



Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas, M.Sc. Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember yang lahir pada tanggal 30 Maret 1989 di Lumajang, Jawa Timur. Penulis merupakan putri dari pasangan Slamet Suroptono dan Sukarminiyati. Jenjang pendidikan formal yang penulis tempuh mulai tahun 1996 di SDN Kebonsari Lumajang. Pada tahun 2001 masuk ke SMPN 1 Lumajang dan melanjutkan ke tingkat SMA pada tahun 2004 di SMAN 2 Lumajang. Pada tahun 2007 penulis memulai kehidupan merantainya dengan menempuh pendidikan S1 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang dengan predikat cumlaude. Setelah lulus penulis memulai mengabdikan diri di beberapa sekolah di Malang, SMAN 4 Malang dan SMPN 1 Singosari sebagai guru matematika kelas bilingual.

Penulis mendapatkan gelar master pada tahun 2014 dengan mengikuti International Master Program on Mathematics Education (IMPoME) yang didanai oleh DIKTI Indonesia dan Nuffic Neso, the Netherlands. Penulis menyelesaikan gelar S2 nya selama 1 tahun di Indonesia tepatnya di Universitas Negeri Surabaya dan menyelesaikan 1 tahun sisanya di Utrecht University, the Netherlands. Adapun selama menempuh gelar master di Freudenthal Institute – Utrecht University, Belanda, peneliti memiliki fokus penelitian dalam bidang Design and Research dan Realistic Mathematics Education (RME).

Pada tahun 2015, penulis diangkat sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember. Adapun mata kuliah yang penulis bina selama mengajar diantaranya: Metode Statistika, Statistika Matematika 1, Statistika Matematika 2, Teori Bilangan, Kajian Kurikulum Sekolah, Perencanaan Pembelajaran, Media Pembelajaran Matematika, Metode Penelitian, dan Proposal Penelitian. Selain itu, penulis juga mengajar di Universitas Terbuka Jember. Selama bergabung di FKIP Unmuh Jember, penulis mendapat prestasi sebagai Dosen Berprestasi tingkat Fakultas tahun 2017. Penulis juga aktif mengikuti workshop dan seminar tingkat nasional dan internasional.



www.pustakamahameru.com



pustakamahameru@gmail.com



Mahameru Press

ISBN 978-623-7064-14-3



9 786237 084143

Pendidikan dan Pembelajaran

YOGA DWI WINDY KUSUSMA NINGTYAS, M.Sc

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas, M.Sc

Lengkap &
Sistematis

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Dilengkapi Contoh Alat Peraga Manipulatif untuk tingkat SMP dan SMA



NEW
RELEASE



MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

dilengkapi Contoh Alat Peraga Manipulatif untuk tingkat SMP dan SMA



Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas, M.Sc.

MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

dilengkapi Contoh Alat Peraga Manipulatif untuk tingkat
SMP dan SMA

Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas, M.Sc

Diterbitkan Oleh:
Mahameru Press

Desain Cover : Mahameru Team
Editor : Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas
Layouter : Mahameru Team

Terbit: Maret 2019
ISBN: 978-623-7084-14-3

=====
Hak Cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini dengan bentuk dan cara apa pun tanpa izin tertulis
dari penerbit

HALAMAN PERSEMBAHAN

Untuk keluarga tercinta – Ibuk dan Ayah

Demi terus hidupnya Pendidikan Matematika di Indonesia

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang berkontribusi dalam proses penyelesaian buku ajar “Media Pembelajaran Matematika: dilengkapi dengan Alat Peraga Manipulatif untuk tingkat SMP dan SMA”. Pertama, kepada Dr. Syamsul Arifin, M.T yang mewakili Dirjen Belmawa RISTEKDITI yang telah memberikan ilmu dan arahan dalam penyusunan buku ajar ini. Selain itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada tim LP3 Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikan kesempatan dan dukungan penuh kepada penulis sebagai salah satu dosen untuk mengembangkan buku ajar ini. Beliau-beliau adalah Dr. Tanzil Huda, M.Pd., Dr. Wahyu Dyah Laksmi, M.Pd., dan Drs. Kukuh Munandar, M.Kes. Terimakasih disampaikan kepada seluruh kolega dosen yang mendukung dan menransfer *spirit* untuk terus melanjutkan penyelesaian buku ajar ini serta mahasiswa-mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember yang membantu dalam pengumpulan data. Terakhir, penulis menyampaikan penghormatan, cinta kasih, dan terima kasih untuk Ayah dan ibuk atas do’a, dukungan, dan limpahan cinta selama penulis merampungkan buku ajar ini.

Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas

DAFTAR ISI

JUDUL UTAMA	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
KATA PENGANTAR	xii
PENDAHULUAN	xiv
A. Deskripsi Mata Kuliah	xiv
B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	xiv
C. Petunjuk Penggunaan Buku Ajar	xv
D. Analisis Pembelajaran Mata Kuliah	xvi
BAB 1. HAKIKAT MEDIA DALAM PEMBELAJARAN	1
1.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan	2
1.2 Indikator Pencapaian Kompetensi	2
1.3 Proses Belajar	3
1.4 Media Pembelajaran	9
1.4.1 Pengertian Media Pembelajaran	9
1.4.2 Kedudukan Media Pembelajaran	11
1.4.3 Fungsi Media Pembelajaran	15
1.4.4 Ciri-Ciri Media Pembelajaran	18
1.5 Rangkuman	21
1.6 Latihan	23
1.7 Petunjuk Jawaban Latihan	24
1.8 Umpan Balik dan Tindak Lanjut	24

BAB 2. PENGGOLONGAN DAN KARAKTERISTIK MEDIA PEMBELAJARAN	25
2.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan	26
2.2 Indikator Pencapaian Kompetensi	27
2.3 Pengklasifikasian dan Jenis Media Pembelajaran	29
2.3.1 Media Visual	30
2.3.2 Media Audio	49
2.3.3 Media Audio-Visual	51
2.3.4 Media Cetak	56
2.3.5 Media Manipulatif	60
2.3.6 Media Berbasis Komputer	61
2.4 Rangkuman	61
2.5 Latihan	62
2.6 Petunjuk Jawaban Latihan	63
2.7 Umpan Balik dan Tindak Lanjut	63
BAB 3. MEDIA DAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA	64
3.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan	65
3.2 Indikator Pencapaian Kompetensi	66
3.3 Dasar Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika	68
3.3.1 Hakikat Pembelajaran Matematika	68
3.3.2 Landasan Psikologis Media dalam Pembelajaran Matematika	71
3.4 Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika	79
3.4.1 Alat Peraga Matematika	80
3.4.2 Alat Peraga Manipulatif	82
3.5 Rangkuman	90
3.6 Latihan	91
3.7 Petunjuk Jawaban Latihan	91

3.8	Umpan Balik dan Tindak Lanjut	91
BAB 4. PERENCANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MEMANFAATKAN MEDIA PEMBELAJARAN		92
4.1	Kompetensi Akhir yang Diharapkan	93
4.2	Indikator Pencapaian Kompetensi	93
4.3	Perencanaan Pembelajaran dengan Memanfaatkan Media	94
4.3.1	Identifikasi Kebutuhan	95
4.3.2	Perumusan Tujuan Pembelajaran	97
4.3.3	Pemilihan Metode, Media, dan Materi	98
4.3.4	Penggunaan Media Pembelajaran	100
4.3.5	Evaluasi	102
4.4	Rangkuman	104
4.5	Latihan	106
4.6	Petunjuk Jawaban Latihan	106
4.7	Tes Formatif	107
4.8	Umpan Balik dan Tindak Lanjut	109
BAB 5. PEMILIHAN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN MATEMATIKA		110
5.1	Kompetensi Akhir yang Diharapkan	111
5.2	Indikator Pencapaian Kompetensi	111
5.3	Kegagalan Penggunaan Media dalam Pembelajaran	113
5.4	Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran Matematika	116
5.5	Upaya Menghindari Kegagalan dalam Pemilihan Media	120
5.6	Rangkuman	121
5.7	Latihan	122
5.8	Petunjuk Jawaban Latihan	122
BAB 6. PENGGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA		123
6.1	Kompetensi Akhir yang Diharapkan	124

