativitas siswa.

A. Empat Tahapan Pemecahan Masalah Menurut Polya

STEP 1 Memahami Masalah

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan *problem solver* pada tahap memahamimasalah diantaranya: a) membaca secara berulang masalah serta memahami katademi kata dan kalimat demi kalimat; (b) mengidentifikasi apa yang diketahui darimasalah; (c) mengidentifikasi apa yang hendak dicari; d) mengabaikan hal-halyang tidak relevan dengan masalah memvisualisasikan situasi

STEP 2 Merencanakan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap merencanakan adalah memilih strategi. Ada 21 strategi penyelesaian masalah menurut Musser, Burger, dan Peterson (2011) yaitu:

1. menebak dan menguji (*Guess and Test*)
2. membuat gambar, tabel, atau diagram
3. menggunakan variabel
4. mencari pola
5. membuat daftar
6. memecahkan masalah yang lebih sederhana
7. menggambar diagram
8. menggunakan penalaran langsung
9. menggunakan penalaran tidak langsung
10. menggunakan sifat-sifat bilangan
11. memecahkan masalah setara
12. bekerja mundur (*work backward*)
13. menggunakan kasus
14. memecahkan persamaan,
15. mencari formula
16. melakukan simulasi
17. menggunakan model
18. menggunakan analisis dimensional
19. mengidentifikasi sub tujuan
20. menggunakan koordinat
21. menggunakan simetri.

STEP 3 Melaksanakan Rencana

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh *problem solver* pada tahap melaksanakan rencana adalah mengimplementasikan strategi dan memeriksa setiap langkah dari perencanaan yang telah diproses. Dalam mengimplementasikan strategi, *problem solver* juga melibatkan: 1) keterampilan berhitung (*use computational skills*), 2) menggunakan keterampilan aljabar (*use algebraic skills*), dan 3) menggunakan keterampilan geometri (*use geometric skills*).

STEP 4 Melihat Kembali

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan *problem solver* pada tahap memeriksa kembali yaitu: 1) mengecek hasilnya, 2) menginterpretasikan jawaban yang diperoleh, 3) apakah jawaban masuk akal, 3) apakah telah menjawab semua

pertanyaan, 4) apakah ada cara lain untuk mendapatkan solusi yang sama dengan cara yang lebih mudah.

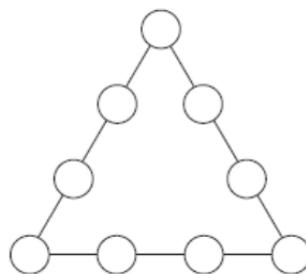
B. STRATEGI-STRATEGI PEMECAHAN MASALAH

Kegiatan yang dilakukan *problem solver* saat merencanakan dan melaksanakan rencana adalah memilih dan menerapkan strategi. Ada 21 strategi penyelesaian masalah menurut Musser, Burger, dan Peterson (2011), yaitu: 1) menebak dan uji, 2) membuat gambar, 3) menggunakan variabel, 4) mencari pola, 5) membuat daftar, 6) memecahkan masalah yang lebih sederhana, 7) menggambar diagram, 8) menggunakan penalaran langsung, 9) menggunakan penalaran tidak langsung, 10) menggunakan sifat-sifat bilangan, 11) memecahkan masalah setara, 12) bekerja mundur (*work backward*), 13) menggunakan kasus, 14) memecahkan persamaan, 15) mencari formula, 16) melakukan simulasi, 17) menggunakan model, 18) menggunakan analisis dimensional, 19) mengidentifikasi sub tujuan, 20) menggunakan koordinat, 21) menggunakan simetri. Masing-masing penerapan strategi akan dibahas pada bagian ini beserta contoh masalahnya.

Strategi 1 Menebak dan Menguji

Masalah 1

Susunlah bilangan cacah 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, dan 9 pada sisi suatu segitiga pada gambar 1.1, sehingga jumlah bilangan pada setiap sisinya adalah 23



STEP 1 Memahami Masalah

Setiap bilangan harus digunakan tepat satu kali ketika menyusun bilangan-bilangan dalam segitiga. Jumlah keempat bilangan pada setiap sisi segitiga adalah 23.

STRATEGY SYSTEMATIC GUESS AND TEST

STEP 2 Merencanakan

Misal kita mulai dengan menempatkan bilangan-bilangan terkecil 1,2,3 di sudut-sudut segitiga. Jika kita menempatkan bilangan 1,2,3 di sudut-sudut segitiga, maka kita akan butuh dua pasang bilangan dari 6 bilangan yang tersedia yaitu 4,5,6,7,8, dan 9 untuk ditempatkan pada masing-masing sisi segitiga.

5. Pendekatan Open Ended

Pendekatan *Open-Ended* (*Open-Ended approach*) merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran, termasuk dalam pembelajaran matematika. Pendekatan ini dikembangkan dalam beberapa proyek penelitian pengembangan tentang metode evaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher-order thinking*) dalam pembelajaran matematika dalam kurun 1971 dan 1976 di Jepang. Selanjutnya pertanyaan yang muncul adalah apa dan bagaimana pendekatan *Open-Ended* itu?

Shimada (1998) mengemukakan bahwa pendekatan *Open-Ended* merupakan suatu pendekatan yang dimulai dari pengenalan peserta didik pada masalah *Open-Ended*. Pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan penggunaan beberapa jawaban yang benar terhadap masalah yang diajukan untuk memberikan pengalaman dalam menemukan sesuatu yang baru mengenai proses atau cara pemecahan masalah itu. Hal ini dapat diteruskan dengan mengkombinasikan berbagai pengetahuan, kecakapan, atau cara berpikir peserta didik yang sudah mereka pelajari sebelumnya.

Problem yang diformulasikan memiliki multijawaban yang benar disebut problem tak lengkap atau disebut juga *Open-Ended* problem atau soal terbuka. Peserta didik yang dihadapkan dengan *Open-Ended* problem, tujuan utamanya bukan untuk mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada cara bagaimana sampai pada suatu jawaban. Dengan demikian bukanlah hanya satu pendekatan atau metode dalam mendapatkan jawaban, namun beberapa atau banyak.

Sifat “keterbukaan” dari suatu masalah dikatakan hilang apabila hanya ada satu cara dalam menjawab permasalahan yang diberikan atau hanya ada satu jawaban yang mungkin untuk masalah tersebut. Contoh penerapan masalah *Open-Ended* dalam kegiatan pembelajaran adalah ketika peserta didik diminta mengembangkan metode, cara atau pendekatan yang berbeda dalam menjawab permasalahan yang diberikan bukan berorientasi pada jawaban (hasil) akhir.

Pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended* diawali dengan memberikan masalah terbuka kepada peserta didik. Kegiatan pembelajaran harus mengarah dan membawa peserta didik dalam menjawab masalah dengan banyak cara serta mungkin juga dengan banyak jawaban (yang benar), sehingga merangsang kemampuan intelektual dan pengalaman peserta didik dalam proses menemukan sesuatu yang baru.

Tujuan dari pembelajaran *Open-Ended* problem ialah untuk membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematik peserta didik melalui problem posing secara simultan. Dengan kata lain, kegiatan kreatif dan pola pikir matematik peserta didik harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap peserta didik.

Pendekatan *Open-Ended* menjanjikan kepada suatu kesempatan kepada peserta didik untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakininya sesuai dengan kemampuan mengelaborasi permasalahan. Tujuannya tiada lain adalah agar kemampuan berpikir matematika peserta didik dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap peserta didik terkomunikasi melalui proses pembelajaran. Inilah yang menjadi pokok pikiran pembelajaran dengan *Open-Ended*, yaitu pembelajaran yang membangun kegiatan interaktif antara matematika dan peserta didik sehingga mengundang peserta didik untuk menjawab permasalahan melalui berbagai strategi.

Dalam pembelajaran dengan pendekatan *Open-Ended*, peserta didik diharapkan bukan hanya mendapatkan jawaban tetapi lebih menekankan pada

proses pencarian suatu jawaban. Dalam kegiatan matematik dan kegiatan peserta didik disebut terbuka jika memenuhi ketiga aspek berikut:

a. Kegiatan peserta didik harus terbuka

Yang dimaksud kegiatan peserta didik harus terbuka adalah kegiatan pembelajaran harus mengakomodasi kesempatan peserta didik untuk melakukan segala sesuatu secara bebas sesuai kehendak mereka.

b. Kegiatan matematika merupakan ragam berpikir

Kegiatan matematik adalah kegiatan yang didalamnya terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata dalam kehidupan sehari-hari ke dalam dunia matematika atau sebaliknya.

c. Kegiatan peserta didik dan kegiatan matematika merupakan satu kesatuan

Dalam pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat mengangkat pemahaman dalam berpikir matematika sesuai dengan kemampuan individu. Meskipun pada umumnya guru akan mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran sesuai dengan pengalaman dan pertimbangan masing-masing. Guru bisa membelajarkan peserta didik melalui kegiatan-kegiatan matematika tingkat tinggi yang sistematis atau melalui kegiatan-kegiatan matematika yang mendasar untuk melayani peserta didik yang kemampuannya rendah. Pendekatan uniteral semacam ini dapat dikatakan terbuka terhadap kebutuhan peserta didik ataupun terbuka terhadap ide-ide matematika.

Pada dasarnya, pendekatan *Open-Ended* bertujuan untuk mengangkat kegiatan kreatif peserta didik dan berpikir matematika secara simultan. Oleh karena itu hal yang perlu diperhatikan adalah kebebasan peserta didik untuk berpikir dalam membuat *progress* pemecahan sesuai dengan kemampuan, sikap, dan minatnya sehingga pada akhirnya akan membentuk intelegensi matematika peserta didik.

a. Mengonstruksi Masalah Open-Ended

Mengkonstruksi dan mengembangkan masalah *Open-Ended* yang tepat dan baik untuk peserta didik dengan tingkat kemampuan yang beragam tidaklah mudah.

Akan tetapi berdasarkan penelitian yang dilakukan di Jepang dalam jangka waktu yang cukup panjang. Menurut Sawada (1998) ditemukan beberapa hal yang dapat dijadikan acuan dalam mengkonstruksi masalah, antara lain sebagai berikut:

- 1) Menyajikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata di mana konsep-konsep matematika dapat diamati dan dikaji peserta didik.
- 2) Menyajikan soal-soal pembuktian dapat diubah sedemikian rupa sehingga peserta didik dapat menemukan hubungan dan sifat-sifat dari variabel dalam persoalan itu.
- 3) Menyajikan bentuk-bentuk atau bangun-bangun (geometri) sehingga peserta didik dapat membuat suatu konjektur.
- 4) Menyajikan urutan bilangan atau tabel sehingga peserta didik dapat menemukan aturan matematika.
- 5) Memberikan beberapa contoh konkrit dalam beberapa kategori sehingga peserta didik bisa mengelaborasi sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat yang umum.
- 6) Memberikan beberapa latihan serupa sehingga peserta didik dapat menggeneralisasai dari pekerjaannya.

b. Keunggulan Dan Kelemahan Pendekatan Open-Ended

Berikut ini diuraikan beberapa keunggulan dan kelemahan pendekatan *Open-Ended*. Keunggulan pendekatan *Open-Ended* adalah: 1) peserta didik berpartisipasi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mengungkapkan ide-ide mereka secara lebih sering, 2) peserta didik mempunyai kesempatan yang lebih luas untuk menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematika mereka secara menyeluruh, 3) peserta didik dengan kemampuan rendah bisa memberikan respon terhadap masalah dengan beberapa cara mereka sendiri yang bermakna, 4) peserta didik secara instrinsik termotivasi untuk membuktikan sesuatu, dan 5) peserta didik mempunyai pengalaman yang berharga dalam penemuan mereka dan memperoleh pengakuan atau persetujuan dari temannya.

Kelemahan pendekatan *Open-Ended* adalah: 1) suatu hal yang sulit untuk membuat atau menyiapkan situasi-situasi masalah matematika yang bermakna, 2) suatu hal yang sulit bagi guru untuk mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami peserta didik sangat sulit sehingga banyak peserta didik yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan, 3) peserta didik dalam kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka, dan 4) mungkin ada sebagian peserta didik yang merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

c. Contoh Masalah Open-Ended

Suatu persegi panjang luasnya 48 cm^2 . Berapa cm panjang dan lebar persegi panjang tersebut ?

Kemungkinan jawaban siswa variasi 1

$$L = p \times l$$

$$48 = p \times l$$

Jadi $p = 8 \text{ cm}$ dan $l = 6 \text{ cm}$ sehingga $8 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2$.

Kemungkinan jawaban siswa variasi 2

$$L = p \times l$$

$$48 = p \times l$$

Jawaban yang benar adalah $p = 12 \text{ cm}$ dan $l = 4 \text{ cm}$ karena $12 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2$

Kemungkinan jawaban siswa variasi 3

$$L = p \times l$$

$$48 = p \times l$$

p	l	$L = p \times l$
8	6	48
12	4	48
24	2	48

Jadi, bila $p = 8 \text{ cm}$ dan $l = 6 \text{ cm}$

Bila $p = 12 \text{ cm}$ dan $l = 4 \text{ cm}$

Bila $p = 24 \text{ cm}$ dan $l = 2 \text{ cm}$

C. Jenis-Jenis Model Pembelajaran

a) Model Pembelajaran Kooperatif

Cooperative Learning merupakan model pembelajaran yang menitik beratkan pada kerjasama, yaitu kerja sama antar siswa dalam kelompoknya untuk mencapai tujuan belajar (Johnson & Johnson, 1997). Model pembelajaran kooperatif berfokus pada kegiatan kelompok-kelompok kecil, dimana setiap kelompok kecil terdiri dari 3-4 orang anggota yang heterogen. Model pembelajaran kooperatif dapat digunakan secara efektif pada setiap tingkatan kelas, untuk mengajarkan berbagai materi mulai dari menghitung, membaca, menulis, keterampilan dasar sampai pemecahan masalah (Slavin, 1995: 5).

Pada pembelajaran kooperatif diajarkan keterampilan-keterampilan khusus agar dapat bekerjasama dengan baik di dalam kelompoknya, seperti menjadi pendengar yang baik, peserta didik diberi lembar kegiatan yang berisi pertanyaan atau tugas yang direncanakan untuk dikerjakan. Selama kerja kelompok, tugas anggota kelompok adalah mencapai ketuntasan. Pembelajaran kooperatif digunakan sebagai kendaraan untuk mendapatkan peserta didik untuk terlibat interaksi dalam bidang akademik yang akan meningkatkan pemahaman tentang apa yang telah diajarkan. Dengan demikian tujuan dari model pembelajaran kooperatif adalah untuk (1) meningkatkan kerjasama akademik antar siswa; (2) membentuk hubungan yang positif; (3) mengembangkan rasa percaya diri; dan (4) meningkatkan kemampuan akademik.

a) Prinsip-Prinsip Model Pembelajaran Kooperatif

Adapun prinsip-prinsip dari pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut.

- 1) Saling ketergantungan positif dalam kelompok (*positive interdependence*). Masing-masing anggota kelompok bekerja bersama untuk mencapai tujuan bersama. Guru dapat mengupayakan masing-masing anggota kelompok terlibat dalam kegiatan pembelajaran, dengan cara memberikan giliran yang telah

diatur sebelumnya, dengan demikian guru dapat membuat siswa memaksa diri ikut berperan dalam kelompoknya.

- 2) Dapat dipertanggungjawaban secara individu (*individual accountability*). Masing-masing anggota kelompok saling bertanggung jawab untuk menjamin bahwa belajar secara individu telah terjadi. Dengan demikian kemampuan masing-masing anggota kelompok diperhitungkan secara adil. Di dalam pembelajaran kooperatif tidak ada peserta kelompok yang diperbolehkan berpendapat sesukanya. Berdasarkan kesepakatan sebelumnya, masing-masing anggota kelompok akan menyampaikan pendapatnya secara bergiliran. Karena itu tugas sebagai pemimpin kelompok, perumus hasil diskusi, atau sebagai penyampai hasil diskusi diatur oleh guru.
- 3) Adanya interaksi antar anggota kelompok (*simultaneous interaction*). Interaksi terjadi saat siswa bersama-sama bekerja atau ikut serta dalam kegiatan kelompok *cooperative*. Dalam kelas tradisional, interaksi seperti diskusi dan penyajian terjadi bertahap, sedangkan dalam kelas *cooperative* diskusi berlangsung dalam masing-masing kelompok dalam waktu yang sama. Adanya interaksi meningkatkan partisipasi siswa secara aktif dan meningkatkan kemampuan belajar siswa. Dalam interaksi, tidak dibenarkan seorang siswa dibiarkan terlalu mendominasi jalannya diskusi. Pengendalian jalannya kegiatan belajar dalam kelompok merupakan kewajiban guru.
- 4) Keterlibatan yang sama antar anggota kelompok (*equal participation*). Selama proses belajar berlangsung semua siswa harus mengambil bagian yang sama dan dengan demikian setiap siswa menjadi anggota aktif. Pada jenis-jenis kelompok kerja lainnya belum tentu ada jaminan bahwa siswa memiliki kesempatan yang sama dalam belajar. Untuk itu perlu bagi guru menciptakan kondisi yang mampu memberikan kesempatan yang merata kepada masing-masing anggota kelompok untuk memberikan pendapat, menyampaikan ringkasan, mempertahankan pendapat, ataupun memberikan jalan keluar jika diskusi mengalami kemacetan.

- 5) Selama interaksi terjadi tatap muka dengan teman (face to face interaction). Dalam hal ini, agar kelompok cooperative menjadi efektif, para siswa harus bertatap muka untuk bekerja bersama secara positif.
- 6) Membentuk keterampilan sosial (social skills). Kelompok-kelompok cooperative akan berfungsi dengan baik, mereka perlu membentuk keterampilan sosial. Hubungan satu sama lain ini merupakan kekuatan belajar berkelompok dan untuk persiapan siswasiswa dalam interaksi sosial.
- 7) Pencapaian tujuan bersama (group processing). Cooperative learning mengajarkan kepada siswa untuk saling memberi informasi, saling mengajar jika ada anggota kelompok yang belum mampu, dan saling menghargai pendapat anggotanya. Proses mencapai kesepakatan kelompok ini dipraktekkan, ditumbuhkan, dan dipantau selama diskusi kelompok berlangsung.

b) Karakteristik Pembelajaran kooperatif

Pembelajaran kooperatif memiliki karakteristik tersendiri jika dibandingkan dengan pembelajaran lain. Kerjasama dalam kelompok untuk mencapai tujuan bersama merupakan ciri khas dalam pembelajaran kooperatif. Dalam pembelajaran kooperatif peserta didik mempunyai kesempatan untuk mengkonstruksikan sendiri setiap materi dan memperdalam pemahaman.

- 1) Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang mempunyai ciri-ciri yaitu: a) saling ketergantungan positif antara anggota kelompok,
- 2) ada pertanggungjawaban secara individu,
- 3) anggota kelompok heterogen,
- 4) berbagi kepemimpinan,
- 5) berbagi tanggungjawab,
- 6) menekankan pada tugas dan kebersamaan,
- 7) membentuk keterampilan sosial,
- 8) guru mengamati interaksi belajar peserta didik, dan
- 9) efektifitas belajar tergantung pada kelompok.

Tiga konsep sentral yang menjadi karakteristik pembelajaran kooperatif sebagaimana dikemukakan oleh Slavin (2005) yaitu penghargaan kelompok, pertanggungjawaban individu, dan kesempatan yang sama untuk berhasil.

a. Penghargaan kelompok

Pembelajaran kooperatif menggunakan tujuan-tujuan kelompok untuk memperoleh penghargaan kelompok. Penghargaan kelompok diperoleh jika kelompok mencapai skor di atas kriteria yang ditentukan. Keberhasilan kelompok didasarkan pada penampilan individu sebagai anggota kelompok dalam menciptakan hubungan antar personal yang saling mendukung, saling membantu, dan saling peduli.

b. Pertanggungjawaban individu

Keberhasilan kelompok tergantung dari pembelajaran individu dari semua anggota kelompok. Pertanggungjawaban tersebut menitik beratkan pada aktivitas anggota kelompok yang saling membantu dalam belajar. Adanya pertanggungjawaban secara individu juga menjadikan setiap anggota siap untuk menghadapi tes dan tugas-tugas lainnya secara mandiri tanpa bantuan teman sekelompoknya.

c. Kesempatan yang sama untuk mencapai keberhasilan

Pembelajaran kooperatif menggunakan metode skoring yang mencakup nilai perkembangan berdasarkan peningkatan prestasi yang diperoleh peserta didik dari yang terdahulu. Dengan menggunakan metode skoring ini setiap peserta didik baik yang berprestasi rendah, sedang, atau tinggi sama-sama memperoleh kesempatan untuk berhasil dan melakukan yang terbaik bagi kelompoknya.