6.2	Indikator Pencapaian Kompetensi	124
6.3	Pemanfaatan Alat Peraga Matematika SMP	127
6.3.1	Pemanfaatan Alat Peraga Blok Himpunan	128
6.3.2	Pemanfaatan Alat Peraga Kuadrat Lengkap Al-Khawarizmi	133
6.3.3	Pemanfaatan Alat Peraga Rumah Susun	137
6.3.4	Pemanfaatan Alat Peraga Ular Tangga Tiga Dimensi (Permainan)	139
6.3.5	Pemanfaatan Alat Peraga Ice Lahan Bardubel	143
6.3.6	Pemanfaatan Alat Peraga Permen Sodok (Permainan)	148
6.3.7	Pemanfaatan Alat Peraga Barunggic (Bangun Ruang <i>Magic</i>)	151
6.3.8	Pemanfaatan Alat Peraga Loncat Katak (Permainan)	160
6.4	Pemanfaatan Alat Peraga Matematika SMA	163
6.4.1	Pemanfaatan Alat Peraga Miniatur Tandon Air	163
6.4.2	Pemanfaatan Alat Peraga Klinometer	181
6.4.3	Pemanfaatan Alat Peraga Isometri (Permainan)	186
6.4.4	Pemanfaatan Alat Peraga Kartu Fungsi Kuadrat – Grafik (Permainan)	190
6.4.5	Pemanfaatan Alat Peraga GAS GO	195
6.4.6	Pemanfaatan Alat Peraga Limit Deret Setengah	201
6.5	Rangkuman	204
6.6	Latihan	204
6.7	Petunjuk Jawaban Latihan	205
BAB 7. PENGGUNAAN MEDIA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA		206
7.1	Kompetensi Akhir yang Diharapkan	207
7.2	Indikator Pencapaian Kompetensi	207

7.3	Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Multimedia	209
7.4	Media Pembelajaran Matematika Berbasis <i>Mobile</i>	214
7.5	Rangkuman	218
7.6	Latihan	219
7.7	Petunjuk Jawaban Latihan	220
	DAFTAR PUSTAKA	221
	INDEKS	232
	TENTANG PENULIS	235

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pemilihan Jenis Media Menurut Tujuan Belajar	99
Tabel 6. 1 Tabel Banyaknya Lempengan Rumah Susun	138

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Pembelajaran di Salah Satu Sekolah Dasar	2
Gambar 1. 2 Proses Komunikasi (Kemp, 1975)	6
Gambar 1. 3 Proses Komunikasi dalam Kegiatan Belajar	9
Gambar 1. 4 Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Dale, 1946)	14
Gambar 1. 5 Penggunaan Laboratorium Bahasa dan Media Audio-Kaset	21
Gambar 2. 1 Guru Memanfaatkan Proyektor	26
Gambar 2. 2 Suasana di Ramayana Jambi (Jambi Ekspres, 2013)	32
Gambar 2. 3 Sel Bawang Merah (Azhari, 2017)	33
Gambar 2. 4 Diagram Jaringan Komputer Rumah	34
Gambar 2. 5 Bagan Bilangan (Fendiyanto, 2014)	36
Gambar 2. 6 Grafik Pengunjung Perpustakaan SMKN 2 (Yuniarsih, 2013)	37
Gambar 2. 7 Grafik Batang Pekerjaan Orang Tua Siswa SMK Negeri 2	37
Gambar 2. 8 Persentase Penganut Agama di SMK 9 (Yuniarsih, 2013)	38
Gambar 2. 9 Banyaknya Anak Buta Huruf di 5 Kota	38
Gambar 2. 10 Kartun Editorial tentang Radikalisme (Radikalisme Agama Menghancurkan Demokrasi Pancasila di Indonesia, 2017)	40
Gambar 2. 11 Poster Matematika (Ferdintania, 2012)	41
Gambar 2. 12 Film Bingkai (Azizah, 2010)	42
Gambar 2. 13 Film Strip (Haran, 2015)	44
Gambar 2. 14 OHP (Hodgson, 2008)	45
Gambar 2. 15 Tampak Depan Gambar 2. 16 Tampak Samping	46
Gambar 2. 17 Papan Flannel (Stewart, 2011)	47
Gambar 2. 18 Papan Buletin (UFT Bulletin Board, 2008)	48
Gambar 2. 19 Radio (CJFE, 2011)	49
Gambar 2. 20 Alat Perekam Pita Magnetik	51
Gambar 2. 21 Klasifikasi Media Pembelajaran	61
Gambar 3. 1 Alat Peraga Matematika (Edukasi, t.thn.)	65
Gambar 3. 2 Hubungan antara Dunia Nyata dan Matematika (Post, 1981)	68
Gambar 3. 3 Pencerminan Segitiga	75
Gambar 3. 4 Kerucut Pengalaman Dale	81
Gambar 3. 5 Kerangka Kubus (Karimah, 2014)	84

Gambar 3. 6 Pembuktian Rumus Kuadrat Pangkat Tiga (Ayasofa, 2014)	84
Gambar 3. 7 Alat Peraga untuk Rumus Volum Kerucut (Pembelajaran penemuan rumus volume tabung, kerucut dan limas, 2014)	85
Gambar 3. 8 Domino Pecahan (Damanik, Caroline, 2010)	86
Gambar 3. 9 Domino Pecahan (Penta, 2009)	86
Gambar 3. 10 Menara Hanoi (Ayasofa, 2014)	87
Gambar 4. 1 Seorang Guru Memperagakan Alat Peraga Sains (Peniemem, 2015)	93
Gambar 4. 2 Diagram Prosedur Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran	95
Gambar 5. 1 Seorang Guru Memperagakan Satu Alat Peraga (Sinnangga, 2016)	111
Gambar 6. 1 Blok Himpunan	129
Gambar 6. 2 Himpunan Blok Logika	131
Gambar 6. 3 Kuadrat Lengkap Al-Khawarizmi	135
Gambar 6. 4 Alat Peraga Rumah Susun	137
Gambar 6. 5 Alat Peraga Ular Tangga Tiga Dimensi	141
Gambar 6. 6 Ilustrasi Alat Peraga Lahan Bardubel	148
Gambar 6. 7 Ilustrasi Permainan Permen Sodok	151
Gambar 6. 8 Contoh Jawaban Gambar Air Mancur	178
Gambar 6. 9 Contoh Jawaban Gambar Air Mancur Masalah B	180
Gambar 7. 1 Contoh Tampilan Media Pembelajaran Menggunakan Ms Power Point	210
Gambar 7. 2 Contoh Tampilan Media Pembelajaran Menggunakan Ms Power Point 2	211
Gambar 7. 3 Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash (Matematika, 2017)	212
Gambar 7. 4 Penyajian GeoGebra untuk Sudut Bertolak Belakang (Saputro, Prayito, & Nursyahidah, 2015)	213
Gambar 7. 5 Penyajian GeoGebra untuk Sudut-Sudut pada Garis Sejajar (Saputro, Prayito, & Nursyahidah, 2015)	214
Gambar 7. 6 Menu Utama pada Media (Zulkarnain, 2017)	216
Gambar 7. 7 Contoh Materi pada Media (Zulkarnain, 2017)	216
Gambar 7. 8 Tombol pada Media (Zulkarnain, 2017)	217

KATA PENGANTAR

“Mathematics – the subject we love to hate”

- Andrew Noyes –

Seperti telah menjadi kesepakatan umum baik di dunia pendidikan luar negeri maupun di dalam negeri bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang paling banyak peminat untuk membencinya. Penulis menyadari bahwa masih ada masalah yang terjadi dalam praktik pendidikan matematika di Indonesia khususnya. Secara umum, pemerintah menyampaikan bahwa perlu adanya upaya untuk meningkatkan dan memperbaiki mutu dan praktik pengajaran matematika seperti pembaharuan kurikulum dan penyediaan perangkatnya. Salah satu perangkat di dalam pembelajaran yaitu alat peraga/media pembelajaran. Oleh karena itu, buku ini disusun sebagai salah satu upaya untuk turut serta dalam meningkatkan praktik pembelajaran matematika.