Yang paling mendasar dari ciri-ciri metode pembelajaran kooperatif, ditekankan pada empat unsur-unsur: a) interaksi berhadapan, empat orang peserta didik pada satu group yang berjumlah sekitar lima kelompok, b) saling ketergantungan positif, peserta didik bekerjasama untuk mencapai suatu keberhasilan belajar kelompoknya, c) tanggungjawab individu, peserta didik harus menunjukkan bahwa mereka sudah secara individu menguasai materi, dan e)

keterampilan kelompok kecil dan hubungan antara pribadi, peserta didik harus mengajarkan bagian materi dan mendiskusikannya pada teman-teman untuk mencapai keberhasilan kelompoknya.

Urutan langkah-langkah perilaku guru menurut model pembelajaran kooperatif adalah sebagaimana terlihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4.3 Langkah-langkah Model Pembelajaran Kooperatif.

Fase	Perilaku Guru
Fase 1: Mengklarifikasi tujuan dan memotivasi siswa	Guru menjelaskan tujuan-tujuan pelajaran dan dan memotivasi siswa
Fase 2: Mempresentasikan informasi	Guru mempresentasikan informasi kepada peserta didik secara verbal atau dengan teks.
Fase 3: Mengorganisasikan peserta didik kedalam tim-tim belajar	Guru menjelaskan kepada peserta didik tata cara membentuk tim-tim belajar dan membantu kelompok untuk melakukan transisi yang efisien.
Fase 4: Membantu kerja-tim dan belajar	Guru membantu tim-tim belajar selama mereka mengerjakan tugas.
Fase 5: Menguji berbagai materi	Guru menguji pengetahuan peserta didik tentang berbagai materi belajar atau kelompok-kelompok mempresentasikan hasil-hasil kerjanya.
Fase 6: Memberikan penghargaan	Guru memberi penghargaan hasil belajar peserta didik baik itu hasil belajar individu maupun kelompok.

Terdapat enam fase utama dalam pembelajaran kooperatif. Pembelajaran dalam kooperatif dimulai dengan guru menginformasikan tujuan-tujuan dari pembelajaran dan memotivasi peserta didik untuk belajar. Fase ini diikuti dengan penyajian informasi, sering dalam bentuk teks bukan verbal. Kemudian dilanjutkan langkah-langkah di mana peserta didik di bawah bimbingan guru bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan tugas-tugas yang saling bergantung. Fase terakhir dari pembelajaran kooperatif meliputi penyajian produk akhir kelompok atau mengetes

apa yang telah dipelajari oleh peserta didik dan pengenalan kelompok dan usaha-usaha individu.

Dari beberapa ciri-ciri yang disampaikan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pada prinsipnya pembelajaran kooperatif dapat dilihat dari ciri-ciri: a) belajar bersama-sama dalam kelompok kecil, b) saling memberikan pendapat, c) saling mendengarkan dan menghargai pendapat, d) adanya interaksi tatap muka antara peserta didik, e) adanya tanggungjawab individu dan kelompok untuk mencapai keberhasilan, dan f) adanya penghargaan kelompok. Ciri-ciri pembelajaran kooperatif ini akan terlaksana dengan efektif melalui fase-fase pembelajaran kooperatif dimana guru akan bertindak sebagai fasilitator.

c) Tipe-Tipe Pembelajaran Kooperatif

1) *Student Team-Achievement Division (STAD)*

STAD dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin, dan merupakan pendekatan pembelajaran kooperatif yang paling sederhana dan paling mudah diterapkan oleh guru yang baru menggunakan model pembelajaran kooperatif. Guru yang menggunakan *STAD*, menyajikan informasi akademik baru kepada peserta didik setiap minggu menggunakan presentasi verbal atau teks. Menurut Newman dan Thompson (Armstrong & Scott, 1998) bahwa *STAD* adalah tehnik kooperatif learning yang paling berhasil untuk meningkatkan prestasi akademik peserta didik.

Guru yang menggunakan *STAD* menyajikan informasi akademis baru kepada peserta didik setiap minggu atau secara reguler, baik melalui presentasi verbal atau teks. Guru menetapkan peserta didik dalam tim yang terdiri dari empat sampai lima orang anggota. Komposisi setiap tim dalam kelas harus heterogen yang terdiri dari (laki-laki/perempuan, prestasi tinggi/prestasi rendah, dan lain-lain).

Menurut Arends & Kilcher (2010) bahwa pembelajaran *STAD* melibatkan peserta didik bekerja sama dalam kelompok-kelompok dan kelompok yang saling bersaing. Pendekatan ini telah cukup diteliti secara

menyeluruh dan telah terbukti efektif untuk membantu peserta didik menguasai pengetahuan deklaratif berupa fakta-fakta dan informasi dasar konseptual. Pendekatan ini juga mengungkapkan bahwa hal itu dapat menyebabkan efek positif pada hubungan antara kelompok-kelompok ras dan etnis. *STAD* melibatkan pengorganisasian peserta didik menjadi tim semi-permanen (biasanya bersama selama sekitar enam minggu) dan menggunakan sistem perbaikan penilaian.

Langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe *STAD* adalah sebagai berikut:

- 1) Guru yang menggunakan *STAD* mengenalkan informasi akademis baru kepada peserta didik setiap minggu atau secara reguler, baik melalui presentasi verbal atau teks.
- 2) Peserta didik dalam kelas dibagi menjadi beberapa kelompok/tim belajar dengan wakil-wakil dari gender, ras/etnis, dan dengan prestasi rendah, rata-rata dan tinggi. Anggota-anggota tim menggunakan *worksheets* atau alat belajar lain untuk menguasai berbagai materi akademis dan kemudian saling membantu untuk mempelajari berbagai materi melalui *tutoring*, salingmemberikan kuis atau melaksanakan diskusi tim.
- 3) Tim terdiri dari lima peserta didik yang mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kemampuan akademik dan jenis kelamin. Fungsi utama dari tim ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar. Untuk mendukung peserta didik Belajar dalam tim pada setiap pertemuan menggunakan Lembar kerja Peserta didik (LKS) yang telah disusun sebanyak lima kegiatan, setiap tim mendapat LKS yang sama untuk diselesaikan. Pada saat diskusi tim berlangsung guru mengamati dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.
- 4) Secara individual, peserta didik diberi kuis mingguan atau dua mingguan tentang berbagai materi akademis.
- 5) Setelah satu atau dua kali pertemuan, peserta didik akan mengerjakan kuis individual. Para peserta didik tidak diperbolehkan untuk saling membantu

dalam mengerjakan kuis. Sehingga, tiap peserta didik bertanggung jawab secara individu untuk memahami materinya.

- 6) Kuis-kuis tersebut diskor dan masing-masing individu diberi “skor kemajuan”. Skor kemajuan bukan didasarkan pada absolut peserta didik, tetapi pada seberapa banyak skor itu bertambah dari rata-rata skor sebelumnya.

Setelah sekitar satu atau dua kali pertemuan setelah guru memberikan presentasi kelas, peserta didik akan mengerjakan kuis individual. Para peserta didik tidak diperbolehkan untuk saling membantu dalam mengerjakan kuis. Sehingga, tiap peserta didik bertanggung jawab secara individu untuk memahami materinya.

Skor kemajuan individual dapat dicapai apabila mereka bekerja lebih giat dan memberikan kinerja yang lebih baik dari sebelumnya. Tiap peserta didik dapat memberikan kontribusi poin yang maksimal kepada timnya dalam sistem skor ini, tetapi tidak ada peserta didik yang dapat melakukannya tanpa memberikan usaha maksimal. Tiap peserta didik diberi skor awal, selanjutnya akan mengumpulkan poin untuk tim mereka berdasarkan tingkat kenaikan skor kuis mereka dibandingkan dengan skor awal.

Skor kelompok dihitung didasarkan pada skor peningkatan anggota kelompok. Keberhasilan kelompok dapat dievaluasi dari kumpulan poin peningkatan tiap kelompok yang disumbangkan oleh anggotanya. Poin peningkatan dihitung berdasarkan hasil kuis. Kuis diberikan kepada peserta didik dan dikerjakan secara individual setelah mereka menyelesaikan tugas kelompok. Pemberian kuis harus dengan alokasi waktu yang cukup bagi peserta didik untuk dapat menyelesaikannya.

Sebagai motivasi, berdasarkan hasil kuis peserta didik dan perhitungan peningkatan poin kelompok, wujud penghargaan bagi kelompok dapat diberikan dengan berbagai bentuk, seperti sertifikat,

laporan berkala kelas atau buletin yang dipajang. Isi semua bentuk tersebut menguraikan tentang prestasi kelompok. Prestasi tersebut dapat diketahui dari hasil perhitungan skor peningkatan kelompok berdasarkan kuis terdahulu.

Perhitungan skor peningkatan, dan kriteria penghargaan kelompok menggunakan kriteria seperti pada Tabel 6 berikut:

Tabel 4.4v Perhitungan nilai peningkatan dalam pembelajaran kooperatif

Skor Tes Akhrit	Nilai Peningkatan
Lebih dari 10 poin di bawah skor dasar	5
1 poin sampai dengan 10 poin di bawah skor dasar	10
Skor awal hingga 10 poin di atas skor dasar	20
Lebih dari 10 poin di atas skor dasar	30
Nilai sempurna	30

Kriteria penghargaan kelompok dalam pembelajaran kooperatif terdiri dari tiga tingkatan penghargaan berdasarkan skor rata-rata kelompok atau tim seperti terlihat pada Tabel 7 berikut

Tabel 4.5 Kriteria penghargaan dalam pembelajaran kooperatif

Kriteria (rata-rata tim)	Penghargaan
15	Baik
20	Hebat
25	Super

Berdasarkan tabel 6 di atas seluruh tim dapat memperoleh penghargaan tersebut, di dalam sebuah kelas dapat terjadi lebih dari atau tim mendapat penghargaan tim super, tim hebat dan tim baik asalkan kriteria di atas terpenuhi.

2) JIGSAW

Model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw pertama kali dikembangkan dan diujicobakan oleh Elliot Aronson dan teman-teman di Universitas Texas

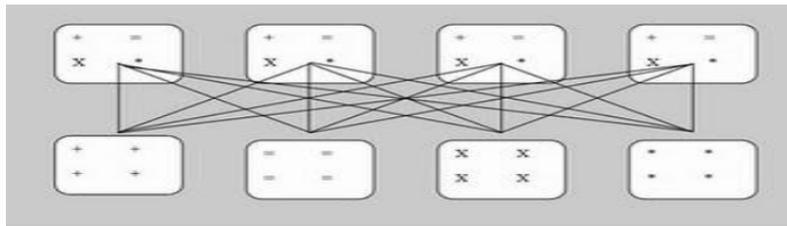
pada tahun 1997, dan kemudian diadaptasi oleh Robert E Slavin dan teman-teman di Universitas John Hopkins.

Dalam teknik ini, guru memperhatikan skemata atau latar belakang pengalaman peserta didik dan membantu peserta didik mengaktifkan skemata ini agar bahan pelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, peserta didik bekerja sama dengan sesama peserta didik dalam suasana gotong royong dan mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi.

Pembelajaran Jigsaw maknanya adalah peserta didik mulai di kelompok heterogen atau kelompok asal yang terdiri dari empat atau lima anggota. Nomor anggota yang sama dari tiap kelompok kemudian pindah ke kelompok ahli. Setiap kelompok ahli belajar bagian yang berbeda atau aspek dari topik yang ditugaskan. Mereka membaca dan mendiskusikan materi pembelajaran yang diberikan oleh guru dan saling membantu belajar tentang topik yang ditugaskan kepada mereka. Mereka juga memutuskan cara terbaik untuk menyajikan materi kepada orang lain ketika tim berkumpul kembali ke kelompok asal mereka. Setiap anggota kelompok mengajarkan bagian mereka kepada anggota kelompok asal lainnya. Setelah pertemuan asal dan diskusi, peserta didik diuji secara independen dengan materi tersebut.

Model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dimana peserta didik-peserta didiknya ditempatkan dalam tim yang heterogen yang beranggotakan lima sampai enam orang dan materi disajikan kepada peserta didik dalam bentuk teks, dan setiap peserta didik bertanggungjawab untuk mempelajari salah satu materi yang kemudian para anggota dari tim yang berbeda bertemu untuk belajar dan saling membantu dalam membicarakan materi yang sama (kelompok ahli), kelompok ahli tersebut kembali ke tim asalnya. Arends mengilustrasikan hubungan antara tim asal dan tim ahli pada gambar 2.

Kelompok Asal



Kelompok ahli

Gambar 4.3 Hubungan tim asal dan tim ahli dalam kooperatif tipe Jigsaw

Robert E Slavin (2005) menyatakan Pembelajaran kooperatif tipe jigsaw menjelaskan bahwa dalam jigsaw II menjelaskan bahwa para peserta didik bekerja dalam tim yang heterogen. Para peserta didik tersebut diberikan tugas untuk membaca beberapa bab atau unit dan diberikan lembar ahli yang terdiri atas topik-topik yang berbeda yang harus menjadi fokus perhatian masing-masing anggota tim saat mereka membaca. Setelah semua anak selesai membaca, peserta didik-peserta didik dari tim yang berbeda yang mempunyai fokus topik yang sama bertemu dalam kelompok ahli untuk mendiskusikan topik mereka sekitar 30 menit. Para ahli tersebut kemudian kembali kepada tim mereka dan secara bergantian mengajari teman satu timnya mengenai topik mereka. Yang terakhir adalah para peserta didik menerima penilaian yang mencakup seluruh topik, dan skor kuis akan menjadi skor tim. Penskoran pada tipe jigsaw sama dengan penskoran pada tipe *STAD*.

Slavin (2006: 258) menjelaskan bahwa pembelajaran kooperatif tipe jigsaw bahwa : *“a cooperative learning model in which students are assigned to six member teams to work on academic material that has been broken down into sections for each member”*. Model pembelajaran kooperatif dimana peserta didik ditugaskan untuk enam anggota tim untuk bekerja pada materi akademik yang telah dipecah menjadi beberapa bagian untuk setiap anggota. Dalam kegiatan pembelajaran kooperatif yang disebut jigsaw II, guru menetapkan peserta didik untuk 4 – 6 anggota tim untuk bekerja pada tugas akademik dibagi menjadi

beberapa subtask, tergantung pada jumlah kelompok. Guru menetapkan peserta didik untuk tim dan kemudian menetapkan tanggung jawab yang unik untuk mengajar anggota tim.

Setiap peserta didik dalam sebuah kelompok "rumah" menerima subtopik; Subtopik ahli dari masing-masing kelompok bertemu dalam grup "ahli" untuk bekerja sama dalam subtopik mereka; Para ahli kembali ke kelompok asal mereka untuk mengajarkan subtopik mereka kepada anggota lain; Setiap peserta didik mengalami penilaian peserta pada semua subtopik

Menurut Slavin (2005) bahwa jigsaw II terdiri atas siklus regular dari kegiatan-kegiatan pengajaran:

Membaca

Para peserta didik menerima topic ahli dan membaca materi yang diminta untuk menemukan informasi.

Diskusi kelompok ahli

Para peserta didik dengan keahlian yang sama bertemu untuk mendiskusikannya dalam kelompok-kelompok ahli. Kelompok ahli terdiri dari wakil-wakil dari kelompok asal. Untuk mendukung peserta didik diskusi dalam kelompok ahli pada setiap pertemuan menggunakan Lembar kerja Peserta didik (LKS) yang telah disusun sebanyak lima kegiatan tim ahli, setiap tim ahli mendapat kegiatan tim ahli yang berbeda untuk diselesaikan. Pada saat diskusi tim ahli berlangsung guru mengamati dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan. Setelah menyelesaikan diskusi pada kelompok ahli, setiap anggota kelompok ahli kembali kekelompok asal untuk menjelaskan pada anggota kelompoknya.

Laporan tim

Para tim kembali kekelompok mereka masing-masing untuk mengajari topik-topik mereka kepada teman satu timnya.

Tes

Para peserta didik mengerjakan kuis-kuis individual yang mencakup semua topik.

Penghargaan kelompok

Skor tim dihitung seperti dalam *STAD*

Berdasarkan pendapat diatas, yang dimaksud dengan *Jigsaw* dalam pembelajarannya menggunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Guru membagi suatu kelas menjadi beberapa kelompok, dengan setiap kelompok terdiri dari 5 peserta didik dengan kemampuan yang berbeda. Kelompok ini disebut kelompok asal. Jumlah anggota dalam kelompok asal menyesuaikan dengan jumlah bagian materi pelajaran yang akan dipelajari peserta didik sesuai dengan kompetensi yang akan dicapai.
- 2) Tipe *Jigsaw* ini, setiap peserta didik diberi tugas mempelajari salah satu bagian materi pembelajaran tersebut. Semua peserta didik dengan materi pembelajaran yang sama belajar bersama dalam kelompok yang disebut kelompok ahli (*Counterpart Group/CG*). Dalam kelompok ahli, peserta didik mendiskusikan bagian materi pembelajaran yang sama, serta menyusun rencana bagaimana menyampaikan kepada temannya jika kembali ke kelompok asal.
- 3) Setelah peserta didik berdiskusi dalam kelompok ahli maupun kelompok asal, selanjutnya dilakukan presentasi masing-masing kelompok atau dilakukan pengundian salah satu kelompok untuk menyajikan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan agar guru dapat menyamakan persepsi pada materi pembelajaran yang telah didiskusikan.
- 4) Guru memberikan kuis untuk peserta didik secara individual.
- 5) Guru memberikan penghargaan pada kelompok melalui skor penghargaan berdasarkan perolehan nilai peningkatan hasil belajar individual dari skor dasar ke skor kuis berikutnya.

Perlu diperhatikan bahwa jika menggunakan *Jigsaw* untuk belajar materi baru maka perlu dipersiapkan suatu tuntunan dan isi materi yang runtut serta cukup sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai, dan Materi sebaiknya secara alami dapat dibagi

menjadi beberapa bagian materi pembelajaran.

3) *Teams Game Turnamen (TGT)*

Pembelajaran kooperatif tipe TGT (*Teams Game Turnamen*) sama dengan *STAD* (*Students Teams Achievemant Division*) kecuali satu hal yaitu TGT menggunakan turnamen akademik. Untuk komponen yang lain sama seperti *STAD* yaitu presentasi di kelas, kuis-kuis, sistem skor kemajuan individu, dan rekognisi tim. Suatu kegiatan pembelajaran kooperatif terkait erat dengan *STAD* adalah penggunaan *Teams Game Turnaments* (TGT). Format umum TGT menggunakan yang sama seperti *STAD* (4 sampai 5 anggota kelompok belajar setiap lembar kerja). Namun, daripada diberikan pada kuis individual dan masa studi, peserta didik bermain game akademis untuk menunjukkan penguasaan mereka tentang topik yang diteliti. *Team-Games-Tournament* (TGT) menggunakan permainan yang dapat disesuaikan dengan topik apapun. permainan ini biasanya lebih baik daripada permainan individual, mereka memberikan kesempatan bagi rekan untuk membantu satu sama lain dan menghindari salah satu masalah game individual, yaitu bahwa lebih konsisten mungkin peserta didik mampu menang. Jika semua peserta didik diletakkan pada kemampuan campuran tim, semua memiliki peluang bagus untuk sukses.

Lima komponen pembelajaran kooperatif tipe TGT adalah:

1) Presentasi di kelas (sama dengan *STAD*)

Materi dalam *STAD* pertama-tama diperkenalkan dalam presentasi di kelas. Ini merupakan pengajaran langsung seperti yang sering kali dilakukan atau diskusi pelajaran yang dipimpin oleh guru, tetapi bisa juga memasukkan presentasi audivisual. Bedanya presentasi kelas dengan pengajaran biasa hanyalah bahwa presentasi tersebut haruslah benar-benar berfokus pada unit *STAD*. Dengan cara ini, para peserta didik akan menyadari bahwa mereka harus benar-benar memberi perhatian penuh selama presentasi kelas. Karena dengan demikian akan

sangat membantu mereka mengerjakan kuis-kuis dan skor kuis mereka menentukan skor tim mereka.

2) Tim (sama dengan STAD)

Tim terdiri dari empat atau lima peserta didik yang mewakili seluruh bagian dari kelas dalam hal kinerja akademik, jenis kelamin, ras dan etnisitas. Fungsi utama dari tim ini adalah memastikan bahwa semua anggota tim benar-benar belajar, dan lebih khususnya lagi adalah untuk mempersiapkan anggotanya untuk bisa mengerjakan kuis dengan baik. Setelah guru menyampaikan materinya, tim berkumpul untuk mempelajari lembar kegiatan atau materi lainnya. Yang paling sering terjadi, pembelajaran itu melibatkan pembahasan permasalahan bersama, membandingkan jawaban dan mengoreksi tiap kesalahan pemahaman apabila anggota tim ada yang membuat kesalahan.

Tim adalah fitur yang paling penting dalam *STAD*. Pada tiap poinnya, yang ditekankan adalah membuat anggota tim melakukan yang terbaik untuk tim dan tim pun harus melakukan yang terbaik untuk membantu tiap anggotanya. Tim ini memberikan dukungan kelompok bagi kinerja akademik penting dalam pembelajaran dan itu adalah untuk memberikan perhatian dan respek yang mutual yang penting untuk akibat yang dihasilkan seperti hubungan antar kelompok, rasa harga diri, penerimaan terhadap peserta didik-peserta didik mainstream.

3) Permainan (Game)

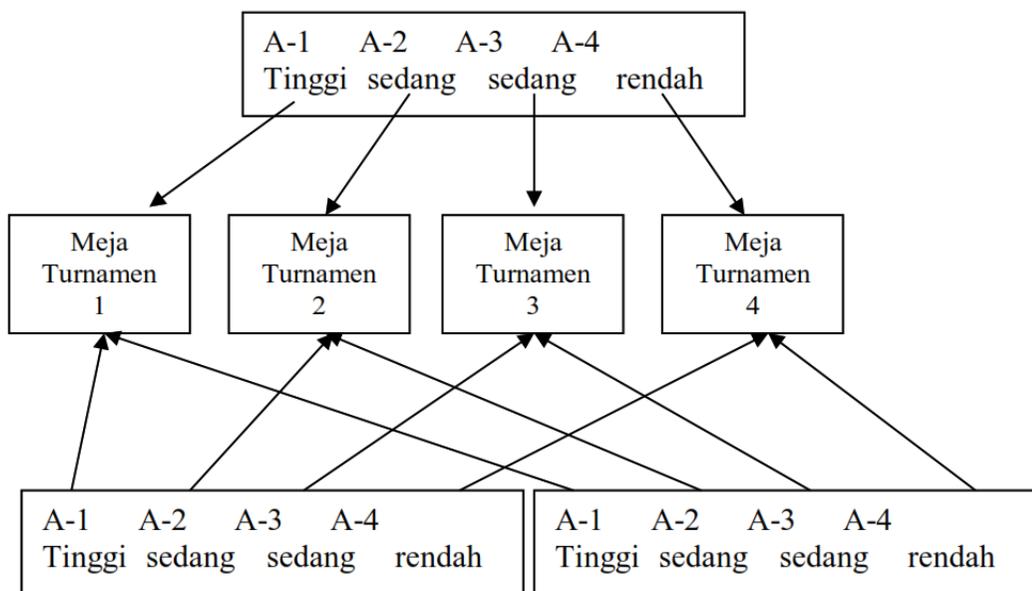
Permainannya terdiri atas pertanyaan-pertanyaan yang kontennya relevan yang dirancang untuk menguji pengetahuan peserta didik yang diperolehnya dari presentasi di kelas dan pelaksanaan kerja tim. permainan tersebut dimainkan di atas meja dengan tiga orang peserta didik, yang masing-masing mewakili tim yang berbeda. Kebanyakan permainan hanya berupa nomor-nomor pertanyaan yang ditulis pada lembar yang sama. Seorang peserta didik mengambil sebuah kartu

bernomor dan harus menjawab pertanyaan sesuai nomor yang tertera pada kartu tersebut. Sebuah aturan tentang penantang memperbolehkan para pemain saling menantang jawaban masing-masing.

4) Turnamen

Turnamen adalah sebuah struktur permainan berlangsung. Biasanya berlangsung pada akhir minggu atau akhir unit, setelah guru memberikan presentasi di kelas dan tim telah melaksanakan kerja kelompok terhadap lembar kegiatan. Pada turnamen pertama, guru menunjuk peserta didik untuk berada pada meja turnamen tiga peserta didik berprestasi tinggi sebelumnya pada meja 1, tiga berikutnya pada meja 2, dan seterusnya. Kompetisi seimbang ini, seperti halnya sistim skor kemajuan individual dalam *STAD*, memungkinkan para peserta didik dari semua tingkat kinerja sebelumnya berkontribusi secara maksimal terhadap skor tim mereka jika mereka melakukan yang terbaik.

Setelah turnamen pertama, para peserta didik akan bertukar meja tergantung pada kinerja mereka pada turnamen terakhir. Pemenang pada setiap meja “naik tingkat” ke meja berikutnya yang lebih tinggi (misalnya, dari meja 6 ke 5): skor tertinggi kedua tetap tinggal pada meja yang sama; dan yang skornya paling rendah “diturunkan”. Dengan cara ini, jika pada awalnya peserta didik sudah salah ditempatkan, untuk seterusnya mereka akan terus dinaikkan atau diturunkan sampai mereka mencapai tingkat kinerja mereka yang sesungguhnya. Sehingga dapat dilustrasikan pada gambar dibawah ini



Gambar 4.4 Ilustrasi pembelajaran kooperatif tipe TGT

5) Rekognisi

Tim akan mendapatkan sertifikat atau bentuk penghargaan yang lain apabila skor rata-rata mereka mencapai kriteria tertentu. Skor tim peserta didik dapat juga digunakan untuk menentukan dua puluh persen dari peringkat mereka.

4) *Group Investigation (GI)*

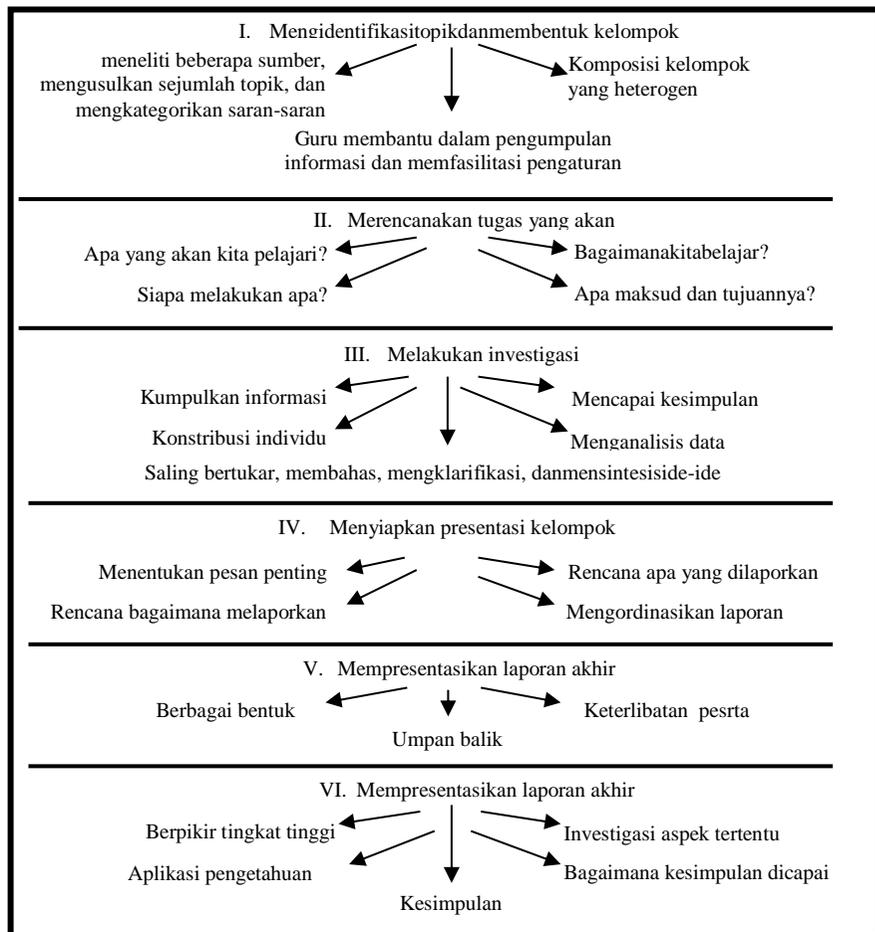
Thelen (1954-1960) adalah orang pertama yang memperkenalkan GI (penyelidikan kelompok). Dia percaya bahwa kelas harus diatur untuk mencerminkan tatanan sosial yang lebih besar dan peserta didik harus diminta untuk bekerja dalam kelompok pemecahan masalah demokrasi untuk mempelajari masalah-masalah akademis dan kehidupan nyata menggunakan proses demokrasi dan metode penyelidikan ilmiah. Investigasi kelompok, peserta didik secara aktif terlibat dalam perencanaan dan pelaksanaan penyelidikan dan menyajikan temuan mereka kepada rekan dan lain-lain. Investigasi kelompok dimulai dengan guru menyediakan situasi stimulus atau masalah. Peserta didik kemudian mendefinisikan lebih tepat masalah yang akan

diteliti, menentukan peran yang diperlukan untuk melakukan investigasi, mengorganisir diri untuk mengumpulkan informasi, menganalisa data yang dikumpulkan, mempersiapkan dan menyajikan laporan, dan mengevaluasi hasil kerja mereka dan proses yang mereka gunakan.

Kesuksesan dari implementasi *Group Investigasi* sebelumnya menuntut pelatihan dalam kemampuan komunikasi dan sosial. Komunikasi dan interaksi kooperatif diantara sesama teman sekelas akan mencapai hasil terbaik apabila dilakukan dalam kelompok kecil, dimana pertukaran diantara teman sekelas dan sikap-sikap kooperatif bisa terus bertahan. Dalam memperluas keterampilan peserta didik pada beberapa hal yang diidentifikasi oleh Douglas Heath untuk menunjang dalam beberapa keberhasilan:

- 1) Adaptif keterampilan kecerdasan, seperti kemampuan analitis dan organisasi dan penilaian yang baik.
- 2) Motivasi komitmen untuk bekerja keras.
- 3) Memahami dan mengelola hubungan interpersonal.
- 4) Kemampuan komunikasi, seperti empati.
- 5) Disiplin pengetahuan dan kompetensi.
- 6) Merawat perhatian dan kesabaran dengan orang lain.
- 7) Adaptif sikap bekerja dan kebiasaan: reliabilitas, objektivitas, dan ketegasan.
- 8) Perspektif imajinatif.
- 9) Dewasa rasa diri: percaya diri, kesehatan mental.
- 10) Memiliki etika.

Ilustrasi pembelajaran kooperatif tipe GI seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.5 Ilustrasi pembelajaran GI

Dalam *Group Investigation*, para murid bekerja melalui enam tahap:

1. Mengidentifikasi topik dan mengatur murid ke dalam kelompok
 - a) Para peserta didik meneliti beberapa sumber, mengusulkan sejumlah topik, dan mengkategorikan saran-saran.
 - b) Para peserta didik bergabung dengan kelompoknya untuk mempelajari topik yang telah mereka pilih.
 - c) Komposisi kelompok berdasarkan pada ketertarikan peserta didik dan harus bersifat heterogen.

- d) Guru membantu dalam pengumpulan informasi dan memfasilitasi pengaturan.
2. Merencanakan tugas yang akan dipelajari.
 - 1) Para peserta didik merencanakan bersama mengenai:
 - (1) Apa yang akan kita pelajari?
 - (2) Bagaimana kita mempelajarinya? Siapa melakukan apa? (pembagian tugas)
 - (3) Untuk kepentingan apa kita menginvestigasi topik?
 3. Melaksanakan investigasi.
 - a) Para peserta didik mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan.
 - b) Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk usaha-usaha yang dilakukan kelompoknya.
 - c) Para peserta didik saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi, dan mensintesis semua gagasan.
 4. Menyiapkan laporan akhir.
 - a) Anggota kelompok menentukan pesan-pesan esensial dari proyek mereka.
 - b) Para anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan, dan bagaimana mereka akan membuat presentasi mereka.
 - c) Wakil-wakil kelompok membentuk sebuah panitia acara untuk mengkoordinasikan rencana-rencana presentasi.
 5. Mempresentasikan laporan akhir.
 - a) Presentasi yang dibuat untuk seluruh kelas dalam berbagai macam bentuk.
 - b) Bagian presentasi tersebut harus dapat melibatkan pendengarnya secara aktif.

- c) Para pendengar tersebut mengevaluasi kejelasan dan penampilan presentasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya oleh seluruh anggota kelas.
6. Evaaluasi.
- a) Para peserta didik saling memberikan umpan balik mengenai topik tersebut, mengenai tugas yang telah mereka kerjakan, mengenai keefektifan pengalaman-pengalaman mereka.
 - b) Guru dan murid berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran peserta didik.
 - c) Penilaian atas pembelajaran harus mengevaluasi pemikiran paling tinggi.

5) *Team Accelarate Instruction (TAI)*

Pembelajaran kooperatif tipe TAI merupakan metode pembelajaran dengan kelompok heterogen yang memberikan informasi untuk memahami suatu konsep matematika. TAI dirancang khusus untuk mengajarkan matematika. Matematika TAI (Team Accelarate Instruction) di prakarsai sebagai usaha merancang sebuah bentuk pengajaran individual yang bisa menyelesaikan masalah-masalah yang membuat metode pengajaran individual menjadi tidak efektif. Dalam TAI Peserta didik bekerja sama antar kelompok dalam usaha memecahkan masalah. Dengan demikian dapat memberikan peluang kepada peserta didik yang berkemampuan rendah untuk dapat meningkatkan kemampuannya karena termotivasi oleh peserta didik lain yang mempunyai kemampuan yang lebih tinggi. Diharapkan partisipasi peserta didik dalam pembelajaran matematika akan meningkat sehingga hasil belajar peserta didik juga akan meningkat.

TAI diprakarsai sebagai usaha merancang sebuah bentuk pengajaran individual yang bisa menyelesaikan masalah-masalah yang membuat metode pengajaran individual menjadi tidak efektif. Dengan membuat peserta didik bekerja dalam tim-tim kooperatif dan mengemban tanggung jawab mengelola

dan memeriksa secara rutin, saling membantu satu sama lain dalam menghadapi masalah, dan saling memberi dorongan untuk maju, maka guru dapat membebaskan diri mereka dari pengajaran langsung kepada sekelompok kecil peserta didik yang homogen yang berasal dari tim-tim peserta didik yang heterogen.

Adapun TAI menurut Slavin (2005) adalah sebagai berikut: Bagaimanapun, individualisasi adalah bagian dari TAI yang membuatnya berbeda dari *STAD* dan TGT. Dalam matematika, kebanyakan konsep berdasar pada konsep sebelumnya. Jika konsep awal tidak dikuasai, dikemudian hari peserta didik akan kesulitan mempelajari lebih lanjut, seorang peserta didik yang tidak bisa pengurangan atau perkalian akan tidak mampu menguasai pembagian, seorang peserta didik yang tidak mampu memahami konsep pecahan akan tidak mampu memahami apa itu desimal, dan seterusnya. Dalam TAI, para peserta didik bekerja berdasarkan level mereka sendiri, jadi jika mereka kurang trampil dalam materi prasyarat mereka dapat membangun pondasi yang kuat sebelum melanjutkan. Juga, jika para peserta didik dapat maju lebih cepat, mereka tidak perlu menunggu yang lain yang belum selesai”.

Model pembelajaran tipe TAI ini memiliki 8 komponen, kedelapan komponen tersebut adalah sebagai berikut.

1. *Teams* yaitu pembentukan kelompok heterogen yang terdiri dari 4 sampai 5 peserta didik.
2. *Placement Test* yaitu pemberian pre-test kepada peserta didik atau melihat rata-rata nilai harian peserta didik agar guru mengetahui kelemahan peserta didik pada bidang tertentu.
3. *Curriculum materials* yaitu materi yang dikerjakan oleh peserta didik sesuai dengan kurikulum yang ada.
4. *Team Study* yaitu tahapan tindakan belajar yang harus dilaksanakan oleh kelompok dan guru memberikan bantuan secara individual kepada peserta didik yang membutuhkan. Para peserta didik mengerjakan unit–

unit mereka dalam kelompok mereka atau dengan kata lain peserta didik diberikan untuk mengerjakan soal secara individu terlebih dahulu kemudian setelah itu mendiskusikan hasilnya dengan kelompok masing-masing.

5. *Team Score and Team Recognition* yaitu pemberian score terhadap hasil kerja kelompok dan memberikan kriteria penghargaan terhadap kelompok yang berhasil secara cemerlang dan kelompok yang dipandang kurang berhasil dalam menyelesaikan tugas.
6. *Teaching Group* yaitu pemberian materi secara singkat dari guru menjelang pemberian tugas kelompok.
7. *Fact test* yaitu pelaksanaan tes-tes kecil berdasarkan fakta yang diperoleh peserta didik.
8. *Whole-Class Units* yaitu pemberian materi oleh guru kembali diakhiri waktu pembelajaran dengan strategi pemecahan masalah.

Tahapan dalam model pembelajaran TAI adalah sebagai berikut.

1. Guru menyiapkan materi bahan ajar yang akan diselesaikan oleh kelompok peserta didik.
2. Guru memberikan pre-test kepada peserta didik atau melihat rata-rata nilai harian peserta didik agar guru mengetahui kelemahan peserta didik pada bidang tertentu. (Mengadopsi komponen *Placement Test*).
3. Guru memberikan materi secara singkat. (Mengadopsi komponen *Teaching Group*).
4. Guru membentuk kelompok kecil yang heterogen tetapi harmonis berdasarkan nilai ulangan harian peserta didik, setiap kelompok 4-5 peserta didik. (Mengadopsi komponen *Teams*).
5. Setiap kelompok mengerjakan tugas dari guru berupa LKS yang telah dirancang sendiri sebelumnya, dan guru memberikan bantuan secara individual bagi yang memerlukannya. Peserta didik terlebih dahulu diberikan kesempatan untuk mengerjakan LKS secara individu, baru

- setelah itu berdiskusi dengan kelompoknya. (Mengadopsi komponen *Team Study*).
6. Ketua kelompok melaporkan keberhasilan kelompoknya dengan mempresentasikan hasil kerjanya dan siap untuk diberi ulangan oleh guru.
 7. Guru memberikan post-test untuk dikerjakan secara individu. (Mengadopsi komponen *Fact Test*).
 8. Guru menetapkan kelompok terbaik sampai kelompok yang kurang berhasil (jika ada) berdasarkan hasil koreksi. (Mengadopsi komponen *Team Score and Team Recognition*).
 9. Guru memberikan tes formatif sesuai dengan kompetensi yang ditentukan.

6) *Think-Pair-Share (TPS)*

Mengajukan pertanyaan selama pembelajaran di kelas adalah cara yang tepat untuk melibatkan peserta didik secara aktif, mengukur pemahaman peserta didik, atau mengarahkan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan baru. Salah satu strategi yang memadukan pola berpikir individu dan kelompok adalah *Think-Pair-Share (TPS)*. Strategi ini dikembangkan oleh Frank Lyman dari university of Maryland.

Pembelajaran *Think Pair Share* memiliki prosedur yang diterapkan secara eksplisit untuk memberikan peserta didik waktu lebih banyak untuk berfikir, menjawab dan saling membantu satu sama lain. Dalam strategi ini guru hanya berperan sebagai fasilitator sehingga guru menyajikan satu materi dalam waktu pembahasan yang relatif singkat. Setelah itu giliran peserta didik untuk memikirkan secara mendalam tentang apa yang telah dijelaskan

Dalam *Think-Pair-Share*, guru mengajukan sebuah pertanyaan, setiap peserta didik berfikir (dan mengingat) tentang jawabannya. Setiap peserta didik kemudian berpasangan dengan peserta didik lainnya untuk berbagi jawaban. Guru menyebut salah satu peserta didik atau pasangan untuk berbagi dengan

kelompok yang lebih besar. *Think-Pair-Share* adalah strategi berisiko rendah untuk mendapatkan banyak peserta didik secara aktif terlibat dalam kelas dari berbagai ukuran. Prosedurnya sederhana: setelah mengajukan pertanyaan, guru memberitahu peserta didik untuk berpikir tentang jawabannya dengan diam atau tanpa bertanya pada teman. Sebagai variasi, peserta didik dapat diarahkan untuk menulis jawaban masing-masing. (Tergantung pada kompleksitas dari pertanyaan dan jumlah waktu, saya pikir cocok untuk kegiatan ini diberikan waktu dari 10 detik sampai lima menit untuk bekerja secara individual.) Kemudian minta para peserta didik untuk berpasangan dengan pasangannya untuk membandingkan atau mendiskusikan tanggapan mereka. terakhir, guru memanggil secara acak beberapa peserta didik untuk meringkas diskusi mereka atau member jawaban mereka.

Think-Pair-Share sangat membantu karena diskusinya terstruktur. Peserta didik mengikuti sebuah proses yang ditentukan dengan membatasi pemikiran *off-task* dan *off-task behavior*, dan akuntabilitas yang dibangun karena masing-masing harus melaporkan kepada seorang pasangan, dan kemudian pasangan harus melaporkan kepada kelas.

Tahapan penerapan *Think-Pair-Share* terdiri dari tiga tahap:

1. *Thinking*: Guru mengajukan sebuah pertanyaan atau isu dan meminta setiap peserta didik mempergunakan waktu beberapa menit untuk memikirkan jawaban mereka secara mandiri untuk beberapa saat.
2. *Pairing*: selanjutnya, peserta didik diminta untuk berpasangan dengan peserta didik lain dan meminta mendiskusikan apa yang telah dipikirkan pada tahap pertama. 4 – 5 menit adalah waktu normal yang diberikan untuk tahap ini. Interaksi yang diharapkan adalah peserta didik dapat berbagi jawaban dari pertanyaan atau ide bila persoalan telah diidentifikasi
3. *Sharing*: sepasang peserta didik kemudian diminta untuk berbagi dan mereka mendiskusikannya dengan seluruh peserta didik dalam kelas.