Buku ini mengulas tentang teori dan aplikasi media di dalam pembelajaran matematika. Materi pada buku ini dikembangkan dari kegiatan perkuliahan mata kuliah Media Pembelajaran Matematika. Buku ini dilengkapi dengan alat peraga manipulatif yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika tingkat SMP dan SMA. Adapun alat peraga yang dilampirkan pada buku ini mengambil dari penelitian-penelitian ahli terkini dan juga sebagian merupakan kumpulan tugas akhir mahasiswa yang dibina oleh penulis. Selain itu, pembaca juga diberikan kesempatan untuk mengeksplorasi perencanaan dan pemanfaatan media yang sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah. Harapan

penulis, buku ini membant mahasiswa, calon guru, guru, maupun praktisi pendidikan matematika untuk mendapatkan pandangan lain tentang konsep dasar media dalam pembelajaran matematika dan penggunaannya sehingga dapat turut serta meningkatkan kualitas praktik pembelajaran matematika.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari suatu kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran pembaca untuk perbaikan dan peningkatan isi buku ajar ini.

Jember, November 2017

Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas

PENDAHULUAN

A. Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Media Pembelajaran Matematika di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jember membahas tentang pengertian media pembelajaran dan fungsi media pembelajaran, pengklasifikasian media pembelajaran, dasar pertimbangan penggunaan media pembelajaran di dalam pembelajaran matematika sekolah menengah, perencanaan dan pemilihan media pembelajaran yang dikhususkan pada pembelajaran matematika sekolah menengah, dan pemanfaatan media pembelajaran manipulatif dan berbasis TIK dalam pembelajaran matematika.

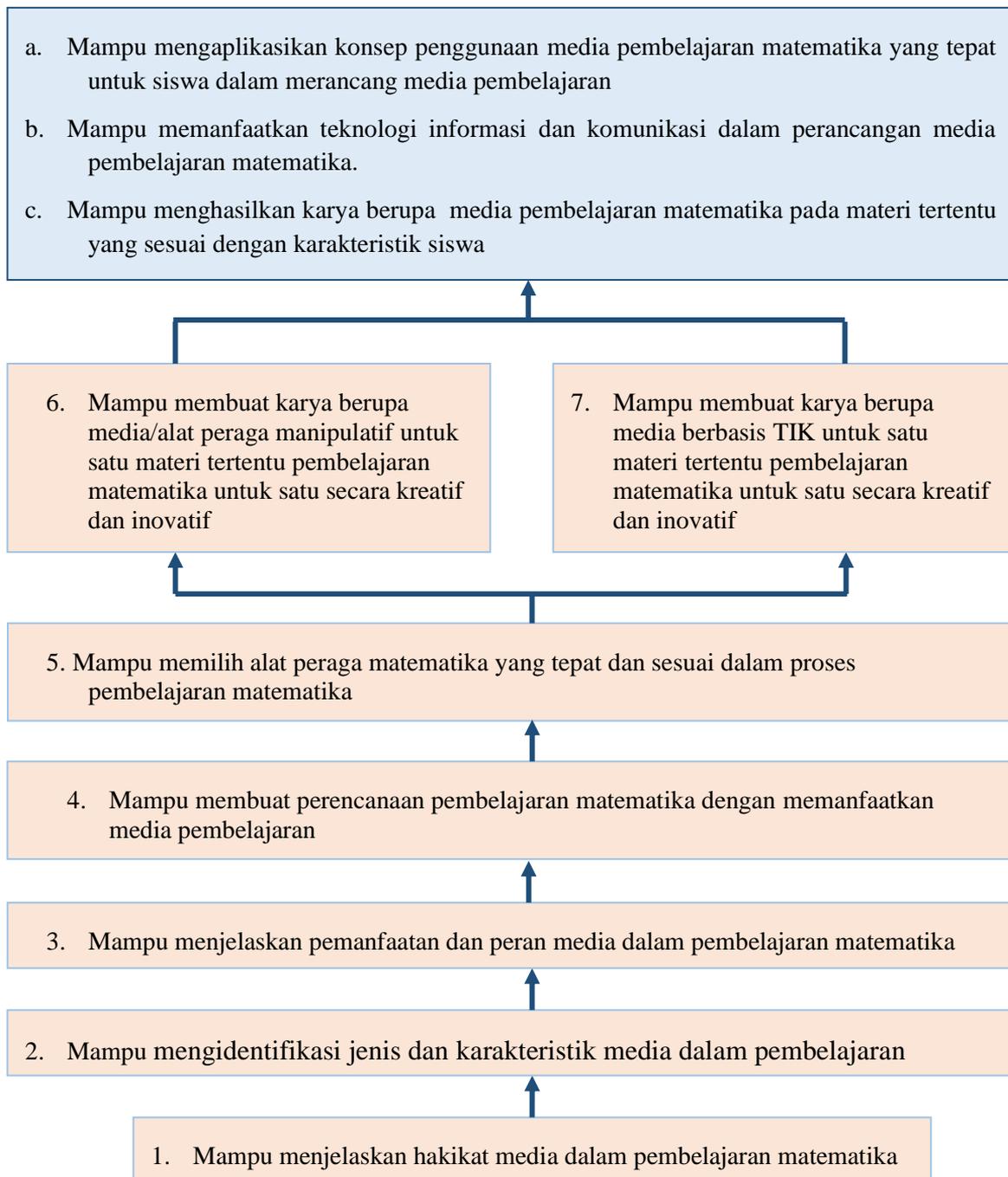
B. Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

1. Mampu mengaplikasikan konsep penggunaan media pembelajaran matematika yang tepat untuk siswa dalam merancang media pembelajaran
2. Mampu memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi dalam perancangan media pembelajaran matematika.
3. Mampu menghasilkan karya berupa media pembelajaran matematika pada materi tertentu yang sesuai dengan karakteristik siswa

C. Petunjuk Penggunaan Buku Ajar

1. Bagi mahasiswa, pada setiap bagian BAB diawali dengan gambaran umum materi yang akan dibahas dalam setiap kejadian/peristiwa yang ada di sekitar mahasiswa
2. Pada bagian awal BAB dilengkapi dengan kompetensi akhir dan indikator pembelajaran yang akan dicapai mahasiswa setelah mempelajari materi
3. Buku ajar dilengkapi dengan “cacatan sejarah” atau “fakta unik” tentang bahasan materi pada setiap BAB yang terletak pada tepi halaman sehingga mahasiswa mendapatkan informasi pendukung tentang materi
4. Pada setiap akhir sesi BAB dilengkapi dengan kegiatan latihan individu atau aktivitas kelompok untuk memperdalam penguasaan materi mahasiswa.

D. Analisis Pembelajaran Mata Kuliah



BAB 1. HAKIKAT MEDIA DALAM PEMBELAJARAN



Materi

Proses belajar

Pengertian media

Fungsi media pembelajaran



Gambar 1. 1 Proses Pembelajaran di Salah Satu Sekolah Dasar
Sumber: (Sekolah Masehi Parakan, 2016)

Salah satu proses pembelajaran yang berlangsung pada era ini tampak seperti pada Gambar 1.1, yaitu pembelajaran dengan memanfaatkan alat bantu dalam proses penyampaian informasi. Media tersebut dimanfaatkan oleh guru dan dintegrasikan dalam kegiatan pembelajaran. Adapun hal yang mungkin menjadi pertanyaan selanjutnya, seberapa penting penggunaan media dalam pembelajaran? Setelah mempelajari Bab 1 ini, Anda akan mempelajari proses belajar sebagai suatu proses komunikasi, pengertian media, kedudukan media dalam pembelajaran, dan fungsi media pembelajaran.

1.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

1. Setelah mempelajari Bab ini, mahasiswa akan mampu menjelaskan hakikat media dalam pembelajaran matematika.

1.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1 menjelaskan proses belajar sebagai proses komunikasi
- 1.2 mendeskripsikan pengertian media pembelajaran dengan tepat

1.3 menjelaskan kedudukan media pembelajaran dengan tepat

1.4 menjelaskan fungsi media dalam pembelajaran dengan benar

Indikator 1.1

Menjelaskan proses belajar sebagai proses komunikasi

Catatan Sejarah

Lembaga pendidikan pertama di era Islam cukup informal. Masjid merupakan tempat pertemuan dimana orang dapat berkumpul dengan para cendekiawan muslim, menghadiri ceramah, membaca buku-buku dengannya, dan menggali pengetahuan. Beberapa ilmuwan muslim belajar dan mengajar murid dengan cara tersebut seperti Imam Abu Hanifah, Malik, Syafi'i, dan Ibn Hanbali. Mereka memperoleh pengetahuan mereka dengan duduk bersama dalam pertemuan dengan ilmuwan lain (biasanya di masjid) untuk mendiskusikan dan belajar hukum Islam. Artinya, konsep belajar untuk memperoleh perubahan pengetahuan tingkah laku berupa pengetahuan, keterampilan, atau sikap telah dijunjung tinggi oleh Islam (Alkhateeb, 2012).

1.3 Proses Belajar

Rini “belajar” menari setiap dua minggu sekali

Alfi “belajar” materi garis singgung tadi malam

Saya telah banyak “belajar” dari Pak Anto

Kata “belajar” sering terucap secara lisan dengan mudah. Belajar adalah suatu proses yang terjadi pada setiap orang dan berlangsung sepanjang hayat. Istilah/kegiatan belajar tidak bisa lepas dari istilah/kegiatan mengajar. Apakah benar jika seseorang belajar karena ada orang lain yang mengajar? Proses belajar merupakan suatu proses yang melibatkan individu berinteraksi dengan lingkungan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap baru (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Dengan demikian, tidak ada batasan tempat dan waktu yang mengikat untuk belajar baik ketika ada maupun tidak ada orang yang mengajar. Ketika seorang telah mengalami perubahan pengetahuan, keterampilan, dan mempunyai sikap yang baru, maka dia dapat dikatakan telah belajar.

Hadiar belum dapat membuat kreasi pigura dari kaleng bekas, tetapi setelah mengikuti

Fakta Unik

Pernahkah Anda bertanya-tanya bagaimana manusia pertama berkomunikasi? Ilmuwan tidak tahu persis kapan bahasa pertama dikembangkan, tapi mereka tahu bahwa manusia selalu memiliki kemampuan berkomunikasi. Jenis komunikasi tertulis pertama adalah gambar, direkam pada kulit binatang, dinding gua, tembikar atau kayu.

Bahasa tulis Cina mengandung lebih dari 80.000 simbol yang berbeda, walaupun kebanyakan orang hanya menggunakan sekitar 5.000 simbol (Tobin, 2017).

pelatihan kreativitas kerja dari Balai Pelatihan Kerja dia dapat membuat beberapa karya kreatif pigura hingga dapat menjual karyanya. Dapat dikatakan bahwa Hadiar telah belajar karena mengalami perubahan pengetahuan dan keterampilan. Begitu juga Kurniawan, sebelum dia mengikuti pelatihan dia kurang dapat mengatur dan menghargai waktu dalam bekerja. Setelah dia mengikuti pelatihan, dia telah belajar mengelola jam kerja dalam memproduksi baju kreasinya. Jika tidak akan berdampak pada penurunan banyaknya produksi baju yang dibuatnya dalam satu hari. Seperti halnya Hadiar, Kurniawan telah belajar karena mengalami perubahan pengetahuan dan sikap.

Apakah jika seseorang telah mengalami perubahan tingkah laku, pasti dia telah belajar? Jawabannya, belum tentu. Santi yang merupakan seorang atlet lari, tiba-tiba memiliki kecepatan tinggi dalam latihan lari terakhir karena mengonsumsi (*dopping*) obat. Irene selama satu bulan ini telah berubah menjadi pendiam dan penyendiri karena dia menderita suatu penyakit. Perubahan sikap dan keterampilan pada Irene dan Santi, tentu saja bukan karena kegiatan belajar. Belajar merupakan proses yang terjadi akibat interaksi antara seseorang dengan lingkungannya bukan karena penyakit atau efek obat yang

dikonsumsi seseorang. Selain itu, perubahan tingkah laku akibat proses belajar bersifat lama bukan hanya dalam waktu singkat.

Hadiar dan Kurniawan dikatakan telah belajar karena adanya pengajaran baik dari pelatih maupun tidak ada pelatih. Mereka telah belajar dari lingkungan belajar (*learning environment*) yang terlibat di dalamnya seperti fasilitas fisik, alat teknologi, dan metode penelitian. Artinya, mereka mungkin belajar tanpa ada pelatih yang mengajari. Mereka belajar dengan cara memanfaatkan fasilitas (modul) selama pelatihan, sehingga mereka memiliki keterampilan dengan cara mengikuti langkah-langkah yang tertulis runtut dan lengkap pada modul. Kegiatan belajar juga mungkin mereka dapatkan melalui pemanfaatan internet untuk mencari informasi tentang materi pelatihan. Selain itu, selama kegiatan pelatihan berlangsung, mereka mungkin bertukar informasi dan pikiran dengan peserta pelatihan lainnya. Bahkan belajarpun dapat terjadi hanya dengan melihat dan meniru apa yang peserta lain lakukan.

Apa yang dialami oleh Hadiar dan Kurniawan dalam kegiatan belajar menunjukkan bahwa pebelajar (siswa) dapat berinteraksi dan belajar langsung dari pembelajar (guru) atau pebelajar hanya berinteraksi dari sumber dan

lingkungan belajar seperti buku, modul, komputer, perpustakaan, atau diskusi dengan teman sebaya. Interaksi yang berlangsung selama kegiatan belajar menunjukkan adanya suatu proses penyampaian informasi dari seorang pengirim (sumber) kepada penerima. Adapun gambaran proses komunikasi disajikan pada bagan berikut:



Gambar 1. 2 Proses Komunikasi (Kemp, 1975)

Gambar 1.2 menunjukkan tentang berlangsungnya proses komunikasi. Proses komunikasi digambarkan sebagai proses penyampaian pesan/informasi tertentu dari sumber pesan (komunikator) kepada penerima pesan.(komunikan) melalui saluran (*channel*). Pengirim pesan mengirimkan pesan dalam bentuk sandi seperti gambar, tabel, bagan, kata-kata, dll. Saluran (*channel*) seperti OHP, radio, televisi, film, dll akan mengirim sandi kepada penerima pesan. Penerima akan menerima pesan melalui indera tubuh (telinga dan mata) dan mengolahnnya menjadi pesan yang dapat dimaknai dan dipahami oleh penerima. Dengan demikian, proses komunikasi melibatkan suatu sistem yang terdiri dari beberapa

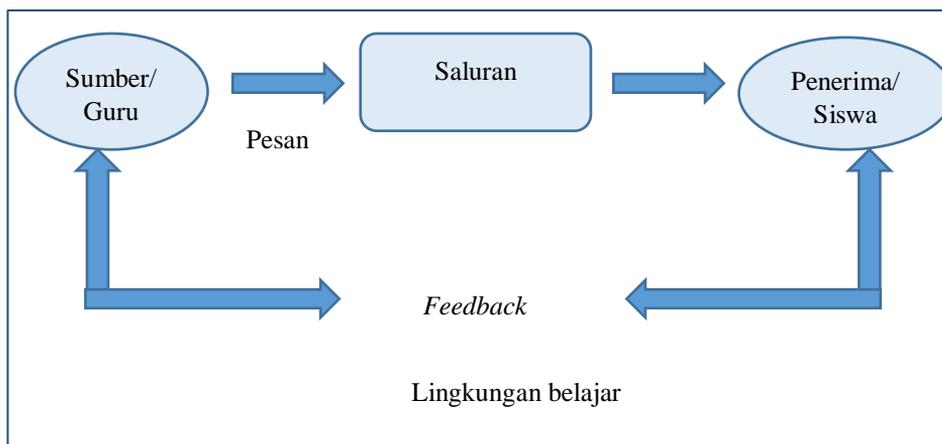
unsur diantaranya pesan/informasi, komunikator, komunikan, dan saluran. Saluran (*channel*) yang dimaksud dalam proses belajar adalah media pembelajaran.