Mereka diminta tidak hanya mendiskusikan isinya tetapi juga tentang cara mereka memikirkannya.

Salah satu ciri pembelajaran kooperatif tipe *Think-Pair-Share* (TPS) adalah kemampuan peserta didik untuk bekerja sama dalam kelompok kecil yang heterogen. Masing-masing anggota dalam kelompok memiliki tugas yang setara. Karena pada pembelajaran kooperatif keberhasilan kelompok sangat diperhatikan, maka peserta didik yang pandai ikut bertanggung jawab membantu temannya yang lemah dalam kelompoknya. Dengan demikian, peserta didik yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya, sedangkan peserta didik yang lemah terbantu dalam memahami permasalahan yang diselesaikan dalam kelompok tersebut.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, dapat kita simpulkan bahwa pada pembelajaran *cooperative learning type Think-Pair-Share* (TPS), peserta didik dikelompokkan secara berpasangan, dapat berpasangan antara satu peserta didik dengan satu peserta didik, satu peserta didik dengan dua peserta didik, atau dua peserta didik dengan dua peserta didik, yang mengakibatkan terjadinya stimulus dan respon diantara peserta didik tersebut. Dalam pengelompokannya, peserta didik dipasangkan secara heterogen berdasarkan nilai awal mereka yang bertujuan untuk mengaktifkan proses belajar kelompok.

Model ini memberi kesempatan kepada peserta didik untuk berfikir sendiri terlebih dahulu sebelum bekerjasama dengan kelompoknya dan berbagi ide. Maksud dari berbagi ide adalah setiap peserta didik saling memberikan ide atau informasi yang mereka ketahui tentang masalah yang diberikan untuk memperoleh kesepakatan terkait pemecahan suatu masalah.

7) *Numbered Head Together (NHT)*

Pembelajaran kooperatif *Numbered Head Together (NHT)* dikembangkan oleh Spencer Kagen (1993), merupakan suatu pendekatan yang

dikembangkan untuk melibatkan banyak siswa dalam memperoleh materi yang tercakup dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran. Struktur yang dikembangkan oleh Kagan ini menghendaki siswa belajar saling membantu dalam kelompok kecil dan lebih dicirikan oleh penghargaan kooperatif dari pada penghargaan individual. Ada struktur yang memiliki tujuan umum untuk meningkatkan penguasaan isi akademik dan ada pula struktur yang tujuannya untuk mengajarkan keterampilan sosial. Teknik ini bisa digunakan dalam semua matapelajaran dan untuk tingkatan semua anak.

Pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan tipe NHT dilakukan dengan empat tahapan. Keempat tahapan dalam NHT tersebut yaitu:

1. Penomoran

Siswa dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 sampai 5 orang siswa. Setiap anggota kelompok memiliki kemampuan akademik serta jenis kelamin yang heterogen (satu berkemampuan tinggi, dua sedang, dan satu atau dua rendah), jika memungkinkan maka anggota kelompok juga berasal dari ras, suku, budaya, agama yang berbeda. Selanjutnya, setiap anggota kelompok diberi nomor 1, 2, 3, 4, dan 5. Nomor yang dimiliki oleh setiap anggota kelompok akan mempermudah guru untuk menunjuk salah satu siswa dari setiap kelompok untuk mengerjakan tugas, memberikan pertanyaan, dan sebagainya.

2. Guru mengajukan tugas, soal atau pertanyaan

Langkah ini guru dapat mengajukan pertanyaan, memberikan tugas atau memberikan soal kepada siswa. Pemberian tugas tersebut tentunya diarahkan agar dikerjakan siswa secara berkelompok sesuai kelompok yang telah dibentuk.

3. Diskusi kelompok

Diskusi ini hendaknya guru selalu mengingatkan bahwa setiap anggota kelompok harus memahami apa yang sedang didiskusikan serta jawaban dari permasalahan yang diberikan oleh guru. Adanya diskusi ini akan semakin membantu siswa yang sulit memahami materi pelajaran dengan jalan dapat mananyakan langsung kepada teman tanpa rasa takut dan malu. Banyak penelitian menyebutkan mengajarkan oleh rekan sebaya ternyata lebih efektif dari pada pengajaran oleh guru.

4. Guru menyebut salah satu nomor

Penyebutan nomor ini guru dapat memilih secara acak nomor siswa untuk menyampaikan jawaban atau mempresentasikan hasil diskusinya kepada siswa yang lain.

Langkah-langkah Model Pembelajaran Koopeeratif tipe NHT

Model pembelajaran kooperatif *Numbered Heads Together* (NHT) mempunyai empat langkah dalam pelaksanaannya sebagai berikut.

1. Penomoran

Siswa dikelompokkan menjadi kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4 sampai 5 orang siswa. Setiap anggota kelompok memiliki kemampuan akademik serta jenis kelamin yang heterogen (satu berkemampuan tinggi, dua sedang, dan satu atau dua rendah), jika memungkinkan maka anggota kelompok juga berasal dari ras, suku, budaya, agama yang berbeda. Selanjutnya, setiap anggota kelompok diberi nomor 1, 2, 3, 4, dan 5, sehingga tiap siswa dalam tim tersebut memiliki nomor yang berbeda.

2. Mengajukan pertanyaan

Guru mengajukan sebuah pertanyaan kepada siswa. Pertanyaan dapat amat spesifik dan dalam bentuk kalimat tanya.

3. Berpikir bersama

Siswa menyatukan pendapatnya terhadap jawaban pertanyaan itu dan meyakinkan tiap anggota dalam timnya mengetahui jawaban itu.

4. Menjawab

Guru memanggil suatu nomor tertentu, kemudian siswa yang nomornya sesuai mengacungkan tangannya dan mencoba menjawab pertanyaan untuk seluruh kelas. Dalam memanggil suatu nomor, guru secara acak menyebut nomor 1 sampai x (x adalah banyaknya siswa dalam kelompok).

8) *Make a match*

Model pembelajaran kooperatif tipe *Make a match* dikembangkan oleh Lorna Curran pada tahun 1994. Dalam pembelajaran dengan *Make a match* peserta didik melakukan aktivitas yang menyenangkan untuk mencari pasangan kartu pertanyaan yang dimilikinya. Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam pembelajaran dengan *Make a match* adalah kartu-kartu. Kartu-kartu tersebut terdiri dari kartu berisi pertanyaan-pertanyaan dan kartu berisi jawaban dari pertanyaan-pertanyaan tersebut (Curran,1994). Sehingga untuk tiap-tiap kelompok guru menyediakan dua kotak yang masing-masing berisi kumpulan kartu-kartu pertanyaan dan kartu-kartu jawaban. Setiap soal yang terdapat dalam kartu pertanyaan disesuaikan dengan materi yang dipelajari.

Tujuh aktivitas dalam pembelajaran kooperatif tipe *Make a match* dapat dijelaskan sebagai berikut:

1) Pendahuluan.

Pada pembelajaran kooperatif tipe *Make a match* penentuan materi dilakukan oleh guru dan disampaikan kepada peserta didik. Salah tugas perencanaan yang dilakukan oleh guru adalah menentukan materi pelajaran yang disesuaikan dengan perkembangan peserta didik, menarik bagi peserta didik dan materi sebelumnya. Materi pelajaran ini berdasarkan kurikulum. Guru juga harus mencapaikan tujuan pembelajaran kepada peserta didik sebelum membahas materi. Penyampaian tujuan berfungsi agar peserta

didik dapat mengetahui arah kegiatan pembelajaran. Terfokusnya tujuan pembelajaran dapat meningkatkan semangat pada peserta didik untuk belajar. Penyampaian tujuan pembelajaran selain dapat memotivasi juga dapat memusatkan perhatian peserta didik terhadap aspek yang sesuai dalam pembelajaran.

2) Penyajian materi

Guru menyajikan materi yang akan dipelajari dengan melibatkan partisipasi aktif peserta didik. Penyajian materi terfokus pada unit materi yang dipelajari.

3) Pembentukan kelompok

Pembentukan kelompok dilakukan oleh guru berdasarkan tujuan yang direncanakan dengan mempertimbangkan komposisi dari ras, suku, jenis kelamin dan tingkat kemampuan peserta didik. Informasi tentang kemampuan peserta didik diperoleh dari hasil nilai semester sebelumnya. Dengan mengurutkan hasil nilai peserta didik dan komposisi jenis kelamin maka peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok.

4) Diskusi Kelompok

Diskusi kelompok merupakan salah satu cara belajar yang memungkinkan terjadinya dialog antar peserta didik. Peserta didik bekerja dengan lembar kegiatan dalam kelompok mereka untuk menguasai materi. Peran guru dalam kegiatan diskusi kelompok adalah sebagai fasilitator. Guru membantu peserta didik untuk berdiskusi dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan.

5) Evaluasi untuk kelompok

Setelah peserta didik bekerja dalam kelompok dan menguasai materi yang dipelajari, maka dilakukan evaluasi untuk kelompok. Tiap-tiap anggota kelompok secara bergantian mengerjakan soal dari kartu pertanyaan yang sudah disiapkan untuk masing-masing kelompok. Dan kemudian mereka bergerak mencari jawaban dari pertanyaan yang dikerjakannya, sehingga

diperoleh pasangan kartu pertanyaan dan kartu jawaban. Skor kelompok diperoleh dari perolehan pasangan pertanyaan-jawaban yang bernilai benar.

6) Penghargaan kelompok

Pemberian penghargaan kelompok ini dilakukan setelah akhir kegiatan evaluasi kelompok dengan cara memberikan penghargaan yang berupa tanda bintang dan hadiah.

7) Penutup

Setiap peserta didik menuliskan rangkuman hasil pembelajaran. Guru memberikan tugas mandiri untuk dikerjakan di rumah.

Aturan yang digunakan untuk masing-masing kelompok dalam evaluasi kelompok adalah sebagai berikut: setiap anggota kelompok mengambil sebuah kartu pertanyaan. Jika sudah menemukan penyelesaian dari pertanyaan tersebut, peserta didik tersebut bergerak mencari jawaban yang terdapat dalam sekumpulan kartu-kartu jawaban. Kegiatan itu dilakukan sampai semua kartu pertanyaan mendapatkan pasangan kartu jawaban dan sampai batas waktu yang ditentukan telah habis. Setelah selesai guru melakukan penghitungan perolehan kartu pasangan jawaban yang bernilai benar dari masing-masing kelompok. Dari hasil perolehan kartu pasangan pertanyaan dan jawaban yang bernilai benar ini sebagai pedoman dalam menentukan predikat kelompok (tim super, tim hebat, tim baik, tim biasa). Bagi kelompok yang memperoleh predikat tim super dan tim hebat yang memperoleh penghargaan. Penghargaan ini dapat berupa tanda bintang dan hadiah. Dengan penghargaan akan mendorong kelompok untuk berlomba-lomba mendapatkan penghargaan yang sama. Sehingga terjadilah persaingan yang sehat antar peserta didik dan kelompok.

2. Model Pembelajaran Inkuiri

Model pembelajaran inkuiri mengacu pada paradigma konstruktivisme, dimana siswa secara aktif mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka. Kegiatan belajar pada model inkuiri dirancang sedemikian rupa sehingga menyerupai aktivitas seorang saintis. Pada kegiatan inkuiri, siswa terlibat untuk mempertanyakan, menganalisis ide-ide, merancang strategi, dan membahas hasilnya. Melalui kegiatan inkuiri, siswa dapat membangun pengetahuan mereka secara aktif sehingga hasil belajar yang diinginkan dapat tercapai.

Pada kegiatan pembelajaran inkuiri, para siswa terlibat dalam kegiatan-kegiatan yang pada dasarnya terbuka, berpusat pada siswa, dan langsung berdasarkan pada masalah-masalah kehidupan nyata. Pembelajaran inkuiri dipandang sebagai pembelajaran yang terjadi ketika pelajar membangun pemahaman tentang informasi baru dengan mengaitkannya dengan pengetahuan sebelumnya sehingga koneksi dengan pengetahuan dan pengalaman siswa sebelumnya juga memainkan peran penting dalam aktivitas pembelajaran inkuiri (Rooney, 2009). Model pembelajaran inkuiri mencakup kegiatan yang melibatkan pengamatan, mempertanyakan, memprediksi, merencanakan penyelidikan, melakukan eksperimen, menggunakan alat untuk pengumpulan data, menganalisis dan menafsirkan data, merumuskan jawaban, dan mengkomunikasikan hasil yang diperoleh.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh para ahli, model pembelajaran inkuiri telah terbukti dapat meningkatkan pemikiran kritis, penalaran logis, dan pemecahan masalah siswa secara kreatif (Thaiposri & Wannapiroon, 2015; Fuad et al., 2017; Suardana et al., 2018; Prayogi et al., 2018). Ada 4 level inkuiri yaitu inkuiri terstruktur, terbimbing, terbuka dan gabungan. Jenis pembelajaran inkuiri yang cocok untuk siswa sekolah dasar adalah pembelajaran inkuiri terbimbing karena siswa sekolah dasar belum memiliki banyak pengalaman dalam pembelajaran inkuiri. Deskripsi dari tiap tiap level inkuiri dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 4.6 Level Inkuiri Beserta Deskripsinya

Level Inkuiri	Deskripsi
Terstruktur	Sangat diarahkan oleh guru. Siswa mengikuti arahan guru mereka dalam melakukan penyelidikan ilmiah untuk menghasilkan beberapa bentuk produk yang ditentukan, misalnya mereka menyelidiki pertanyaan yang diberikan oleh guru melalui prosedur yang ditentukan guru, dan menerima petunjuk langkah demi langkah yang terperinci untuk setiap tahap penyelidikan mereka
Terbimbing	Lebih longgar scaffoldnya. Siswa bertanggung jawab untuk menentukan arah dan metode penyelidikan mereka. Guru membantu siswa untuk mengembangkan penyelidikan, misalnya menawarkan kumpulan pertanyaan inkuiri yang memungkinkan siswa memilih, dan mengusulkan pedoman tentang metode.
Terbuka	Sangat diarahkan pada siswa. Siswa memimpin dalam menetapkan pertanyaan dan metode penyelidikan, sambil mendapatkan manfaat dari dukungan guru. Sebagai contoh, siswa memulai proses penyelidikan dengan membuat pertanyaan ilmiah dan mengambil keputusan sendiri tentang desain dan pelaksanaan penyelidikan dan komunikasi hasil.
Gabungan	Kombinasi dari dua jenis penyelidikan, misalnya fase penyelidikan dipandu diikuti oleh fase penyelidikan terbuka.

Inkuiri matematika dengan inkuiri sains memiliki perbedaan. Dua komponen yang membedakan adalah pertanyaan yang dimunculkan dan proses inkuiri. Pendidikan sains menitik beratkan pada pengalaman sehari-hari atau fenomena alam seperti memprediksi, desain eksperimen, mengumpulkan data, menginterpretasikan data, dan menarik kesimpulan (Anderson 2002; Artigue and Blomhøj 2013). Pendidikan matematika menitikberatkan pada problem-solving, metakognisi, pemodelan, penalaran, pembuktian, hubungan, representasi, komunikasi

Kegiatan kegiatan yang dilibatkan pada inkuiri matematika adalah

- a) Pengaturan konteks yang merujuk pada pertanyaan pertanyaan yang muncul, seperti masalah kehidupan sehari-hari, fenomena alam, atau matematika itu sendiri (mis., “ Apakah perkalian selalu menambah angka? ’).
- b) Lembar kerja mengacu pada proses berpikir matematis siswa yang berlangsung selama kegiatan inkuiri, termasuk menguraikan pertanyaan, pemecahan masalah, memprediksi, pemodelan matematika, dan penalaran.
- c) Mendorong pertanyaan pada siswa yang sifatnya eksploratif, seperti "Apa yang terjadi jika ...?"

- d) Lingkungan kelas yang mengacu pada pembangunan suasana di mana siswa dapat berbagi, membenarkan, berdiskusi, dan menantang ide selama proses penyelidikan matematika.
- e) Pemahaman guru tentang inkuiri matematika seperti manfaat inkuiri matematika (misalnya, menumbuhkan pikiran bertanya, persiapan belajar seumur hidup), dan teori terkait seperti konstruktivisme yang mendukung pelaksanaan inkuiri matematika.

BAB V

BAHAN MANIPULATIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA SD

A. Pemahaman Sebagai Aspek Dasar Dalam Pembelajaran Matematika

Hiebert & Carpenter (1992) menyatakan bahwa terbentuknya pemahaman seseorang terjadi karena melalui proses yang terstruktur yaitu (1) menangkap pengetahuan yang akan dipelajari melalui pengalaman konkret, (2) menghubungkan informasi baru dengan informasi atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya, (3) mengorganisasikan dan menyusun kembali pengetahuan yang telah ada sehingga terbentuk pengetahuan baru dan pengetahuan lama dimodifikasi lagi atau bahkan ditinggalkan. Pembelajaran matematika yang menekankan pada aspek pemahaman akan memberikan banyak manfaat bagi siswa. Hiebert & Carpenter (1992) menyebutkan ada lima keuntungan pembelajaran yang menekankan pada pemahaman dan berikut ini adalah penjelasannya.

1. Pemahaman memberikan generatif

Maksudnya jika pemahaman siswa terhadap konsep awal sudah terbentuk maka secara berlanjut mereka akan dapat

2. Pemahaman memacu ingatan

Pemahaman dapat menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya sehingga akan terbentuk pengetahuan baru yang lebih bermakna dan mudah diingat oleh siswa,

3. Pemahaman mengurangi banyaknya hal yang harus diingat

Pemahaman akan membentuk beberapa jaringan pengetahuan yang saling terhubung dan terstruktur, akibatnya jika seseorang mengingat suatu pengetahuan tertentu maka mereka akan dapat menurunkan pengetahuan lain yang terkait sehingga siswa tidak harus menghafalkan semuanya,

4. Pemahaman meningkatkan transfer belajar

Transfer belajar merupakan hal penting dalam matematika karena masalah baru perlu diselesaikan dengan menggunakan strategi pembelajaran sebelumnya.

Dengan adanya pemahaman akan mempermudah siswa dalam menganalisis konsep awal mana yang terkait sehingga masalah akan mudah terpecahkan,

5. Pemahaman mempengaruhi kepercayaan siswa

Belajar matematika dengan memahami berarti belajar untuk mengkonstruksi dan menghubungkan bagian-bagian informasi atau pengetahuan yang terpisah-pisah sehingga mereka percaya bahwa matematika merupakan suatu pengetahuan yang menyatu. Siswa yang dapat memahami matematika dengan baik akan memiliki kepercayaan yang positif untuk dapat membantu perkembangan pengetahuan matematikanya.

Dari manfaat pemahaman yang telah dijelaskan, dapat dikatakan bahwa pemahaman merupakan aspek dasar yang harus dicapai dalam pembelajaran matematika. Agar siswa dapat meningkatkan pemahamannya dalam pembelajaran matematika, sebaiknya guru tidak mengajarkan kepada siswa tentang bagaimana menyelesaikan suatu persoalan akan tetapi seorang guru diharapkan mampu mempresentasikan persoalan dengan mendorong siswa untuk menemukan cara yang mereka temukan sendiri dalam menyelesaikan persoalan. Misalnya memberikan masalah dan mengkaitkan materi dengan contoh-contoh yang terkait dengan kehidupan sehari-hari siswa.

B. Pembelajaran Dengan Menggunakan Bahan Manipulatif

Pemahaman konsep matematika dapat diajarkan guru dengan menggunakan manipulasi fisik dari obyek-obyek yang nyata, seperti media pembelajaran dan bahan manipulatif. Sebenarnya antara media pembelajaran dan bahan manipulatif memiliki perbedaan. Menurut Muhsetyo (2007) media pembelajaran adalah alat bantu yang bukan bagian dari pelajaran yang akan diberikan, dimana alat bantu ini berfungsi untuk menampilkan dan menjelaskan bahan pelajaran kepada siswa. Beberapa contoh media pembelajaran diantaranya adalah papan tulis, modul, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Kalkulator, LCD, TV, VCD, dan DVD. Selanjutnya Muhsetyo (2007) menyatakan bahwa bahan manipulatif adalah bagian yang terkait langsung dengan mata pelajaran matematika dimana bahan manipulatif

ini dapat dimainkan dengan tangan seperti dipegang, diputar, dipindah, dipotong-potong, atau dibalik. Menurut Swan&Marshall (2010:13) bahan manipulatif matematika adalah suatu objek yang dapat dikuasai oleh siswa melalui panca indera dengan sadar atau tidak sadar sehingga membuat proses berpikir matematika siswa menjadi lebih berkembang. Beberapa contoh bahan manipulatif untuk pembelajaran adalah, kertas, stik (lidi), dan kertas berpetak.