Kegiatan belajar yang juga merupakan proses komunikasi dapat digambarkan sebagai proses interaksi pada sistem dengan melibatkan komponen seperti guru (komunikator), murid (komunikan), dan saluran (*channel*). Proses penyampaian pesan dalam bentuk sandi/symbol verbal (kata-kata lisan) atau simbol non-verbal (berupa gambar, tulisan tangan) disebut *encoding*. Proses selanjutnya, siswa menginterpretasikan simbol (*decoding*) hingga diperoleh pesan. Pesan yang dikirim kepada siswa, mungkin saja dapat dipahami dengan tepat oleh siswa. Adapun penyebab pesan tidak dapat dipahami dengan baik oleh siswa dikarenakan adanya hambatan (*barrier*) dan gangguan (*noise*). Hambatan dan gangguan dapat terjadi pada komunikator, komunikan, atau pesan. Misalnya, Nina tidak dapat menjelaskan kembali sifat-sifat persegi yang telah dijelaskan oleh guru karena pada saat pembelajaran berlangsung Nina mengantuk. Gangguan tersebut dialami oleh Nina sehingga dia tidak fokus dengan penjelasan guru. Guru dalam kondisi sakit dan suara tidak terdengar jelas sehingga Nina tidak dapat

memahami apa yang disampaikan oleh guru. Gangguan tersebut terjadi pada komunikator sebagai guru. Contoh lain, gambar bangun trapesium dan namanya pada modul tidak terbaca jelas sehingga Nina tidak dapat dengan benar menjelaskan kembali sifat-sifat trapesium. Gangguan ini disebabkan oleh pesan.

Gangguan dan hambatan yang disebabkan oleh guru atau siswa atau disebabkan oleh hal lain dapat diatasi dengan pemanfaatan saluran. Gambar 1.3 berikut menampilkan proses komunikasi yang berhasil dalam kegiatan belajar. Guru menyampaikan pesan melalui saluran. Dari saluran pesan diinterpretasikan oleh siswa. Pada proses ini, guru membantu siswa menafsirkan pesan dengan memberikan *feedback* (umpan balik) sehingga siswa dapat memahami isi pesan. Begitu juga sebaliknya, siswa dapat memberikan *feedback* kepada guru terkait perbaikan atau penambahan pesan yang telah disampaikan. Selanjutnya, guru bersama-sama dengan siswa juga akan membuat suasana belajar yang nyaman. Semua hal ini berintegrasi menjadi satu agar pesan yang disampaikan oleh sumber pesan dapat dipahami dengan baik oleh penerima. Tentunya, kegiatan penyampaian pesan ini dilakukan untuk memenuhi tujuan tertentu dari penyampaian pesan. Pada

proses komunikasi ini, saluran dapat berupa buku teks, gambar bergerak pada proyektor, papan tulis, televisi (Gagne, 1970). Dalam konteks kegiatan belajar, saluran yang dimaksud adalah media pembelajaran.



Gambar 1. 3 Proses Komunikasi dalam Kegiatan Belajar
(Richmond, Wrench, & Gorhan, 2009)

1.4 Media Pembelajaran

1.4.1 Pengertian Media Pembelajaran

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti “antara”. Alat tersebut dapat berupa video, televisi, diagram, bahan cetak, program komputer, dan instruktur (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Pernyataan tersebut berarti media merupakan perantara penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan. Definisi lain yang menyatakan bahwa

Indikator 1.2
Mendeskripsikan pengertian media pembelajaran dengan tepat

media merupakan peralatan fisik yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada pebelajar dan menstimulasi mereka untuk belajar (Briggs, 1970). Pernyataan ahli ini berarti bahwa media merupakan suatu benda yang mempunyai bentuk secara fisik yang digunakan sebagai peralatan penyampai. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan bahwa media merupakan benda yang menyediakan alat penyampaian pesan seperti buku teks, koran, papan tulis, proyektor dengan gambar bergerak, televisi (Gagne, 1970). Dengan demikian, media merupakan benda fisik baik berbentuk cetak maupun non-cetak yang dapat menghubungkan penyampaian pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan.

Media pembelajaran didefinisikan sebagai segala komponen dalam lingkungan belajar yang dapat mendukung pebelajar untuk belajar (Gagne, 1970). Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa media pembelajaran merupakan segala komponen pada lingkungan belajar seperti alat dan bahan yang dapat mendukung kegiatan belajar pebelajar (siswa). Definisi tersebut didukung oleh definisi lain yang menyebutkan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan pesan dengan tujuan memfasilitasi komunikasi dan proses belajar (Smaldino, Russell,

Heinich, & Molenda, 2005). Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa segala sesuatu yang dapat membantu tercapainya tujuan dan kegiatan belajar merupakan media pembelajaran.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas tentang media dan media pembelajaran, dapat disimpulkan bahwa media merupakan **wadah** yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari sumber pesan kepada penerima pesan. Pesan yang dimaksud adalah isi pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan isi pembelajaran isi pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar siswa hingga mencapai tujuan belajar.

1.4.2 Kedudukan Media Pembelajaran

Secara bahasa, makna “segala sesuatu” pada pengertian media pembelajaran dapat berupa benda, orang, maupun hal tak tampak mata. Adapun ahli yang menyebutkan bahwa media pembelajaran terdiri dari isi pembelajaran (*software*) yang dapat dibawa dan disajikan oleh peralatan atau perangkat keras (*hardware*). Misalnya dalam konteks pembelajaran matematika (geometri) di kelas, guru sekolah menengah menyampaikan materi/isi pembelajaran tentang konsep persegi panjang

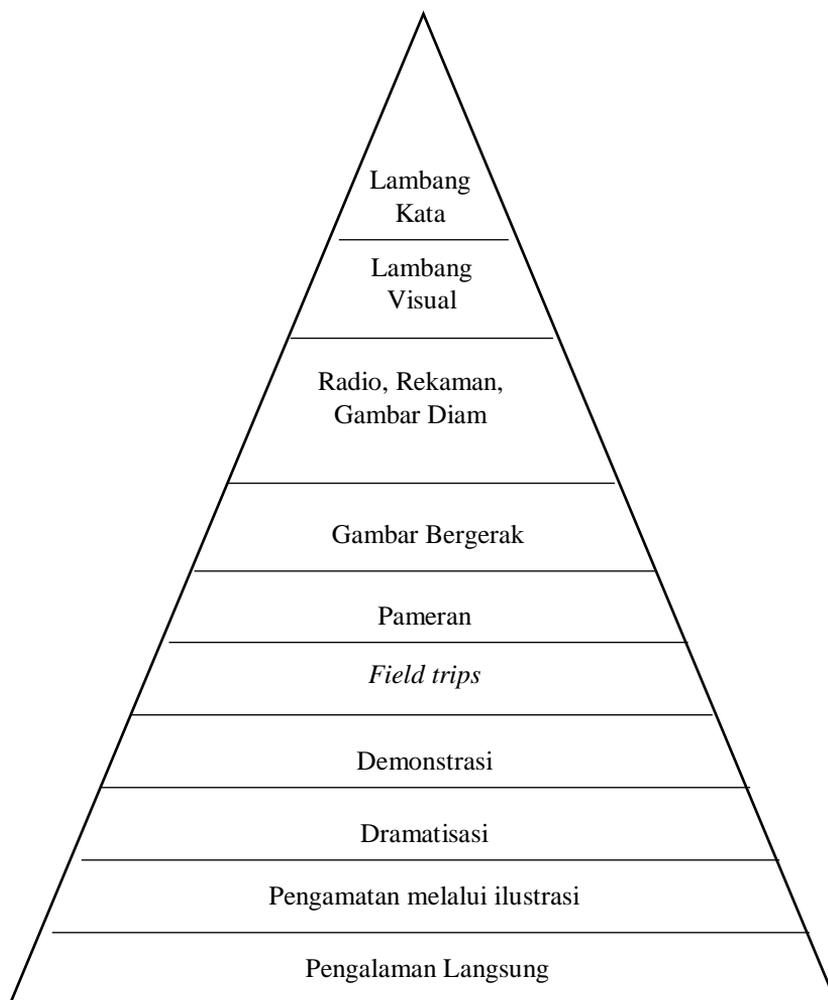
Indikator 1.3
Menjelaskan
kedudukan media
dalam pembelajaran
dengan benar

dalam bentuk gambar yang ditulis pada papan tulis. Gambar dan ucapan verbal konsep persegi panjang merupakan *software* sedangkan papan tulis merupakan *hardware*. Lebih jelasnya, papan tulis yang tidak mengandung bahan/isi pembelajaran belum dapat dikatakan sebagai media pembelajaran tetapi hanya peralatan saja.

Misalnya gambar dan ucapan verbal konsep segitiga merupakan kemasan konsep segitiga yang dapat dicetak pada papan tulis. Gambar dan ucapan verbal konsep segitiga sebagai *software*, dan papan tulis sebagai *hardware*. Jadi bila diperhatikan fisiknya saja, peralatan seperti OHP, pesawat TV, pesawat radio, papan tulis, bukan media pembelajaran tetapi sebagai peralatan media pembelajaran. OHP dengan *overhead transparency* (OHT), televisi dan pesawat televisi, radio dan pesawat radio, *slide-film* dan *slide projector*, pita kaset dan *cassette-deck*, pita video dan *video cassette-deck* yang berisi kemasan isi pembelajaran merupakan perlengkapan media pembelajaran, sedangkan kemasan isi pembelajarannya merupakan media pembelajaran. Terlebih lagi, ucapan verbal guru juga dapat dikatakan sebagai media pembelajaran.

Selama ratusan tahun, guru telah menggunakan media yang berupa peralatan audio

atau peralatan visual untuk membantu guru saat mengajar (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Seiring berkembangnya teknologi, muncullah peralatan yang berbasis *audio visual* yang mendorong siswa untuk menggunakan pengalaman konkrit mereka dalam membangun konsep. Pengalaman konkrit ini dianggap dapat menghindari dominasi *verbalisme* selama pembelajaran. Dalam penerapan pemanfaatan media sebagai alat bantu dalam kegiatan belajar, Edgar Dale melakukan klasifikasi tentang alat bantu yang sesuai dengan tahapan pengalaman belajar yang berbentuk kerucut dan dikenal dengan *Dale's Cone of Experience* (Kerucut Pengalaman Dale).



Gambar 1. 4 Kerucut Pengalaman Edgar Dale (Dale, 1946)

Kerucut Pengalaman Dale (lihat Gambar 1.4) menjelaskan tentang hubungan antara berbagai jenis bahan sensori dengan pengalaman belajar siswa (Dale, 1946). Lebih lanjut, kerucut Dale memberikan gambaran tentang hasil belajar dan pengalaman-pengalaman siswa yang diperoleh dari

pengalaman langsung, melihat benda secara langsung, mencoba/praktik, hingga belajar hanya melalui kata-kata atau simbol abstrak. Hal ini mengindikasikan bahwa derajat tingkat pengalaman siswa pada kerucut ini berbanding lurus dengan derajat keabstrakan. Semakin banyak indera tubuh yang terlibat dalam proses pembelajaran, maka semakin konkrit pengalaman yang siswa peroleh, sebaliknya semakin sedikit indera tubuh yang terlibat dalam proses pembelajaran maka semakin abstrak pengalaman yang diperoleh siswa.

1.4.3 Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran yang menggabungkan pengalaman-pengalaman konkrit dapat membantu siswa untuk menyatukan pengetahuan awal yang mereka miliki sehingga dapat memfasilitasi kegiatan belajar konsep abstrak (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Pernyataan ini juga didukung oleh konsep Kerucut Pengalaman Edgar Dale. Pernyataan-pernyataan ahli ini mengisyaratkan bahwa media pembelajaran mempunyai peran dalam mendukung proses belajar abstrak siswa dari pengalaman nyata yang siswa alami. Tidak hanya dari pengalaman nyata, siswa dapat dibantu dengan adanya alat nyata untuk membantu mereka menemukan konsep.

Secara umum, media pembelajaran mempunyai fungsi sebagai berikut:

- a. menjadikan konsep abstrak menjadi nyata (konkrit), misalnya konsep balok dapat divisualkan menjadi gambar balok atau diperagakan oleh kerangka balok
- b. mempertegas penyajian pesan agar tidak hanya dalam bentuk kata-kata lisan atau tertulis (verbalistis)
- c. menangani adanya keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan indera yang terlibat selama proses pembelajaran seperti:
 - 1) peristiwa yang terjadi jauh dari peserta didik, tidak dapat berada di tempat peristiwa secara langsung untuk mengamati dan mendapatkan informasi
 - 2) peristiwa yang terjadi di masa lalu dapat ditampilkan melalui rekaman film atau video
 - 3) konsep yang kompleks dapat divisualkan dalam bentuk diagram/skema atau bagan, misalnya konsep peredaran darah menuju jantung yang divisualkan melalui diagram/bagan aliran darah
 - 4) objek yang terlalu kecil dapat diperjelas dengan menggunakan mikroskop sehingga menghasilkan gambar

- d. meningkatkan perhatian, perubahan sikap, dan motivasi peserta didik menjadi lebih positif terhadap kegiatan belajar jika dimanfaatkan secara tepat, contohnya:
- 1) dapat menarik perhatian individual siswa dengan menampilkan gambar atau bentuk visual lain
 - 2) dapat mendorong motivasi belajar dengan memanfaatkan media yang sesuai dengan gaya belajar siswa (audio, visual, audio-visual, kinestetis)
 - 3) dapat meningkatkan hubungan langsung antara siswa dengan sumber belajar
 - 4) dapat melibatkan partisipasi aktif peserta didik sehingga dapat meningkatkan hasil belajar
- e. menangani perbedaan pengalaman siswa sehingga memungkinkan adanya persepsi yang sama tentang peristiwa atau informasi yang mereka terima
- f. menyajikan isi pembelajaran secara konsisten atau dapat disimpan dan digunakan untuk kebutuhan belajar yang sama, misalnya media pembelajaran ronce manik yang dapat digunakan kembali pada saat pembelajaran operasi bilangan

- g. meningkatkan efektifitas dan efisiensi dalam penyampaian pesan (materi pelajaran)
- h. memperkaya metode pengajaran interaktif guru
- i. memfasilitasi siswa untuk melakukan beberapa macam aktivitas belajar seperti mengamati, melakukan/mempraktikkan, mengujicoba/mendemonstrasi, dan lain-lain

1.4.4 Ciri-Ciri Media Pembelajaran

Terdapat tiga ciri media yang dapat menjadi petunjuk bagi pengguna (guru) mengapa media harus digunakan dan hal apa saja yang dapat diberikan atau dilakukan oleh media ketika guru mungkin tidak dapat melakukannya (Gerlach & Ely, 1980). Adapun ciri-ciri media pembelajaran tersebut yaitu:

1. Ciri Fiksatif

Ciri ini menunjukkan bahwa media mempunyai kemampuan untuk merekam, menyimpan, melestarikan, dan membangun kembali suatu obyek atau peristiwa. Suatu obyek yang direkam dengan media seperti kamera dapat diproduksi sewaktu-waktu dengan sangat mudah. Selain itu, suatu obyek atau peristiwa dapat disimpan, diurut, dan disusun kemabali dengan memanfaatkan media seperti video tape, film, kamera, disket komputer atau media penyimpan lainnya.