Bahan manipulatif dalam pembelajaran matematika sekolah dasar memiliki peran yang sangat penting yaitu berfungsi untuk menyederhanakan konsep, menyajikan bahan yang bersifat abstrak menjadi lebih nyata, dan menjelaskan pengertian atau konsep secara lebih konkret (Muhsetyo, 2007). Selanjutnya Swan & Marshall (2010:16) menyatakan bahwa penggunaan bahan manipulatif memberikan beberapa keuntungan yaitu (1) dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa, (2) membantu siswa memvisualisasikan secara konkret. (3) membantu siswa memahami dan memperkuat konsep, (4) dapat digunakan untuk pendahuluan konsep, dan (5) mendorong oral language (bahasa lisan)

Beberapa contoh bahan manipulatif yang sering digunakan pada siswa sekolah dasar adalah block Dienes untuk mengajarkan konsep nilai tempat, manik-manik berwarna untuk mengajarkan operasi penjumlahan dan pengurangan bilanganbulat, dan kertas untuk menjelaskan pecahan. Bahan manipulatif lain yang dapat digunakan untuk mengajarkan konsep faktor, faktor persekutuan terbesar, kelipatan , dan kelipatan persekutuan terkecil adalah berupa uang logam. Uang logam dapat ditumpuk oleh siswa dengan dua tumpukan yang jumlahnya berbeda. Kemudian siswa menambahkan masing-masing tumpukan dengan kelipatan tertentu sampai menghasilkan tinggi tumpukan yang sama. Dari proses ini akan diperoleh hubungan antara tinggi tumpukan dengan nilai Kelipatan Persekutuan Terkecilnya (KPK). Jumlah uang logam pada setiap tumpukan menyatakan nilai Kelipatan Persekutuan Terkecilnya (KPK).

Penggunaan bahan manipulatif sangat erat kaitannya dengan konsep yang akan diajarkan oleh siswa. Van de Walle (2007: 34) menyatakan bahwa untuk dapat melihat sebuah konsep di dalam sebuah model seorang guru harus memiliki suatu hubungan dalam pikirannya yang dapat dikaitkan dengan model yang akan dibuatnya (Van de Walle, 2007: 34). Model yang dibuat oleh guru dapat berupa bahan-bahan manipulatif. Untuk dapat mengkaitkan bahan manipulatif yang akan dibuat, diharapkan guru telah memiliki konsep yang benar dan dapat melihat bahwa konsep yang akan diajarkannya terwakili pada bahan manipulatif. Sebagai contoh bahan manipulatif yang digunakan untuk mengajarkan operasi bilangan bulat adalah manik-manik dengan dua warna. Sebelum memilih bahan manipulatif manik-manik dengan dua warna, seharusnya guru sudah memahami konsepnya bahwa dua warna yang berbeda itu merepresentasikan bilangan bulat positif dan negatif.

C. Teori-Teori Dasar Bahan Manipulatif

Penggunaan bahan manipulatif akan sangat berguna dalam pembelajaran matematika khususnya bagi siswa sekolah dasar. Sejalan dengan teori Piaget, bahwa perkembangan kemampuan intelektual anak terdiri dari 4 tahap yaitu, a) sensori motor (0-2 tahun), b) pra-operasional (2-7 tahun), c) operasional konkret (7-12 tahun), d) operasional (>11 tahun). Anak berusia sekolah dasar (7 sampai 12 tahun) masih berada pada tahapan perasional konkret (Siegler, 2006: 133). Anak yang berada ada tahapan operasional konkret akan dapat mudah berpikir secara logis jika cara belajar mereka diarahkan dengan menggunakan obyek-obyek yang nyata, seperti media pembelajaran dan bahan manipulatif. Bruner juga menegaskan bahwa kemampuan mental anak berkembang secara bertahap mulai dari yang paling sederhana hingga sampai ke yang rumit dan mulai dari yang nyata atau konkret menuju abstrak, sehingga melalui tahapan ini diharapkan akan membantu anak untuk mengikuti pelajaran dengan lebih mudah (Muhsetyo, 2007).

Bruner (1965: 11) mengungkapkan bahwa ada tiga tahapan pola perkembangan berfikir siswa, yaitu tahapan (1) konkret atau enaktif, (2) semi

konkret atau *iconic*, dan (3) abstrak atau simbolik. Menurut Bruner tahapan konkret adalah melalui representasi benda-benda konkret yaitu di dalam belajar anak mengutak-atik obyek-obyek secara langsung. Selanjutnya pada tahapan *iconic* siswa belajar melalui visualisasi. Tahap simbolik menuliskan kata-kata dalam bentuk simbol-simbol dan kalimat matematika secara benar.

Teori Ausubel juga menekankan pada aspek pentingnya pembelajaran yang bermakna khususnya dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran yang bermakna akan membuat kegiatan belajar anak menjadi lebih menarik, bermanfaat, dan menantang sehingga anak akan lebih mudah memahami konsep dan prosedur matematika. Untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang bermakna adalah menyajikan konsep dengan menggunakan bagan atau peta konsep untuk menunjukkan keterkaitan antar konsep dan penyajian materi melalui penggunaan bahan manipulatif.

Menurut Hiebert & Carpenter (1997: 70) anak dikatakan telah memahami suatu materi jika mereka mampu mempresentasikan idenya melalui benda konkret dan mengkonstruksi hubungan antara pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya. Pembelajaran menggunakan bahan manipulatif membuat siswa dapat bekerja secara aktif memainkan bahan manipulatif dengan tangan, menguji dan merevisi sampai mendapatkan konsep baru yang sesuai dengan model fisik atau bahan manipulatif yang diberikan oleh guru.

Selanjutnya Swan & Marshal (2010:16) menyatakan bahwa penggunaan bahan manipulatif memberikan beberapa keuntungan yaitu (1) dapat meningkatkan minat dan motivasi siswa, (2) membantu siswa memvisualisasikan secara konkret, (3) membantu siswa memahami dan memperkuat konsep, (4) dapat digunakan untuk pendahuluan konsep, dan (5) mendorong oral language (bahasa lisan). Bahan manipulatif khususnya dalam pembelajaran matematika sekolah dasar berperan dalam menyederhanakan konsep, menyajikan bahan yang bersifat abstrak menjadi lebih konkret atau nyata, dan menjelaskan pengertian atau konsep secara lebih konkret. Secara umum pembelajaran menggunakan bahan manipulatif akan

membuat siswa dapat bekerja secara aktif memainkan bahan manipulatif dengan tangan, menguji dan merevisi sampai mendapatkan konsep baru yang sesuai dengan model fisik atau bahan manipulatif yang diberikan oleh guru.

Beberapa contoh bahan manipulatif yang sering digunakan pada siswa sekolah dasar adalah block Dienes untuk mengajarkan konsep nilai tempat, manik-manik berwarna untuk mengajarkan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, dan plastik transparan untuk menjelaskan pecahan. Untuk dapat mengkaitkan bahan manipulatif yang akan dibuat, diharapkan guru telah memiliki konsep yang benar dan dapat melihat bahwa konsep yang akan diajarkannya terwakili pada bahan manipulatif. Sebagai contoh bahan manipulatif yang digunakan untuk mengajarkan operasi bilangan bulat adalah manik-manik dengan dua warna. Sebelum memilih bahan manipulatif manik-manik dengan dua warna, seharusnya guru sudah memahami konsepnya bahwa dua warna yang berbeda itu merepresentasikan bilangan bulat positif dan negatif.

BAB VI

TEORI PENYUSUNAN RPP K13

A. Komponen-Komponen RPP K13

Komponen komponen dalam pembuatan RPP K13 tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan (Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2016. Proses pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013 adalah kegiatan pembelajaran yang bersifat interaktif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi pesertadidik untuk berpartisipasi aktif, sehingga mereka dapat meningkatkan kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, danperkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Karakteristik pembelajaran yang mengacu pada kurikulum 2013 adalah sebagai berikut.

1. Kegiatan belajar yang melibatkansiswauntuk mencari tahu;
2. Sumber Belajar tidak harus dari guru, tetapi dapat melibatkan aneka sumber belajar;
3. Kegiatan belajar lebih menekankan pada proses
4. Kegiatan belajar tidak lagi parsialakan tetapi lebih pada pembelajaran terpadu;
5. Kegiatan belajar yang mampu meningkatkan dan menyeimbangkan antara keterampilan fisik (*hardskills*) dan keterampilan mental (*softskills*);
6. Kegiatan belajar yang mengutamakan pembudayaan dan pemberdayaan peserta didik sebagai pembelajar sepanjang hayat;
7. pembelajaran tidak hanya melibatkan lingkungan sekolah saja akan tetapi bias melibatkan lingkungan rumah di sekolah dan masyarakat;
8. Memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran;
9. Sasaran pembelajaran mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dielaborasi untuk setiap satuan pendidikan.
10. Melibatkan pendekatan ilmiah (*scientific*),

11. Kegiatan belajar menitikberatkan tematik terpadu (tematik antar matapelajaran), dan tematik (dalam suatu mata pelajaran)
12. Pembelajaran berbasis pada penemuan (*discovery/inquiry learning*) dan berbasis masalah.

Untuk komponen RPP harus memuat

1. identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
2. identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
3. kelas/semester;
4. materi pokok;
5. alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
6. tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
7. kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
8. materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;
9. metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan
10. suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
11. media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
12. sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik,
13. alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
14. langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan penilaian hasil pembelajaran.

B. Prinsip-Prinsip Penyusunan RPP K13

Dalam menyusun RPP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

1. Perbedaan individual peserta didik antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/ataulingkungan peserta didik.
2. Partisipasi aktif peserta didik.
3. Berpusat pada peserta didik untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi, dan kemandirian.
4. Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.
5. Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remidi.
6. Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indicator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
7. Mengakomodasi pembelajaran tematik-terpadu, keterpaduan lintas mata pelajaran, lintas aspek belajar, dan keragaman budaya.
8. Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi dan kondisi.

C. Pelaksanaan Pembelajaran,

Pelaksanaan pembelajaran merupakan implementasi dari RPP, meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

1. Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, guru wajib:

- a) menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran;

- b) memberi motivasi belajar peserta didik secara kontekstual sesuai manfaat dan aplikasi materi ajar dalam kehidupan sehari-hari, dengan memberikan contoh dan perbandingan lokal, nasional dan internasional, serta disesuaikan dengan karakteristik dan jenjang peserta didik;
- c) mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang mengaitkan pengetahuan sebelumnya dengan materi yang akan dipelajari;
- d) menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai; dan
- e) menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan sesuai silabus.

2. Kegiatan Inti

Kegiatan inti menggunakan model pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan mata pelajaran. Pemilihan pendekatan tematik dan /atau tematik terpadu dan/atau saintifik dan/atau inkuiri dan penyingkapan (discovery) dan/atau pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (project based learning) disesuaikan dengan karakteristik kompetensi dan jenjang pendidikan.

a) Sikap

Sesuai dengan karakteristik sikap, maka salah satu alternatif yang dipilih adalah proses afeksi mulai dari menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, hingga mengamalkan. Seluruh aktivitas pembelajaran berorientasi pada tahapan kompetensi yang mendorong peserta didik untuk melakukan aktivitas tersebut.

b) Pengetahuan

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. Karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan kesamaan dengan aktivitas belajar dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik, tematik terpadu, dan tematik sangat

disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penyingkapan/penelitian (discovery/inquiry learning). Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individual maupun kelompok, disarankan yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (project based learning).

c) Keterampilan

Keterampilan diperoleh melalui kegiatan mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Seluruh isi materi (topik dan sub topik) mata pelajaran yang diturunkan dari keterampilan harus mendorong peserta didik untuk melakukan proses pengamatan hingga penciptaan. Untuk mewujudkan keterampilan tersebut perlu melakukan pembelajaran yang menerapkan modus belajar berbasis penyingkapan/ penelitian (discovery/ inquiry learning) dan pembelajaran yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah (project based learning).

3. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru bersama peserta didik baik secara individual maupun kelompok melakukan refleksi untuk mengevaluasi:

- a) seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran dan hasil-hasil yang diperoleh untuk selanjutnya secara bersama menemukan manfaat langsung maupun tidak langsung dari hasil pembelajaran yang telah berlangsung;
- b) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c) melakukan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pemberian tugas, baik tugas individual maupun kelompok; dan
- d) menginformasikan rencana kegiatan pembelajaran untuk pertemuan berikutnya.

D. Penilaian Proses,

Penilaian proses pembelajaran menggunakan pendekatan penilaian otentik (authentic assesment) yang menilai kesiapan peserta didik, proses, dan hasil belajar secara utuh. Keterpaduan penilaian ketiga komponen tersebut akan

menggambarkan kapasitas, gaya, dan perolehan belajar peserta didik yang mampu menghasilkan dampak instruksional (instructional effect) pada aspek pengetahuan dan dampak pengiring (nurturant effect) pada aspek sikap. Hasil penilaian otentik digunakan guru untuk merencanakan program perbaikan (remedial) pembelajaran, pengayaan (enrichment), atau pelayanan konseling. Selain itu, hasil penilaian otentik digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki proses pembelajaran sesuai dengan Standar Penilaian Pendidikan. Evaluasi proses pembelajaran dilakukan saat proses pembelajaran dengan menggunakan alat: lembar pengamatan, angket sebaya, rekaman, catatan anekdot, dan refleksi. Evaluasi hasil pembelajaran dilakukan saat proses pembelajaran dan di akhir satuan pelajaran dengan menggunakan metode dan alat: tes lisan/perbuatan, dan tes tulis. Hasil evaluasi akhir diperoleh dari gabungan evaluasi proses dan evaluasi hasil pembelajaran.

BAB VII

PEDOMAN PENYUSUNAN RPP K13 MATA PELAJARAN

MATEMATIKA SD

A. Pembelajaran Matematika Yang Mengacu Pada Kurikulum 2013

Berdasarkan pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 24 Tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013 pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, pasal 1 ayat (3) dinyatakan bahwa Pelaksanaan pembelajaran pada Sekolah Dasar/Madrasah Ibtidaiyah (SD/MI) dilakukan dengan pendekatan pembelajaran tematik-terpadu, kecuali untuk mata pelajaran Matematika dan Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan (PJOK) sebagai mata pelajaran yang berdiri sendiri untuk kelas IV, V, dan VI. Oleh karena itu guru diharapkan mampu memahami Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), dan Kompetensi Dasar (KD), serta merumuskan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) mata pelajaran matematika.

Kemampuan guru dalam memahami SKL, KI, KD, dan IPK merupakan prasyarat untuk mendesain pembelajaran yang sistematis dalam bentuk silabus dan menerjemahkan yang lebih operasional dalam bentuk Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) mata pelajaran matematika. Untuk menghadapi tantangan global dan abad ke 21, pembelajaran matematika perlu mengintegrasikan pendidikan karakter. Nilai-nilai yang dapat dikuatkan mencakup lima (5) nilai utama karakter yang terdiri dari **Nilai Religiusitas**, diantaranya beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, taat beribadah, bersyukur, berdoa sebelum dan sesudah beraktivitas. **Nilai Nasionalisme**, diantaranya cinta tanah air, semangat kebangsaan, menghargai kebhinekaan, menghayati lagu nasional dan lagu daerah, cinta produk Indonesia, cinta damai, rela berkorban, taat hukum. **Nilai Kemandirian**, diantaranya disiplin, percaya diri, rasa ingin tahu, tangguh, bekerja keras, mandiri, kreatif-inovatif, pembelajar sepanjang hayat. **Nilai Gotong Royong**, diantaranya suka menolong, bekerjasama, peduli sesama, peduli

lingkungan, kebersihan dan kerapian, kekeluargaan, aktif dalam kegiatan kemasyarakatan. **Nilai Integritas**, diantaranya jujur, rendah hati, santun, tanggung jawab, keteladanan, komitmen moral, cinta kebenaran, menepati janji, anti korupsi.

Penguatan pendidikan karakter berbasis kelas untuk mata pelajaran matematika dapat menggunakan kompetensi abad 21, yaitu kemampuan 4C yang mencakup *critical thinking* (kemampuan berpikir kritis), *collaboration* (kolaborasi), *creativity* (kreativitas), dan *communication* (komunikasi) serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills/HOTS*).

B. Inspirasi Pembelajaran Matematika Untuk Abad 21

Matematika merupakan ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia dan juga mendasari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern, serta mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin untuk meningkatkan dan mengembangkandayapikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan, diperlukan penguasaan dan pemahaman atas matematika yang kuat sejak dini.

NCTM (*National Council of Teachers of Mathematics*, 2000) menyatakan pentingnya matematika dengan pernyataan berikut: "*In this changing world, those whounderstand and can do mathematics will have significantly enhanced opportunitiesand options for shaping their futures. Mathematical competence opens doors toproductive futures. A lack of mathematical competence keeps those doors closed.*" Dalam dunia yang terus berkembang ini, siapa saja yang memahami dan terampil dalam matematika, maka secara signifikan akan dapat meningkatkan kesempatan dan pilihan untuk membentuk masa depannya. Kompetensi matematis membuka pintu masa depan yang produktif. Ketiadaan kompetensi matematis membiarkan pintu-pintu tersebut tetap tertutup. Bagi seorang peserta didik, keberhasilan mempelajari matematika akan membuka pintu karir yang cemerlang. Bagi para warga negara, penguasaan matematika akan menunjang pengambilan

keputusan yang tepat. Bagi suatu negara, kompetensi matematis akan menyiapkan warganya untuk bersaing dan berkompetisi di bidang ekonomi dan teknologi.

Kurikulum matematika saat ini mendorong agar praktek pembelajaran matematikaberalih dari pembelajaran yang bersifat *teacher-centered* ke pembelajaran yang bersifat *student-centered*, dan mengubah para peserta didik yang sebelumnya merupakan pembelajar yang pasif (*passive learners*) menjadi peserta didik merupakan pembelajar yang aktif (*active learners*) (NCTM, 1989, 2000). Dalam pembelajaran matematika, seperti dikemukakan dalam NCTM (1989, 2000) diharapkan para peserta didik akan meningkat kemampuannya dalam hal penalaran (*reasoning*), pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi matematis (*mathematical communication*), koneksi-koneksi matematis (*mathematical connections*), dan dalam hal menggunakan representasi matematis (*mathematical representation*).

Menurut Brownell (dalam Reys, Suydam, Lindquist, & Smith, 1998), matematika dapat dipandang sebagai suatu sistem yang terdiri atas ide, prinsip, dan proses sehingga keterkaitan antar aspek-aspek tersebut harus dibangun dengan penekanan bukan pada memori atau hafalan melainkan pada aspek penalaran atau intelegensi anak. Untuk terbentuknya kemampuan koneksi matematik tersebut, dalam NCTM *Standards* (2000) dijelaskan bahwa pembelajaran matematika harus diarahkan pada pengembangan kemampuan berikut: (1) memperhatikan serta menggunakan koneksi matematik antar berbagai ide matematik, (2) memahami bagaimana ide-ide matematik saling terkait satu dengan lainnya sehingga terbangun pemahaman menyeluruh, dan (3) memperhatikan serta menggunakan matematika dalam konteks di luar matematika (Didi Suryadi, 2011).

Studi *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA) telah menjadi standar baru bagi pembelajaran matematika. Salah satu tujuan studi dari TIMSS dan PISA yaitu mengetahui kemampuan peserta didik dalam penalaran, mengidentifikasi, dan memahami, serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam

kehidupan sehari-hari. Atau dengan kata lain, peserta didik harus memiliki literasi matematika. Konsep tentang literasi matematika dimaksudkan kemampuan individu untuk memformulasikan, menggunakan, dan menginterpretasikan matematika dalam berbagai konteks. Hal ini termasuk penalaran matematis dan menggunakan konsep-konsep matematika, prosedur, fakta, dan peralatan untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena atau peristiwa (OECD, 2013).

Survei TIMSS yang dilakukan oleh *The International Association for the Evaluation and Educational Achievement* (IAE) berkedudukan di Amsterdam, mengambil fokus pada domain isi matematika dan kognitif siswa. Domain isi meliputi Bilangan, Aljabar, Geometri, Data dan Peluang, sedangkan domain kognitif meliputi pengetahuan, penerapan, dan penalaran. Survei dilakukan setiap 4 (empat) tahun yang diadakan mulai tahun 1999, khusus untuk peserta didik berusia 14 tahun. Hasil analisis lebih jauh untuk studi TIMSS menunjukkan bahwa soal-soal yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dibagi menjadi empat kategori, yaitu: *low* mengukur kemampuan sampai level *knowing*, *intermediate* mengukur kemampuan sampai level *applying*, *high* mengukur kemampuan sampai level *reasoning*, dan *advance* mengukur kemampuan sampai level *reasoning with incomplete information*.