2. Ciri Manipulatif

Ciri ini menggambarkan dimungkinkannya penyajian suatu peristiwa yang memakan waktu lama bahkan berhari-hari dalam waktu singkat dengan teknik pengambilan gambar *time lapse recording*.

3. Ciri Distributif

Ciri ini menunjukkan dimungkinkannya penransformasian suatu obyek melalui suatu ruang dan penyajian obyek/peristiwa tersebut ditujukan kepada sejumlah besar siswa dengan rangsangan pengalaman yang relatif lama mengenai peristiwa tersebut.

Dari uraian hakikat, kedudukan, fungsi, dan ciri media pembelajaran dalam proses pembelajaran, dapat dilihat bahwa pemanfaatan media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap baru. Perilaku baru yang muncul merupakan akibat proses penyampaian pesan/informasi dimana media pembelajaran menjadi alat bantu atau alat penyalur. Dari kedudukan media pembelajaran tersebut, nampak bahwa kehadiran media dalam pembelajaran dapat mengubah peran guru dan siswa. Pada suatu waktu, guru memimpin dan mengatur jalannya penyampaian informasi. Di lain

waktu, siswa akan menjadi “pemburu” informasi yang tersedia pada media atau bahkan kehadiran guru dapat digantikan oleh media. Media yang bersifat seperti ini disebut **sumber belajar**.

Segala sesuatu yang dapat membantu dan memfasilitasi peserta didik untuk belajar, maka disebut sumber belajar. Sumber belajar dapat berupa benda, orang, atau bahkan lingkungan sekitar yang mengandung informasi sebagai wadah bagi peserta didik untuk belajar. Oleh karena itu, apakah guru merupakan sumber belajar? Iya. Sedangkan contoh benda yang dapat dikatakan sebagai sumber belajar, yaitu benda peninggalan sejarah seperti punden berundak merupakan sumber belajar karena darinya peserta didik mendapatkan informasi penting tentang sifat punden atau informasi lain mengenai sejarah. Buku pelajaran/buku teks merupakan contoh sumber belajar berbentuk benda cetak. Dengan demikian, guru bukanlah satu-satunya sumber belajar bagi peserta didik. Namun, guru dapat berperan sebagai fasilitator dan pembimbing peserta didik. Peran guru harus dapat dilakukan secara efektif sedangkan media pembelajaran harus dapat disajikan secara menarik dan tepat untuk menjembatani informasi yang diberikan oleh guru/sumber belajar.

Contoh Kasus Pemanfaatan Media di dalam Kegiatan Belajar

Sebagai contoh, program audio visual atau audio-kaset untuk pembelajaran bahasa Inggris/bahasa Indonesia dapat dimanfaatkan secara mandiri oleh siswa di rumah. Tanpa adanya bantuan guru, siswa dapat mempelajari suatu materi sendiri. Media seperti ini telah dirancang khusus untuk suatu pembelajaran tertentu dimana dapat dimanfaatkan secara mandiri atau berkelompok oleh siswa.



Gambar 1. 5 Penggunaan Laboratorium Bahasa dan Media Audio-Kaset
(Pembelajaran Berbasis Multimedia, 2013)

1.5 Rangkuman

Belajar merupakan suatu proses interaksi antara individu dengan lingkungan untuk mendapatkan dan mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang baru. Perubahan

tingkah laku akibat proses belajar bersifat lama dan tidak hanya berubah dalam waktu singkat. Kegiatan belajar ini tidak terikat batas waktu dan ruang. Interaksi yang berlangsung selama kegiatan belajar menunjukkan adanya suatu proses penyampaian informasi dari seorang pengirim (sumber) kepada penerima. Kegiatan belajar yang merupakan proses komunikasi dapat digambarkan sebagai proses interaksi pada sistem dengan melibatkan komponen seperti guru (komunikator), murid (komunikan), dan saluran (*channel*). Proses penyampaian pesan dalam bentuk sandi/symbol verbal (kata-kata lisan) atau simbol non-verbal (berupa gambar, tulisan tangan) disebut *encoding*. Proses selanjutnya, siswa menginterpretasikan simbol (*decoding*) hingga diperoleh pesan.

Media merupakan wadah yang digunakan untuk menyampaikan pesan (isi pembelajaran) dari sumber pesan kepada penerima pesan. Dengan demikian, media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan isi pembelajaran untuk mendukung kegiatan belajar siswa hingga mencapai tujuan belajar. Secara umum, media pembelajaran mempunyai fungsi (1) mempermudah abstraksi, (2) meminimalisir adanya verbalitas, (3) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan indera

selama proses pembelajaran, (4) meningkatkan perhatian dan motivasi belajar siswa, (5) mengatasi perbedaan pengalaman siswa, (6) menyajikan isi pembelajaran secara standar, dan (7) meningkatkan efisiensi waktu dalam penyampaian pesan.

1.6 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman tentang materi bab 1 ini, selesaikan latihan berikut!

4. Untuk menjelaskan tentang proses pertumbuhan bibit mangga kepada siswa kelas 8. Pak Kusumo menampilkannya melalui tayangan video. Kelas tersebut Pak Kusumo atur menjadi kelompok-kelompok kecil agar nantinya dapat mendiskusikan tayangan yang ditampilkan. Gambarkan bagan sederhana tentang proses komunikasi pada kegiatan belajar ini!
5. Tulislah satu kasus dimana ada interaksi antara:
 - a. sumber belajar, peserta didik, dan lingkungan belajar yang saling bersinergi membentuk proses komunikasi (penyampaian materi pembelajaran) !
 - b. guru, media pembelajaran, peserta didik, dan lingkungan belajar yang saling bersinergi membentuk proses komunikasi (penyampaian materi pembelajaran) !

1.7 Petunjuk Jawaban Latihan

1. Jawaban mungkin beragam, dasar pertimbangan jawaban adalah bahasan tentang proses komunikasi dalam kegiatan belajar
2. Jawaban mungkin beragam, dasar pertimbangan jawaban adalah kedudukan media atau sumber belajar dalam proses belajar.

1.8 Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Setelah mempelajari materi pada bab ini, tuliskan hal-hal yang Anda pelajari atau hal-hal baru yang Anda temui!
2. Bacalah referensi lain mengenai pengertian, kedudukan, dan fungsi media dalam pembelajaran untuk memperkaya pengetahuan Anda

BAB 2. PENGGOLONGAN DAN KARAKTERISTIK MEDIA PEMBELAJARAN

Materi

Jenis dan karakteristik media pembelajaran



Gambar 2. 1 Guru Memanfaatkan Proyektor
(Reviews of Classroom Projectors, t.thn.)

Pada Gambar 2.1 tampak guru melakukan interaksi dengan siswa untuk mengamati anatomi telinga yang dipaparkan melalui proyektor dan berbentuk gambar. Terlihat bahwa guru telah memanfaatkan media pembelajaran berupa proyektor yang berisi materi tentang bagian-bagian telinga pada manusia. Berkaitan dengan pengklasifikasian media pembelajaran, kemungkinan ada pertanyaan muncul “Karakteristik apakah yang dimiliki benda-benda fisik maupun non-fisik sehingga dapat dikenal sebagai media pembelajaran?” Satu jawaban pasti yaitu terletak pada fungsinya. Pada bab ini akan dibahas jenis dan karakteristik media pembelajaran.