Selanjutnya, untuk studi PISA, yang diselenggarakan oleh Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) sebuah badan PBB yang berkedudukan di Paris, bertujuan untuk mengetahui literasi matematika siswa. Fokus studi PISA adalah kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan memahami serta menggunakan dasar-dasar matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Studi dilakukan setiap 3 (tiga) tahun yang dilakukan mulai tahun 2000, untuk peserta didik berusia 15 tahun. Berdasarkan analisis hasil PISA 2009, ditemukan bahwa dari 6 (enam) level kemampuan yang dirumuskan di dalam studi PISA, hampir semua peserta didik Indonesia hanya mampu menguasai pelajaran sampai level 3 (tiga) saja, sementara negara lain yang terlibat di dalam

studi inibanyak yang mencapai level 4 (empat), 5 (lima), dan 6 (enam). Indonesia telah empat kali mengikuti TIMSS pada tahun 1999, 2003, 2007, dan 2011 dan beberapa kali mengikuti PISA (Sri Whardani, 2011). Laporan hasil studi TIMSS dan PISA secara umum menyimpulkan bahwa:

- a) Peserta didik belum mampu mengembangkan kemampuan berpikirnya secara optimum dalam mata pelajaran matematika di sekolah.
- b) Proses pembelajaran matematika belum mampu menjadikan peserta didik mempunyai kebiasaan membaca sambil berpikir dan bekerja agar dapat memahami informasi esensial dan strategis dalam menyelesaikan soal.
- c) Dari penyelesaian soal-soal yang dibuat siswa, tampak bahwa dosis mekanistik masih terlalu besar dan dosis penalaran masih rendah.
- d) Mata pelajaran matematika bagi peserta didik belum menjadi “sekolah berpikir”. Peserta didik masih cenderung “menerima” informasi kemudian melupakannya sehingga mata pelajaran matematika belum mampu membuat peserta didik cerdas, cecatan, dan cekatan.
- e) Hasil studi TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) menunjukkan peserta didik Indonesia berada pada ranking amat rendah dalam kemampuan (1) memahami informasi yang kompleks, (2) teori, analisis dan pemecahan masalah, (3) pemakaian alat, prosedur dan pemecahan masalah dan (4) melakukan investigasi.

Hasil-hasil ini menunjukkan perlu ada perubahan orientasi kurikulum, yaitu tidak membebani peserta didik dengan konten namun mengutamakan pada aspek kemampuan esensial yang diperlukan semua warga negara untuk berperan serta dalam membangun negaranya pada abad 21.

Studi TIMSS dan PISA tersebut intinya terletak pada kekuatan penalaran matematis peserta didik serta kemampuan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan kelemahan peserta didik dalam menghubungkan konsep-konsep matematika yang bersifat formal dengan permasalahan dalam dunia nyata.

Memperhatikan rendahnya kemampuan peserta didik Indonesia dalam survey tersebut, Pemerintah Indonesia, dalam hal ini Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan sebenarnya telah mengantisipasinya dengan melakukan beberapa perubahan kurikulum.

Kelemahan pembelajaran matematika saat ini para peserta didik tidak dapat menghubungkan konsep-konsep matematika di sekolah dengan pengalaman mereka sehari-hari. Pembelajaran matematika terlalu formal, kurang mengkaitkan dengan makna, pemahaman, dan aplikasi dari konsep-konsep matematika, serta gagal dalam memberikan perhatian yang cukup terhadap kemampuan penalaran dan pemecahan masalah (NCTM, 2014). Sementara Callison (2013) menyebutkan bahwa para peserta didik membutuhkan pengembangan kemampuan praktis matematika seperti pemecahan masalah, membuat hubungan, memahami berbagai representasi dari ide-ide matematika, mengkomunikasikan proses pemikiran mereka, dan menjelaskan penalaran penalaran yang mereka lakukan. Standar kurikulum matematika seharusnya menekankan hubungan (*connection*) sebagai salah satu proses penting dalam pembelajaran matematika. Pembelajaran harus membuat peserta didik dapat mengenal dan menggunakan dalam konteks di luar matematika. Hal ini termasuk membuat hubungan terhadap “dunia nyata”, yaitu dunia di luar kelas. Oleh karena itu, menurut Chapman (2012) guru diharapkan menyiapkan situasi dunia real dan konteksnya untuk peserta didik guna membuat ide-ide matematika masuk akal, bisa diterima siswa. Dengan demikian akan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengenal dan mengapresiasi hubungan matematika dengan kehidupannya.

Guru sekarang didorong untuk membantu siswanya membuat hubungan yang lebih realistis antara matematika dengan kehidupan sehingga membuat matematika lebih bermakna. Menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari tidak selalu mudah. Hal ini berarti para guru juga membutuhkan kemampuan untuk dapat mengenali dan memahami tentang hubungan dan aplikasi matematika, yang dapat digunakan untuk mengembangkan pembelajaran matematika. Peserta didik

membangun sendiri pengetahuan melalui proses investigasi tersebut. Guru tidak memberikan jawaban langsung, tetapi dengan keahliannya membimbing peserta didik dalam membangun pengetahuan dengan menyediakan aktivitas yang mendukung penyusunan pengetahuan oleh siswa. Oleh karena itu, guru harus ahli dalam membuat pertanyaan-pertanyaan dan memotivasi peserta didik dalam refleksi kognisi yang diperlukan untuk membangun pengetahuan yang diinginkan (Fast dan Hanks, 2011).

Melalui belajar matematika peserta didik diharapkan akan memperoleh manfaat sebagai berikut.

- a. Mampu berpikir secara sistematis melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu, terbiasa untuk memecahkan masalah secara sistematis, sehingga dapat menerapkannya dalam kehidupan nyata, dan bisa menyelesaikan setiap masalah dengan lebih mudah.
- b. Mampu berpikir secara deduktif dan induktif untuk membangun dan mengembangkan penalaran matematika yang bersifat deduktif.
- c. Mampu membentuk sikap yang lebih teliti, cermat, akurat dalam bertindak, taat pada aturan dan prosedur.
- d. Mampu menggunakan dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan nyata.

Kecakapan atau kemahiran matematika merupakan bagian dari kecakapan hidup yang harus dimiliki peserta didik terutama dalam pengembangan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah yang dihadapi dalam kehidupan peserta didik sehari-hari. Oleh karena itu mata pelajaran Matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari Sekolah Dasar, untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk hidup lebih baik pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan sangat

kompetitif. Dalam melaksanakan pembelajaran matematika, diharapkan bahwa peserta didik harus dapat merasakan kegunaan belajar matematika.

C. Tujuan Belajar Matematika

Setelah mempelajari matematika, peserta didik diharapkan dapat:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep, dan menggunakan konsep secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
 - a) Menafsirkan konsep yang telah dipelajari dalam bahasa atau pengetahuan sebelumnya,
 - b) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan atribut-atribut penting yang bersesuaian dengan suatu konsep,
 - c) mengidentifikasi sifat-sifat konsep,
 - d) menerapkan konsep secara logis,
 - e) memberikan contoh atau contoh penyangkal (bukan contoh) konsep yang dipelajari,
 - f) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, model matematika, atau cara lainnya),
 - g) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun di luar matematika,
 - h) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.

Termasuk dalam kecakapan ini adalah menggunakan algoritma atau prosedur, yaitu kompetensi yang ditunjukkan siswa saat bekerja dan menerapkan konsep-konsep matematika seperti melakukan operasi hitung, melakukan operasi aljabar, melakukan manipulasi aljabar, dan keterampilan melakukan pengukuran dan melukis/ menggambar/ merepresentasikan konsep keruangan.

Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi:

- a) menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur/algoritma,
- b) memodifikasi atau memperhalus prosedur,
- c) mengembangkan prosedur,

- d) menggunakan matematika dalam konteks matematika seperti melakukan operasi matematika yang standar ataupun tidak standar (manipulasi aljabar) dalam menyelesaikan masalah matematika.
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) menemukan beberapa contoh atau data dan pola hubungan di antaranya,
 - b) mengajukan dugaan (*conjecture*) tentang pola hubungan,
 - c) memverifikasi kebenaran dugaan pola hubungan,
 - d) menggeneralisasi pola hubungan yang telah diverifikasi kebenarannya.
3. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) memahami masalah,
 - b) mengorganisasi data dan mengidentifikasi informasi yang relevan dalam masalah,
 - c) merumuskan masalah secara matematis dalam berbagai bentuk,
 - d) memilih atau mengembangkan pendekatan dan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah,
 - e) menafsirkan dan mengevaluasi solusi yang diperoleh.
4. Mampu mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau representasi lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:

- a) memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan,
 - b) menduga dan memeriksa kebenaran dugaan (conjecture),
 - c) memeriksa kesahihan atau kebenaran suatu argumen dengan penalaran
 - d) induktif atau deduktif,
 - e) menurunkan atau membuktikan rumus dengan penalaran deduktif,
 - f) menduga dan memeriksa kebenaran dugaan.
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 pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) memiliki rasa ingin tahu yang tinggi,
 - b) bersikap penuh perhatian dalam belajar matematika,
 - c) bersikap antusias dalam belajar matematika,
 - d) bersikap gigih dalam menghadapi permasalahan,
 - e) memiliki penuh percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, bersikap luwes dan terbuka, memiliki kemauan berbagi rasa dengan orang lain
7. Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika
8. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika. Kecakapan atau kemampuan-kemampuan tersebut saling terkait erat, yang satu memperkuat sekaligus membutuhkan yang lain. Sekalipun tidak dikemukakan secara eksplisit, kemampuan berkomunikasi muncul dan diperlukan di berbagai kecakapan, misalnya untuk menjelaskan gagasan, menyajikan rumusan dan penyelesaian masalah, atau mengemukakan

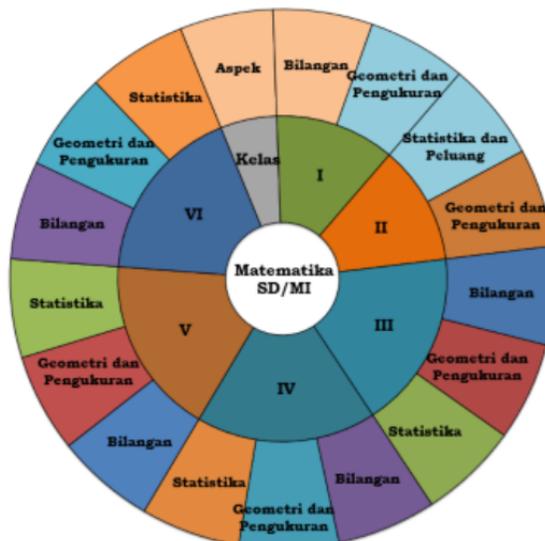
argumen pada penalaran.

D. Ruang Lingkup Materi

Ruang lingkup matematika untuk Sekolah Dasar adalah sebagai berikut.

- a) Konsep, operasi dan pola bilangan, meliputi: bilangan cacah, bulat dan pecahan, bilangan prima, bilangan berpangkat dan bilangan akar pangkat dua dan tiga, bilangan negatif, lambang bilangan, urutan bilangan, operasi bilangan (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian).
- b) Geometri dan pengukuran, meliputi: bangun datar dan ruang sederhana serta sifat dan ciri-cirinya, pengubinan, letak, posisi dan jarak, pola barisan bangundatar dan bangun ruang, ruas garis, keliling dan luas bangun datar, simetri lipat dan putar, volume bangun ruang, satuan baku dan tidak baku (panjang, berat, waktu, luas, dan volume), pengukuran sudut.
- c) Statistika dan peluang, meliputi: data tunggal, pengumpulan dan penyajian data tunggal (diagram batang), penafsiran data, ukuran pemusatan data tunggal (mean, median, modus).

Ruang lingkup dan peta materi matematika SD/MI digambarkan sebagai berikut.



Gambar 6.1 Ruang Lingkup Dan Peta Materi Matematika SD/MI

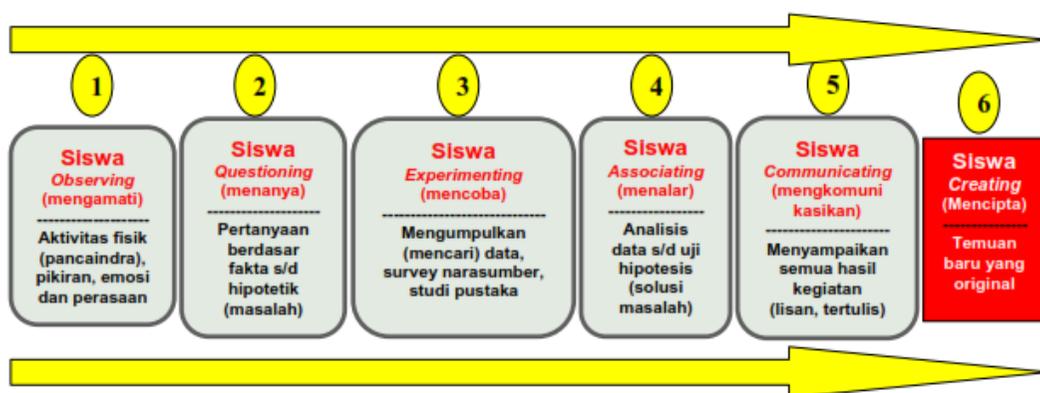
E. Pembelajaran Pendekatan Saintifik

Dalam pembelajaran saintifik, cara kerjanya menyerupai **prosedur saintifik**, yaitu terurut dalam 6 (enam) tindakan/tahapan berikut (Gambar 6.2): **observing** (mengamati), **quisting** (menanya), **experimenting** (mencoba), **associating** (menalar), **communicating** (mengkomunikasikan), dan **creating** (mencipta). Spirit pembelajaran saintifik harus mengacu pada 4 (empat) pilar, seperti berikut ini.

1. Pembelajaran saintifik wajib dilaksanakan mengikuti **prosedur saintifik yang terdiri** atas 6 (enam) tindakan saintifik. Hal ini tidak harus keenamnya/semuanya dilaksanakan, tetapi perlu dipilih yang sesuai/relevan dengan kebutuhan untuk penguasaan konsep/materi bagi siswa;
2. Dari masing-masing 6 tindakan pembelajaran saintifik tersebut, siswa harus menjalani dan menggunakan **proses berfikir saintifik**, artinya dalam proses pembelajaran, aktifitas kognitif siswa harus berfikir secara saintifik, yaitu berdasar pada data/fakta obyektif, konsep, atau prinsip yang dibenarkan, ataupun hasil kerja sensori panca indera yang dialami oleh siswa. **Contoh** macam (**indikator**) berfikir saintifik antara lain: siswa dapat mencirikan, membandingkan, membedakan, menghubungkan, mengurutkan.
3. Dalam 6 tindakan pembelajaran saintifik tersebut, siswa harus menjalani dan mengembangkan **proses keterampilan saintifik (manipulatif)**, yaitu aktifitas motorik (*skill*) yang melibatkan penggunaan sapa, aspek fisik, maupun panca indera siswa (penglihatan, pendengaran, penciuman, perasa, sentuhan). Contoh indikatornya antara lain: siswa dapat mengukur, mendemonstrasikan, ataupun memvisualisasikan.
4. Dalam 6 tindakan pembelajaran saintifik, siswa juga harus menjalani **proses sikap dan kepribadian saintifik**, yaitu aktifitas belajar terkait dengan pengembangan sikap spiritual dan sosial. Indikatornya antara lain: siswa berperilaku bersyukur (kepada tuhan), toleransi; cermat; teliti; rapi.

Adapun langkah-langkah operasional melaksanakan pembelajaran pendekatan saintifik adalah sebagai berikut.

1. Guru mendaftar secara detail tentang fakta, konsep, prinsip, maupun prosedur yang diperlukan dan berhubungan dengan peta konsep materi pembelajaran;
2. Guru mendaftar beragam contoh masalah *real world* terkait materi matematikayang akan diberikan siswa agar siswa tertarik & bersikap positif terhadapnya;
3. Guru menetapkan/memilih beberapa tindakan saintifik dari 6 tindakan saintifik dalam Gambar 6.2 yang relevan dengan keperluan penguasaan materi/konsep bagi siswa;
4. Guru menjabarkan **indikator proses berfikir, keterampilan, dan sikap (kepribadian) saintifik siswa** untuk masing-masing tindakan saintifik yang telah ditetapkan dalam langkah (3)
5. Guru menyusun dan melaksanakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kurikulum 13 berbasis saintifik berdasar pada langkah (1) sampai dengan (4).



Gambar 6.2 Pembelajaran Pendekatan Saintifik

F. Unsur-Unsur Penting Dalam Pembelajaran Pendekatan Saintifik

Pembelajaran pendekatan saintifik pada dasarnya adalah pembelajaran yang berorientasi pada alam. Motivasi dari pembelajaran pendekatan saintifik ini adalah agar siswa dapat memahami berbagai masalah yang ada di alam sekitarnya, siswa

ikut ambil bagian untuk mencari solusinya, dan mendorong rasa ingin tahunya terhadap fenomena-fenomena yang terjadi di alam. Oleh karena itu model pembelajaran pendekatan ke alam menitik beratkan pada partisipasi aktif siswa dan menempatkan siswa sebagai subyek pembelajaran. Selain itu dengan siswa terlibat langsung ke alam, siswa diharapkan dapat menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, serta mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat. Agar pembelajaran pendekatan sains dapat berjalan secara optimal, hendaknya sebelum dan selama melaksanakan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), guru mengikuti mekanisme berikut ini (Gambar 6.3).

1. Guru wajib mendaftar dan menguasai fakta, konsep, prinsip ataupun prosedur yang terkandung dalam materi pembelajaran yang akan diberikan kepada siswa. Guru perlu mendaftar referensi materi yang dapat dijadikan sumber belajar dan mudah diakses oleh siswa;
2. Guru harus berkompoten menyiapkan contoh-contoh persoalan real terkait dengan materi pembelajaran yang akan diberikan kepada siswa;
3. Sebelum diberikan materi pelajaran matematika, siswa wajib diajak mencermati dan ikut berfikir bahwa faktanya ditemukan banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari di sekitar siswa
4. Guru harus dapat membawa siswa menunjukkan ekspresi positif dan menyikapi secara serius atas fakta/fenomena/masalah yang dikenalkan kepada siswa di langkah (3);
5. Guru memberi materi pembelajaran kepada siswa dengan mengacu pada RPP yang telah dibuat guru dan berbasis pada pembelajaran pendekatan saintifik yang dapat dipilih dari/diantara 5 (lima) model, yaitu: Pendekatan Saintifik, Pendekatan Tematik Terpadu, Pendekatan Discovery Learning, Problem Based Learning, atau Project Based Learning.



Gambar 6.3 Model Pembelajaran Pendekatan Alam/Sains

G. Proses Belajar Berbasis Kompetensi

Dalam semua jejang sekolah, kurikulum 13 telah dilengkapi standar kompetensi lulusan (SKL), kompetensi inti (KI), dan kompetensi dasar (KD). Untuk mencapai SKL tersebut, dalam setiap proses pembelajaran siswa harus menjalani aktifitas kognitif, afektif, dan psikomotor sesuai dengan tingkat perkembangannya sebagaimana disajikan dalam Gambar 6.4 dengan penjelasan berikut ini.

1. Knowledge (Bloom)

Untuk menguasai kompetensi sainteksbud, siswa perlu menjalani tahapan proses berfikir: mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisa, dan mengevaluasi.

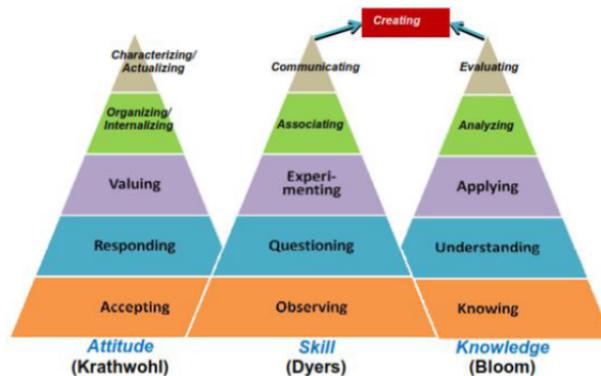
2. Skill (Dyers) → Cenderung skill kognitif

Untuk menguasai kompetensi ketrampilan, siswa perlu menjalani tahapan proses: mengamati, menanya, mencoba, menyaji, menalar, dan mencipta.

3. Attitude (Krathwohl)

Untuk menguasai kompetensi sikap dan kepribadian, siswa perlu menjalani tahapan proses: menerima, merespon/menjalankan, menghargai, menghayati, mengamalkan/ mendedikasikan.

Dari ketiga proses tersebut (*knowledge*, *skill*, dan *attitude*) sebagian besarunsurnya merupakan komponen dari (identik dengan) prosedur, proses berfikir, berketerampilan, dan proses bersikap saintifik. Oleh karena itu agarkompetensi siswa dalam belajar dapat mencapai hasil yang optimal, makacukup beralasan apabila kegiatan proses *knowledge*, *skill*, dan *attitude* siswaini dibawa ke dalam model pembelajaran pendekatan saintifik.



Sumber: Kemendikbud (2013)

Gambar 6.4 Tingkatan/Jenis Aktifitas Aspek Kognitif, Afektif, Dan Psikomotor

H. Prosedur Saintifik

Prosedur saintifik adalah prosedur yang digunakan untuk mencari jawaban atau membuat keputusan secara sistematis pada suatu masalah atau suatu fenomena yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran pendekatan saintifik, siswa mempelajari sains dibawa ke dalam aktifitas sama dengan seseorang saintis sedang menjalankan penelitian yang sistematis, yaitu: *observing* (mengamati), *questioning* (menanya), *experimenting* (mencoba), *associating* (menalar), *communicating* (mengkomunikasikan), dan *creating* (mencipta).

1. Observasi

Pada kegiatan observasi, tugas siswa adalah mengamati dan meneliti secara obyektif dan memberitahukan/menyampaikan secara tertulis atau lisan semua sifat

fakta/objek atau fenomena alam yang dialami oleh pancaindra, pikiran, maupun fisik siswa. Observasi dapat dilakukan secara kualitatif dengan memakai panca indera langsung, ataupun secara kuantitatif dengan menggunakan bantuan alat/benda yang melibatkan aktifitas estimasi maupun pengukuran.

2. Menanya

Pada kegiatan ini siswa dapat memunculkan beragam pertanyaan tentang hasil pengamatan objek yang konkrit sampai abstrak yang berkenaan dengan fakta, konsep, prinsip, prosedur, ataupun hal lain yang lebih abstrak. Pertanyaan yang disusun dapat bersifat faktual sampai kepadapertanyaan yang bersifat hipotesis. Istilah hipotesis dalam matematika dapat dikategorikan sebagai proposisi, yaitu pernyataan yang mungkin bernilai benar atau salah yang perlu diuji kebenarannya.

Fakta: obyek atau benda, kejadian atau peristiwa yang dapat dideteksi/dialami oleh pancaindera fisik (dilihat, didengar, dibau, dirasa, disentuh). Kasus matematika dapat melibatkan panca indera berpikir.

Konsep: ide/gagasan yang dihasilkan dari perpaduan beberapa fakta.

Prinsip: teori, hukum, azas yang dihasilkan dari generalisasi keterkaitan antar fakta ataupun konsep.

Prosedur: langkah-langkah sistematis untuk menerapkan atau mengaplikasikan fakta, konsep, ataupun prinsip.

3. Mencoba

Pada aktivitas mencoba, tugas siswa adalahmelakukan penyelidikan/pengujian untuk solusi pertanyaan hipotesis. Dalam bidang matematika dapat diartikan mensimulasikan secara numerik/gambar/grafik dengan dibantu *software* aplikasi, atau dapat juga mendemonstrasikan sesuatu dengan alat peraga matematika untuk menjelaskan konsep, prinsip, atau prosedur matematika. Dalam kegiatan pengujian hipotesis, siswa ditugaskan untuk merancang, menyusun strategi, mengumpulkan data, menafsirkan, dan mengolah data sehingga mendapat rumusan untuk strategi itu.

4. Menalar

Tugas siswa adalah mencari/memproses informasi untuk menemukan keterkaitan satu informasi dengan informasi lainnya, menemukan pola dari keterkaitan informasi dan bahkan mengambil berbagai kesimpulan dari pola yang ditemukan. Data yang diperoleh diklasifikasi, diolah, dan ditemukan hubungan-hubungan yang spesifik. sehingga siswa melakukan aktivitas antara lain menganalisis data, mengelompokkan, membuat kategori, menyimpulkan, dan memprediksi atau mengestimasi dengan memanfaatkan lembar kerja diskusi atau praktik.

5. Mengkomunikasikan

Tugas siswa adalah menuliskan, mempresentasikan, atau menceritakan apa yang ditemukan dalam kegiatan mencari informasi, mengasosiasikan, dan menemukan pola. Hasil tersebut disampaikan di kelas dan dinilai oleh guru sebagai hasil belajar peserta didik atau kelompok. Kegiatan mengkomunikasikan adalah sarana untuk menyampaikan hasil konseptualisasi dalam bentuk lisan, tulisan, gambar/sketsa, diagram, atau grafik. Kegiatan ini dilakukan agar siswa mampu mengkomunikasikan pengetahuan, keterampilan, dan penerapannya, serta kreasi siswa melalui presentasi, membuat laporan, dan/atau unjuk karya.

6. Mencipta

Tugas siswa adalah melakukan evaluasi terhadap hasil proses menalar untuk menjawab pertanyaan apakah hasil kesimpulan penalaran tersebut suatu penemuan baru atau tidak, dan selanjutnya siswa mengkomunikasikannya secara lisan (presentasi) maupun tertulis di depan kelas/guru. Jadi pembelajaran pendekatan saintifik yang menerapkan sampai pada level mencipta, menuntut siswa harus memiliki kemampuan evaluasi dan komunikasi yang baik di depan publik dan hasil kerjanya harus memiliki unsur kebaharuan.

I. Proses Berpikir Saintifik

Proses berfikir saintifik adalah aktifitas kognitif yang berguna untuk melaksanakan masing-masing tahapan prosedur sains dan untuk mencari solusi atau membuat keputusan secara sistematis atas suatu masalah atau fenomena yang muncul dalam

kehidupan sehari-hari. Kecakapan proses berfikir sains ini merupakan dasar untuk dapat mempelajari sains. Proses berfikir sains menitikberatkan pada cara berpikir untuk memperoleh pengetahuan sains melalui aktifitas: *observing, quistioning, experimenting, associating, communicating, ataupun creating*.

Beberapa **contoh/indikator proses berfikir saintifik** siswa belajar bidang matematika:

1. Mencirikan; Mendefinisikan secara operasional;
2. Membandingkan;
3. Membedakan;
4. Mengumpulkan;
5. Mengurutkan (berdasarkan kriteria);
6. Mengolah/memproses (data);
7. Menghubungkan;
8. Menganalogikan;
9. Memprediksi;
10. Mengingat (fakta);
11. Mengaplikasikan;
12. Menganalisis;
13. Mensintesis;
14. Mengevaluasi;
15. Mengargumentasi;
16. Menyimpulkan;
17. Menciptakan (ide baru).

J. Proses Keterampilan Saintifik

Proses keterampilan saintifik adalah aktifitas psikomotor/fisik untuk mendukung pelaksanaan prosedur saintifik dalam rangka mencari solusi ataupun membuat keputusan secara bersistem atas suatu masalah atau fenomena yang muncul dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh/indikator proses keterampilan saintifik siswa belajar bidang matematika:

1. Membaca/Mengamati (data, struktur, keunikan bentuk);
2. Mengukur; Mendata;
3. Merangkai, Memodifikasi; Membuat;
4. Mendemonstrasikan;
5. Memvisualisasikan;
6. Menggunakan/Mengoperasikan (software aplikasi matematika).

K. Proses Sikap Dan Kepribadian Saintifik

Kita telah mengenalkan beberapa contoh/indikator proses berfikir dan proses ketrampilan saintifik. Untuk itu agar pencapaian SKL aspek *attitude* siswa dalam belajar optimal, maka perlu dikenalkan juga beberapa contoh/indikator bentuk proses sikap dan kepribadian saintifik siswa belajar. Berikut kita daftarkan SKL aspek sikap Kurikulum Tahun 2013 dan sikap generik (umum) lainnya, serta beberapa contoh/indikator proses sikap dan kepribadian saintifik siswa belajar yang bersifat lebih operasional.

SKL Aspek Sikap dalam Kurikulum 2013 dan Sikap Generik Lainnya

Beriman; Berakhlak Mulia: jujur, santun, peduli, disiplin, demokratis, patriotik; Percaya diri; Bertanggung Jawab; Meneladani; Estetik; Motivasi diri; Toleransi; Kerja Sama; Musyawarah; Rasa Ingin Tahu; Damai, Hidup Sehat. Bersyukur (Kepada Tuhan), Sabar; Peduli; Empati; Menghormati; Pro Aktif; Kritis; Konstruktif; Menghargai; Bijak.

Proses Sikap dan Kepribadian Saintifik (Bersifat Operasional)

Beberapa **contoh/indikator proses sikap dan kepribadian saintifik** siswa belajar bidang matematika:

Menghargai Tugas dan Waktu; Tepat Waktu; Taat Aturan; Cermat; Teliti; Rapi; Tertib; Tekun; Tabah; Konsisten; Hemat; *Share* (Berbagi Pendapat); Terbuka/Obyektif; Menerima Kritik/Kesalahan/Sanksi; Berani Beresiko/ Mencoba; Minat; Komunikatif, Responsif; Apresiatif; Peka Masalah (Lingkungan).

L. Pedoman Pengembangan RPP Mata Pelajaran Matematika

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan kali pertemuan atau lebih. (Permendikbud No. 22 tahun 2016). Adapun komponen RPP sesuai Permendikbud Nomor 22 tahun 2016 adalah sebagai berikut.

- 1) identitas sekolah yaitu nama satuan pendidikan;
- 2) identitas mata pelajaran atau tema/subtema;
- 3) kelas/semester;
- 4) materi pokok;
- 5) alokasi waktu ditentukan sesuai dengan keperluan untuk pencapaian KD dan beban belajar dengan mempertimbangkan jumlah jam pelajaran yang tersedia dalam silabus dan KD yang harus dicapai;
- 6) tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan;
- 7) kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi;
- 8) materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi;

- 9) metode pembelajaran, digunakan oleh pendidik untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik mencapai KD yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan KD yang akan dicapai;
- 10) media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran;
- 11) sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan;
- 12) langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan
- 13) penilaian hasil pembelajaran.

Mekanisme pelaksanaan pembelajaran mencakup perencanaan, pelaksanaan (termasuk didalamnya kegiatan evaluasi), dan pertimbangan daya dukung. Tahap *pertama*, perencanaan pembelajaran yang diwujudkan adalah kegiatan penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Dalam menyusun RPP hendaknya memperhatikan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- 1) Penguatan karakter siswa melalui PPK berbasis kelas, berbasis budaya sekolah dan berbasis masyarakat yang diperkaya dengan literasi, kompetensi abad 21 (4C) dan *HOTS*. Integrasi ini dapat dilakukan pada indikator, tujuan, kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, kegiatan penutup maupun penilaian.
- 2) Perbedaan individual siswa antara lain kemampuan awal, tingkat intelektual, bakat, potensi, minat, motivasi belajar, kemampuan sosial, emosi, gaya belajar, kebutuhan khusus, kecepatan belajar, latar belakang budaya, norma, nilai, dan/atau lingkungan siswa.
- 3) Partisipasi aktif siswa.
- 4) Berpusat pada siswa untuk mendorong semangat belajar, motivasi, minat, kreativitas, inisiatif, inspirasi, inovasi dan kemandirian.
- 5) Pengembangan budaya membaca dan menulis yang dirancang untuk mengembangkan kegemaran membaca, pemahaman beragam bacaan, dan berekspresi dalam berbagai bentuk tulisan.

- 6) Pemberian umpan balik dan tindak lanjut RPP memuat rancangan program pemberian umpan balik positif, penguatan, pengayaan, dan remidi.
- 7) Penekanan pada keterkaitan dan keterpaduan antara KD, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator pencapaian kompetensi, penilaian, dan sumber belajar dalam satu keutuhan pengalaman belajar.
- 8) Penerapan teknologi informasi dan komunikasi secara terintegrasi, sistematis, dan efektif sesuai dengan situasi.

Adapun langkah-langkah penyusunan RPP adalah sebagai berikut.

Langkah – langkah Penyusunan RPP

1) Mengkaji silabus mata pelajaran matematika meliputi:

- a. Kompetensi Inti; Kompetensi IntiSpiritual (KI 1), Sosial (KI 2), Pengetahuan (KI 3), dan Keterampilan (KI 4) masing-masing telah tersedia dalam kurikulum 13. Guru dapat memilih KI 1 s/d KI 4 sesuai dengan materi yang diajarkan.
- b. Kompetensi Dasar
Perumusan KD-KI 1 dan KD-KI 2 masing-masing menyesuaikan/mengikuti rumusan yang tersedia dalam kurikulum 13. Perumusan KD-KI 3 danKD-KI 4 masing-masing didasarkan pada KD kurikulum 13,
- c. materi pembelajaran
- d. proses pembelajaran
- e. penilaian pembelajaran
- f. alokasi waktu
- g. sumber belajar.

2) Merumuskan indikator pencapaian KD.

Rumusan indikator pencapaian kompetensiKD berorientasi pada targetoperasional penguasaan/penerapan konsep, prinsip,ataupun prosedur materi matematika menurut peta konsep yang direncanakan/dirumuskan (yang telah didaftar/dirinci oleh guru dalam langkah-langkah operasional melaksanakan Pembelajaran

Pendekatan Saintifik, Pendekatan Tematik Terpadu, Pendekatan *Discovery Learning*, *Problem Based Learning*, Atau *Project Based Learning*.

3) Merumuskan tujuan pembelajaran.

4) Mengembangkan materi pembelajaran.

Fakta, konsep, prinsip, dan prosedur harus mengacu pada materi kurikulum 13, diberikan relevan dengan tingkat perkembangan anak dan memanfaatkan buku paket (*Babon*) Penerbit Kemendikbud. Materi Pembelajaran dapat berasal dari buku teks pelajaran (buku siswa) dan buku panduan guru, sumber belajar lain berupa muatan lokal, materi kekinian, konteks pembelajaran dari lingkungan sekitar yang dikelompokkan menjadi materi untuk pembelajaran reguler, pengayaan, dan remedial.

5) Menjabarkan skenario pembelajaran

Bagian pendahuluan & kegiatan inti setidaknya harus memuat 2 indikator pembelajaran saintifik berikut: (a) guru memberikan contoh-contoh fenomena alam dan siswa dapat menunjukkan ekspresi positif serta menyikapi secara serius atas fakta/fenomena/masalah yang dikenalkan guru tersebut; dan (b) guru harus menerapkan prosedur saintifik dan siswa melaksanakannya dengan cara proses berfikir, berketerampilan, dan bersikap saintifik

6) Menentukan alokasi waktu untuk setiap pertemuan berdasarkan alokasi waktu pada silabus. Selanjutnya dibagi ke dalam kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

7) Mengembangkan penilaian

Penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan dilakukan secara otentik mulai dari masukan (*input*), proses, dan keluaran (*output*) pembelajaran.

8) Menentukan strategi pembelajaran remedial segera setelah dilakukan penilaian.

9) Menentukan media, alat peraga, bahan, dan sumber belajar disesuaikan dengan yang telah ditetapkan dalam langkah penjabaran proses pembelajaran.

Langkah-Langkah Operasional Melaksanakan Pembelajaran Saintifik

A. Guru mendaftar secara detail tentang fakta, konsep, prinsip, maupun prosedur yang diperlukan dan berhubungan dengan peta konsep materi pembelajaran.

1. Pra kondisi

Sebelum siswa mempelajari materi pecahan, perlu disyaratkan bahwa siswa telah mengenal dan menguasai konsep bilangan asli, cacah, dan operasinya.

2. Fakta

- a. Masalah kontekstual yang berkaitan dengan pecahan
- b. Bentuk $\frac{a}{b}$
- c. Representasi pecahan dalam bentuk daerah yang diarsir

3. Konsep

- a. Bentuk $\frac{a}{b}$ dimana a dan b adalah bilangan cacah dan $b \neq 0$
- b. Dua pecahan dikatakan senilai jika kedua pecahan tersebut merepresentasikan luas daerah yang terarsir adalah sama.
- c. Suatu pecahan dikatakan sederhana jika pembilang dan penyebutnya sama-sama tidak habis dibagi oleh bilangan cacah yang sama selain nol
- d. Suatu pecahan pertama $\frac{a}{b}$ dikatakan lebih besar dari pecahan kedua $\frac{c}{d}$, jika luas daerah yang diarsir pada pecahan pertama lebih luas dari daerah yang diarsir pada pecahan kedua

4. Prinsip

- a. Jika ada pecahan $\frac{a}{b}$ maka ini merepresentasikan a bagian dari b bagian yang sama
- b. Jika kita mengalikan pembilang dan penyebut suatu pecahan $\frac{a}{b}$ dengan bilangan cacah bukan nol yaitu c , maka kita akan memperoleh pecahan yang senilai
- c. Pecahan $\frac{a}{b}$ dikatakan pecahan yang paling sederhana jika FPB dari a dan b adalah 1

5. Prosedur

- a. Prosedur dalam menyimbolkan pecahan
- b. Prosedur untuk menyederhanakan pecahan
- c. Prosedur untuk mencari pecahan senilai
- d. Prosedur untuk mengurutkan pecahan dari yang terbesar hingga terkecil

B. Guru mendaftarkan beragam contoh masalah *real world* terkait materi pecahan, agar siswa tertarik dan bersikap positif terhadap tema tersebut.

Contoh 1: Bentuk Nyata Dari Pecahan

Bilangan pecahan banyak dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Seperti, satu coklat utuh yang dibagi menjadi dua bagian yang sama. Contoh ini menunjukkan konsep pecahan diartikan sebagai satu bagian dari satu unit tertentu.

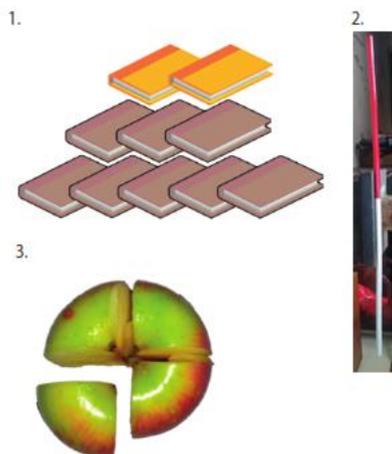


Gambar 6.5

Contoh 2

Setiap Meli mempunyai makanan, ia selalu berbagidengan adiknya. Meli juga selalu bersikap adil. Ketikamembagi makanan, ia membagi menjadi dua bagian yang sama besar. Pada saat Meli ulang tahun, ia mendapatkan hadiah sebatang coklat. Meli memotong coklat menjadi dua bagian seperti pada Gambar 6.5. Bagian pertama ia berikan kepada adiknya. Berapa bagian coklat yang dimakan oleh Meli?

Contoh 3



Gambar 6.6

Dengan melihat gambar 6.6, coba minta siswa untuk menjawab pertanyaan berikut ini.

Pada gambar 6.6 (bagian 1), berapa bagian buku berwarna kuning dari seluruh buku?

Pada gambar 6.6 (bagian 2), berapa bagian tongkat yang di cat warna merah?

Pada gambar 6.6 (bagian 3), berapa bagian buah apel yang dimakan?

Pertanyaan-pertanyaan di atas dapat dijawab menggunakan bilangan pecahan.

C. Guru menetapkan/memilih beberapa tindakan saintifik dari 6 tindakan saintifik yang relevan dengan keperluan penguasaan materi dalam langkah (b) tersebut bagi siswa. Jika kita evaluasi lebih mendalam, untuk menguasai materi pecahan, proses belajar siswa perlu beberapa tahapan prosedur saintifik dan atmosfer pembelajarannya perlu model *discovery learning*. Oleh karena itu dalam pembelajaran materi ini, kita sepakat menggunakan pendekatan pembelajaran saintifik dengan model pembelajaran *discovery learning*.

D. Guru menjabarkan indikator proses berfikir, ketrampilan, dan proses sikap (kepribadian) saintifik siswa untuk masing-masing tindakan saintifik yang telah ditetapkan dalam langkah (c).

1. Observasi

• Proses berpikir saintifik

- ✓ Siswa **mengamati** batang coklat dan bagiannya pada Gambar 1.1
- ✓ Siswa **membandingkan** banyaknya buku yang berwarna kuning dengan keseluruhan buku yang ada pada Gambar 1.2
- ✓ Siswa **membandingkan** bagian tongkat yang dicat warna merah pada Gambar 1.2
- ✓ Siswa **membandingkan** banyak potongan apel yang dimakan dengan potongan apel yang ada pada Gambar 1.2
- ✓ Siswa **mengamati** gambar 1.4 dan 1.5 terkait dengan kue terang bulan dan pizza
- ✓ Siswa membandingkan bagian yang dimakan oleh Edo dan adiknya serta bagian yang dimakan oleh Beni
- ✓ Siswa mengamati potongan-potongan kertas berbentuk lingkaran
- ✓ Siswa mengamati luasan daerah yang diarsir pada potongan kertas satu dengan potongan kertas lainnya

• Proses keterampilan saintifik

- ✓ Siswa **menghitung** banyaknya buku yang berwarna kuning
- ✓ Siswa **menghitung** bagian tongkat yang dicat warna merah
- ✓ Siswa **menghitung** banyaknya potongan apel yang dimakan
- ✓ Siswa **memvisualisasikan** gambar 1.4 dan gambar 1.5 melalui bahan manipulatif plastik transparan yang berbentuk lingkaran dan mengarsir daerahnya sesuai representasi pada gambar 1.4 dan 1.5
- ✓ Siswa **menuliskan** bentuk pecahan dari kue terang bulan yang dimakan Edo
- ✓ Siswa **menuliskan** bentuk pecahan dari pizza A dan B yang dimakan oleh Beni

- **Proses bersikap/berkepribadian saintifik**

- ✓ Siswa menghitung banyak buku yang berwarna kuning dengan **cermat dan teliti**
- ✓ Siswa menghitung bagian tongkat yang berwarna merah dengan **cermat dan teliti**
- ✓ Siswa menghitung banyaknyapotongan apel yang dimakan dengan **cermat dan teliti**
- ✓ Siswa menjawab pertanyaan demi pertanyaan-pertanyaan dengan **tepat waktu**
- ✓ Siswa menuliskan bentuk pecahan dari kue terang bulan yang dimakan Edodengan **rapi**
- ✓ Siswa menuliskan bentuk pecahan dari pizza A dan B yang dimakan oleh Benidengan **rapi**

2. Menanya

- **Proses berpikir saintifik**

- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana menuliskan simbol pecahan untuk menyatakan potongan coklat yang dimakan oleh Meli
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana menuliskan simbol pecahan untuk menyatakan bagian buku kuning dari seluruh buku yang ada
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana menuliskan simbol pecahan untuk menyatakan bagian tongkat yang berwarna merah
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana menuliskan simbol pecahan untuk menyatakan bagian apel yang dimakan
- ✓ Siswa **menanyakan** apa yang dimaksud dengan pecahan senilai
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana cara menentukan dua pecahan senilai
- ✓ Siswa **menanyakan** apa yang dimaksud dengan pecahan senilai.
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana cara menentukan dua pecahan senilai
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana menyederhanakan pecahan
- ✓ Siswa **menanyakan** bagaimana membandingkan dua pecahan

- **Proses bersikap atau berkepribadian saintifik**

- ✓ Siswa **berbagi pendapat dan pertanyaan** terkait simbol pecahan unuk Gambar 1.1 dan Gambar 1.2
- ✓ Siswa **berbagi pendapat dan pertanyaan** terkait simbol pecahan unuk Gambar 1.4 dan Gambar 1.5

3. Menalar

- **Proses berpikir saintifik**

- ✓ Siswa **menganalisis hubungan** antara bagian buku yang berwarna kuning dan keseluruhan buku yang ada dengan pembilang dan penyebut pada pecahan
- ✓ Siswa **menganalisis hubungan** antara potongan apel yang dimakan dan keseluruhan potongan apel yang ada dengan pembilang dan penyebut pada pecahan.
- ✓ Siswa **menganalisis** luas daerah yang diarsir pada pecahan $\frac{4}{8}$ dan $\frac{2}{4}$
- ✓ Siswa **menganalisis** luas daerah yang diarsir pada pecahan $\frac{1}{2}$ dan $\frac{5}{10}$

4. Mencoba

- **Proses keterampilan/bertindak saintifik**

1. Siswa menyelesaikan soal yang ada di halaman 8 dan halaman 19
2. Siswa **memvisualisasikan** pecahan senilai dengan memanfaatkan kertas transparan bekas
3. Siswa **mendemonstrasikan** potongan-potongan kertas yang berbentuk lingkaran dengan cara menghimpitkan luasan daerah yang terarsir antara potongan kertas transparan satu dengan potongan kertas transparan lainnya
4. Siswa **mendata** pecahan apa saja yang luas daerah terarsirnya adalah sama dengan $\frac{1}{2}$?
5. Siswa menyelesaikan soal pada halaman 12

5. Mengomunikasikan

- Proses berpikir saintifik
- ✓ Siswa **mengargumentasikan** semua pertanyaan dalam diskusi kelompok
- ✓ Siswa **mengargumentasikan** hasil diskusinya dalam presentasi
- ✓ Siswa **menyimpulkan** bahwa bagian buku yang berwarna kuning dan potongan apel yang dimakan adalah sebagai pembilang pada pecahan serta keseluruhan buku yang ada dan keseluruhan potongan apel yang ada adalah sebagai penyebut pada pecahan
- ✓ Siswa **menyimpulkan atau merumuskan** jika dua atau lebih pecahan yang memiliki luas daerah yang diarsir sama maka pecahan-pecahan tersebut adalah senilai
- ✓ Siswa **menyimpulkan**, jika ada pecahan $\frac{a}{b}$ maka ini merepresentasikan a bagian dari b bagian yang sama
- ✓ Siswa **menyimpulkan**, jika kita mengalikan pembilang dan penyebut suatu pecahan $\frac{a}{b}$ dengan bilangan cacah bukan nol yaitu c , maka kita akan memperoleh pecahan yang senilai
- ✓ Siswa **menyimpulkan** bahwa pecahan $\frac{a}{b}$ dikatakan pecahan yang paling sederhana jika FPB dari a dan b adalah 1
- ✓ Siswa menyimpulkan bahwa jika suatu pecahan memiliki penyebut yang sama maka yang dibandingkan adalah pembilangnya. Misalkan $\frac{a}{c}$ dan $\frac{b}{c}$ adalah sebarang pecahan, $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$ jika dan hanya jika $a < b$
- Proses **keterampilan/bertindak saintifik**
- ✓ Siswa **memvisualisasikan** pecahan, pecahan senilai, dan membandingkan pecahan melalui gambar
- ✓ Siswa **mendemonstrasikan** potongan-potongan kertas transparan yang telah dibuat untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas.
- Proses sikap dan kepribadian saintifik
- ✓ Siswa **menerima kritikan/saran** dari siswa lain sebagai masukan dan perbaikan kekurangannya selama presentasi.

- ✓ Siswa berani **mengkomunikasikan** ide-idenya di depan kelas
 - ✓ Siswa secara **komunikatif** menyampaikan gagasannya
- e. Guru **menyusun** dan melaksanakan **rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)** kurikulum 13 berbasis Pendekatan Saintifik berdasar pada langkah (a) sampai dengan (d), dengan tetap mengacu pada struktur RPP yang telah dibahas sebelumnya. Rpp memuat antara lain: **Indikator Pencapaian Kompetensi, Tujuan Pembelajaran, dan Alat/Media** dapat menggunakan dasar langkah (d). **Materi Pembelajaran** berdasar langkah (a) dan **Metode Pembelajaran** dari langkah (c). Bagian **Inti Kegiatan Pembelajaran**, serta komponen **Penilaian** (input, proses, output, diri, portofolio, atau jurnal) dapat mengacu pada langkah (b), (a), dan (d).

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: Sekolah Dasar
Kelas/Semester	: 4/1
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi	: Pecahan
Pembelajaran ke	: 1
Alokasi waktu	: 2 pertemuan

A. KOMPETENSI INTI

1. Menerima, menjalankan, dan menghargai ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, santun, peduli, dan percaya diri dalam berinteraksi dengan keluarga, teman, guru, dan tetangganya
3. Memahami pengetahuan faktual dengan cara mengamati, mendengar, melihat, membaca, dan menanya berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, sekolah, dan tempat bermain.
4. Menyajikan pengetahuan faktual dalam bahasa yang jelas, sistematis, dan logis, dalam karya yang estetis, dalam gerakan yang mencerminkan anak sehat, dan dalam tindakan yang mencerminkan perilaku anak beriman dan berakhlak mulia.

B. KOMPETENSI DASAR

- 3.1 Menjelaskan pecahan- pecahan yang senilai dengan gambar atau model kongkrit.

C. INDIKATOR

- 3.1 Menulis pecahan
 - 3.1.2 Menentukan dua pecahan yang senilai
 - 3.1.3 Menyederhanakan pecahan
 - 3.1.4 Membandingkan pecahan
 - 3.1.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari.

D. TUJUAN

1. Melalui proses mengamati, menanya, dan menalar gambar, siswa mampu menuliskan bilangan pecahan dari gambar yang diberikan
2. Melalui proses mengamati, mencoba, menalar, memvisualisasikan, dan mendemonstrasikan bahan manipulatif plastik transparan, siswa mampu:
 - a. menemukan pecahan-pecahan yang senilai dengan satu pecahan secara benar.
 - b. menyimpulkan hubungan pembilang dan penyebut antar dua pecahan senilai dengan benar.
 - c. menyederhanakan pecahan
 - d. membandingkan pecahan
3. Melalui proses mencoba dan menalar, siswa mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pecahan senilai dalam kehidupan sehari-hari.

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Fakta
 - a. Masalah kontekstual yang berkaitan dengan pecahan
 - b. Bentuk $\frac{a}{b}$
 - c. Representasi pecahan dalam bentuk daerah yang diarsir
2. Konsep
 - a. Bentuk $\frac{a}{b}$ dimana a dan b adalah bilangan cacah dan $b \neq 0$
 - b. Dua pecahan dikatakan senilai jika kedua pecahan tersebut merepresentasikan luas daerah yang terarsir adalah sama.
 - c. Suatu pecahan dikatakan sederhana jika pembilang dan penyebutnya sama-sama tidak habis dibagi oleh bilangan cacah yang sama selain nol
 - d. Suatu pecahan pertama $\frac{a}{b}$ dikatakan lebih besar dari pecahan kedua $\frac{c}{d}$, jika luas daerah yang diarsir pada pecahan pertama lebih luas dari daerah yang diarsir pada pecahan kedua

3. Prinsip

- a. Jika ada pecahan $\frac{a}{b}$ maka ini merepresentasikan a bagian dari b bagian yang sama
- b. Jika kita mengalikan pembilang dan penyebut suatu pecahan $\frac{a}{b}$ dengan bilangan cacah bukan nol yaitu c , maka kita akan memperoleh pecahan yang senilai
- c. Pecahan $\frac{a}{b}$ dikatakan pecahan yang paling sederhana jika FPB dari a dan b adalah 1

4. Prosedur

- a. Prosedur dalam menyimbolkan pecahan
- b. Prosedur untuk menyederhanakan pecahan
- c. Prosedur untuk mencari pecahan senilai
- d. Prosedur untuk mengurutkan pecahan dari yang terbesar hingga terkecil

F. PENDEKATAN & METODE

Pendekatan : *Scientific*

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Penugasan, Tanya Jawab, Diskusi

G. Alat/Media/Bahan

Alat/Media : Plastik transparan, gunting, penggaris, spidol berwarna

Bahan : Buku guru dan siswa

H. Kegiatan Pembelajaran Pertama

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none">1. Kelas dibuka dengan salam, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa.2. Kelas dilanjutkan dengan doa dipimpin oleh3. Siswa merespon pertanyaan dari guru	10 menit

	<p>berhubungan dengan materi pembelajaran sebelumnya yaitu bilangan asli, cacah, dan operasinya.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Guru menstimulus rasa ingin tahu siswa tentang topik yang akan dipelajari yaitu pecahan melalui contoh penggunaan pecahan dalam kehidupan sehari-hari 5. Siswa menerima informasi tentang kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, ruang lingkup materi, langkah pembelajaran, serta metode yang akan dilaksanakan 	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa berkelompok 3-4 orang sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan oleh guru. <p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Siswa mengamati Gambar 1.2 pada halaman 4 di buku siswa 3. Siswa membandingkan banyaknya buku yang berwarna kuning dengan keseluruhan buku yang ada pada Gambar 1.2 (bagian 1) 4. Siswa membandingkan bagian tongkat yang dicat warna merah pada Gambar 1.2 (bagian 2) 5. Siswa membandingkan banyak potongan apel yang dimakan pada Gambar 1.2 (bagian 3) 6. Siswa menuliskan hasil pengamatannya di buku tulis sesuai perintah pada halaman 4 di buku siswa <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa menanyakan bagaimana menuliskan 	50 menit

	<p>simbol pecahan pada gambar 1.2 bagian (1), (2), dan (3)</p> <p>8. Siswa berbagi pendapat dan pertanyaan terkait simbol pecahan unuk Gambar 1.2 bagian (1), (2), dan (3)</p> <p>Menalar</p> <p>9. Melalui bimbingan guru, siswa diarahkan untuk menganalisis konsep dasar pecahan</p> <p>10. Siswa menganalisis hubungan antara bagian buku yang berwarna kuning dan keseluruhan buku yang ada dengan pembilang dan penyebut pada pecahan</p> <p>11. Siswa menganalisis hubungan antara potongan apel yang dimakan dan keseluruhan potongan apel yang ada dengan pembilang dan penyebut pada pecahan.</p> <p>Mencoba</p> <p>12. Guru memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan persoalan-persoalan pada materi “Bilangan Pecahan” baik secara konseptual maupun terapan</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>13. Siswa mengargumentasikan semua pertanyaan dalam diskusi kelompok</p> <p>14. Siswa mengargumentasikan hasil diskusinya dalam presentasi</p> <p>15. Siswa menyimpulkan bahwa bagian buku yang berwarna kuning dan potongan apel yang dimakan adalah sebagai pembilang pada</p>	
--	--	--

	<p>pecahan serta keseluruhan buku yang ada dan keseluruhan potongan apel yang ada adalah sebagai penyebut pada pecahan</p> <p>16. Siswa menyimpulkan, jika ada pecahan $\frac{a}{b}$ maka ini merepresentasikan a bagian dari b bagian yang sama</p> <p>17. Guru memberi penguatan terhadap kesimpulan yang disampaikan siswa</p> <p>18. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan</p>	
Penutup	<p>19. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <p>20. Siswa merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi.</p> <p>21. Siswa melakukan evaluasi pembelajaran.</p> <p>22. Siswa saling memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai.</p> <p>23. Guru memberikan tugas mandiri sebagai pelatihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan pecahan</p> <p>24. Melaksanakan postes 20 menit</p> <p>25. Siswa mendengarkan arahan guru untuk materi</p> <p>26. pada pertemuan berikutnya</p>	30 menit

I. Kegiatan Pembelajaran Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pembukaan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kelas dibuka dengan salam, menanyakan kabar, dan mengecek kehadiran siswa. 2. Kelas dilanjutkan dengan doa dipimpin oleh 3. Siswa merespon pertanyaan dari guru berhubungan dengan materi konsep dasar pecahan. 4. Siswa menerima informasi tentang kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, ruang lingkup materi, langkah pembelajaran, serta metode yang akan dilaksanakan 	10 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 5. Siswa berkelompok 3-4 orang sesuai dengan kelompok yang telah dibentuk pada kegiatan sebelumnya. 6. Guru memfasilitasi potongan plastik transparan yang berbentuk lingkaran, spidol, dan penggaris pada setiap kelompok <p>Mengamati</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Siswa mengamati gambar 1.4 dan 1.5 halaman 9 dan 10 terkait dengan kue terang bulan dan pizza 8. Siswa mengamati bagian kue terang bulan yang dimakan oleh Edo dengan adiknya serta bagian pizza yang dimakan oleh Beni 9. Siswa memvisualisasikan gambar 1.4 dan gambar 1.5 melalui bahan manipulatif plastik transparan yang berbentuk lingkaran dan mengasir daerahnya sesuai representasi pada gambar 1.4 dan 1.5 10. Siswa mengamati potongan-potongan plastik transparan yang berbentuk lingkaran yang dibagikan oleh guru 11. Siswa mengamati luasan daerah yang diarsir pada potongan plastik transparan satu dengan potongan plastik lainnya 12. Siswa menuliskan hasil pengamatannya di buku tulis sesuai perintah pada halaman 9 sampai 16 di buku siswa <p>Menanya</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Siswa menanyakan apa yang dimaksud 	40 menit

	<p>dengan pecahan senilai.</p> <p>14. Siswa menanyakan bagaimana cara menentukan dua pecahan senilai</p> <p>15. Siswa menanyakan bagaimana menyederhanakan pecahan</p> <p>16. Siswa menanyakan bagaimana membandingkan dua pecahan</p> <p>Menalar</p> <p>17. Melalui bimbingan guru, siswa diarahkan untuk menganalisis luas daerah yang diarsir pada pecahan $\frac{4}{8}$ dengan $\frac{2}{4}$ dan pecahan $\frac{5}{10}$ dengan $\frac{1}{2}$</p> <p>18. Melalui bimbingan guru, siswa diarahkan untuk menganalisis luas daerah yang diarsir pada pecahan $\frac{4}{8}$, $\frac{2}{4}$, dan $\frac{1}{2}$</p> <p>19. Melalui bimbingan guru, siswa diarahkan untuk membandingkan dan menganalisis luas daerah yang diarsir pada pecahan $\frac{1}{2}$ dengan $\frac{1}{4}$?</p> <p>Mencoba</p> <p>20. Siswa memvisualisasikan pecahan senilai dengan memanfaatkan plastik transparan</p> <p>21. Siswa mendemonstrasikan potongan-potongan plastik transparan yang berbentuk lingkaran dengan cara menghimpitkan luasan daerah yang tersir antara potongan plastik transparan satu dengan potongan plastik transparan lainnya</p> <p>22. Siswa mencoba mendata pecahan apa saja yang luas daerah tersirnya adalah sama dengan $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, dan $\frac{1}{4}$</p> <p>20. Guru memfasilitasi siswa untuk menyelesaikan persoalan-persoalan pada materi “Pecahan senilai, pecahan sederhana, dan membandingkan pecahan” baik secara konseptual maupun terapan di buku siswa.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>21. Siswa mengargumentasikan semua pertanyaan dalam diskusi kelompok</p> <p>22. Siswa mengargumentasikan hasil diskusinya dalam presentasi</p>	
--	---	--

	<p>23. Siswa menyimpulkan atau merumuskan jika dua atau lebih pecahan yang memiliki luas daerah yang diarsir sama maka pecahan-pecahan tersebut adalah senilai</p> <p>24. Siswa menyimpulkan, jika kita mengalikan pembilang dan penyebut suatu pecahan $\frac{a}{b}$ dengan bilangan cacah bukan nol yaitu c, maka kita akan memperoleh pecahan yang senilai</p> <p>25. Siswa menyimpulkan bahwa pecahan $\frac{a}{b}$ dikatakan pecahan yang paling sederhana jika FPB dari a dan b adalah 1</p> <p>26. Siswa menyimpulkan bahwa jika suatu pecahan memiliki penyebut yang sama maka yang dibandingkan adalah pembilangnya. Misalkan $\frac{a}{c}$ dan $\frac{b}{c}$ adalah sebarang pecahan, $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$ jika dan hanya jika $a < b$</p> <p>27. Guru memberi penguatan terhadap kesimpulan yang disampaikan siswa</p> <p>28. Guru menilai kemampuan siswa berkomunikasi lisan</p>	
Penutup	<p>29. Siswa menyimpulkan materi yang telah dipelajari</p> <p>30. Siswa merefleksi penguasaan materi yang telah dipelajari dengan membuat catatan penguasaan materi.</p> <p>31. Siswa melakukan evaluasi pembelajaran.</p> <p>32. Siswa saling memberikan umpan balik hasil evaluasi pembelajaran yang telah dicapai.</p> <p>33. Guru memberikan tugas mandiri sebagai pelatihan keterampilan dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan pecahan</p> <p>34. Melaksanakan postes 20 menit</p> <p>35. Siswa mendengarkan arahan guru untuk materi pada pertemuan berikutnya</p>	30 menit

DAFTAR PUSTAKA

- Billstein, R., Libeskind, S., & Lott, J.W. 2010. *A Problem Solving Approach to Mathematics for Elementary School Teachers*. Boston: Addison Wesley.
- Bruber, J. 1977. *The Process of Education*. London: Havard University Press.
- Hiebert, J & Carpenter, T. P. 1992. *Learning & Teaching with Understanding. Handbook of Research on Mathematics Teaching & Learning*. New York: Mcmillan Publishing Company.
- Johnson, Elaine B. 2002. *Contextual Teaching And Learning: What It Is And Why It's Here to Stay*. California: A Sage Publications Company
- Kenedy, L.M., Tipps, S., Johnson, A. 2008. *Guiding Children's Learning of Mathematics, Eleventh Edition*. Belmont: Thomson Wadsworth
- Muhsetyo, G. 2014. *Menghayati Kekayaan Dan Keindahan Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang
- Musser, G.L, Burger, W.F, & Peterson, B.E. 2011. *Mathematics For Elementary Teachers: A Contemporary Aproach, Ninth Edition*. United State of America: John Wiley & Sons, Inc
- National Council of Teacher of Mathematics. 2000. *Principles And Standards For School Mathematics*. Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics Inc.
- Noddings, Nel. 1992. *Constructivism in Mathematics Education*. Dimuat dalam JRME. Monograph No. 4.
- Sanjaya, W. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Siegler, R. & Eisenberg, N. 2006. *How Children Develop*. New York: Worth Publisher
- Slavin, R. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset, dan Praktik*. Terjemahan Nurulita. 2008. Bandung: Nusa Media.
- Subanji. 2013. *Pembelajaran Matematika Kreatif Dan Inovatif*. Malang: UM Press
- Sutarto & Syarifuddin. 2013. *Desain Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Samudra Biru
- Swan, P. & Marshal, L. 2010. *Revisiting Mathematics Manipulative Materials*. *Jurnal Gale*, (Online), 15 (2): 13-19. (<http://infotrac.galegroup.com/itweb>), diakses 8 Juni 2019.