2.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu mengidentifikasi jenis dan karakteristik media dalam pembelajaran.

2.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

- 2.1 menyebutkan jenis dan karakteristik media dalam pembelajaran dengan benar
- 2.2 membedakan jenis media dalam pembelajaran dengan tepat

Indikator 2.1

Menyebutkan jenis dan karakteristik media dalam pembelajaran dengan benar

Beberapa ahli menyatakan pendapat tentang pengelompokan media pembelajaran. Menurut Leshin, Pollock & Reigeluth Media pembelajaran dikelompokkan menjadi lima, yaitu (1) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, bermain-peran, *field-trip*, kegiatan kelompok); (2) media berbasis cetak (buku, *workbook*, alat bantu kerja, lembaran lepas, dan penuntun); (3) media berbasis visual (buku, bagan, grafik, gambar, transparansi, peta, slide); (4) media berbasis audio-visual (film, televisi, video, program slide-tape); dan (5) media berbasis komputer (pengajaran yang berbantuan komputer, interaktif video *hypertext*) (Arsyad, 2017). Ahli lain mengklasifikasikan media pembelajaran berdasarkan sudut pandang, yaitu (1) dari sifatnya, media dikelompokkan menjadi media auditif, media visual, dan media audiovisual; (2) dari kemampuan jangkauannya, media dikelompokkan menjadi media yang memiliki daya jangkauan dan liput luas seperti televisi dan radio, dan media yang memiliki keterbatasan daya liput karena ruang dan waktu; dan (3) dari teknik pemakaian, media dapat dibagi menjadi media yang dapat diproyeksikan dan media yang tidak dapat diproyeksikan (Sanjaya, 2006). Ahli lain pun menyatakan pengklasifikasian media, yaitu (1) media teks (buku, poster, tulisan pada papan tulis, layar komputer, dll); (2) media

audio (suara seseorang, musik, suara mesin, bising,dll); (3) media visual (diagram pada suatu poster, gambar pada papan,foto, grafik pada buku, kartun, dll]; (4) media bergerak (*videotape*, animasi, dll); (5) media manipulatif; dan (6)

Masing-masing media memiliki karakteristik tertentu yang didasarkan pada teknik penggunaan, cara pembuatan media, atau cara penggunaannya (Arsyad, 2017). Media merupakan perantara komunikasi antara guru dan siswa. Oleh karena itu, guru memiliki tanggung jawab dalam memahami karakteristik dan jenis media yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran. Hal ini memungkinkan guru untuk memanfaatkan media secara bervariasi di dalam kegiatan mengajar dan belajar.

2.3 Pengklasifikasian dan Jenis Media Pembelajaran

Pengklasifikasian media pembelajaran didasarkan pada tujuan pemanfaatan media pembelajaran dan ciri khususnya (karakteristiknya). Dalam bahasan ini dipilih pengelompokan yang lazim dipakai dalam pembelajaran di Indonesia yaitu media visual, media audio, media audio-visual, media cetak, media manipulatif, dan media berbasis komputer.

Indikator 1.2
Mendeskripsikan pengertian media pembelajaran dengan tepat

2.3.1 Media Visual

Kata visual berasal dari bahasa Latin “videre” yang berarti melihat dan dalam bahasa Inggris “visual” yang berarti segala sesuatu yang dapat dilihat. Pesan yang disampaikan melalui media ini berbentuk komunikasi visual seperti simbol, foto, dan gambar, diagram, tabel, dan lain-lain (Sanaky, 2011).

“One role that visuals definitely play is to provide a concrete referent for ideas. Words don’t (usually) look or sound like the thing they stand for, but visuals are iconic – that is, they have some resemblance to the thing they represent” (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005)

Pendapat ahli di atas mengindikasikan bahwa media visual mempunyai peran dalam menyajikan hal konkrit suatu konsep karena benda visual dapat menyerupai kondisi benda sebenarnya daripada hanya pendeskripsian melalui verbal. Dapat disimpulkan bahwa media visual merupakan media yang menyampaikan pesan berbentuk visual (dapat dilihat) yang dapat menampilkan gambaran kondisi benda (informasi) sebenarnya.

Terdapat empat fungsi media pembelajaran (Levie & Lentz dalam Sanaky, 2011), yaitu:

a. Fungsi atensi

Media visual dapat mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi terhadap isi pembelajaran

yang ditampilkan dalam bentuk visual ataupun bentuk visual yang menyertai teks/materi pembelajaran.

b. Fungsi afeksi

Media visual dapat menimbulkan minat dan emosi peserta didik karena pesan ditampilkan dalam bentuk visual yang menarik.

c. Fungsi kognisi

Pesan komunikasi visual yang disampaikan melalui media ini dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran siswa untuk memahami informasi yang tertuang dalam bentuk visual

d. Fungsi kompensatoris

Media visual dapat membantu peserta didik yang mempunyai kekurangan dalam mengorganisasikan pesan teks sehingga peserta didik dapat memahami pesan/informasi di dalam pesan teks.

Jenis-jenis media pembelajaran visual yaitu sebagai berikut:

3. Media Visual berbasis Grafis

Media grafis merupakan media visual yang berfungsi untuk menyalurkan pesan dari sumber pesan kepada penerima dengan melibatkan indera penglihatan. Pesan yang disampaikan berupa simbol-simbol komunikasi visual seperti kata-kata,

angka-angka, simbol, dan gambar. Fungsi khusus media grafis biasanya untuk menarik perhatian siswa dan memudahkan siswa untuk mengingat.

a. Gambar

Gambar merupakan tiruan barang (orang, binatang, tumbuhan, dan sebagainya) yang dibuat dengan coretan pensil dan sebagainya pada kertas dan sebagainya (Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), t.thn.).

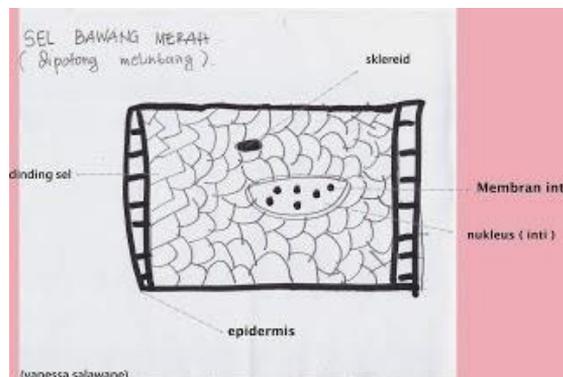


Gambar 2. 2 Suasana di Ramayana Jambi (*Jambi Ekspres*, 2013)

Saat melihat Gambar 2.2, tentu Anda dapat mengidentifikasi situasi apa yang sedang terjadi pada gambar/foto. Namun, apakah Anda dapat menceritakan detail perlengkapan/barang yang mendapat diskon, dimana tepatnya kejadian ini berlangsung, dll.

Adapun kelebihan gambar/foto sebagai media pembelajaran:

- 1) dapat menangani keterbatasan ruang dan waktu. Kejadian masa lampau dapat diamati apa adanya.
- 2) dapat menangani keterbatasan indera, misalnya indera penglihatan tidak mampu melihat struktur sel pada bawang sehingga gambar sel bawang dapat disajikan untuk mengatasi keterbatasan pengamatan (lihat Gambar 2.3).
- 3) dapat memperjelas suatu peristiwa tanpa memandang target profesi atau usia tertentu sehingga meminimalisir adanya kesalahpahaman



Gambar 2. 3 Sel Bawang Merah (Azhari, 2017)

Sedangkan kelemahan gambar/foto, yaitu:

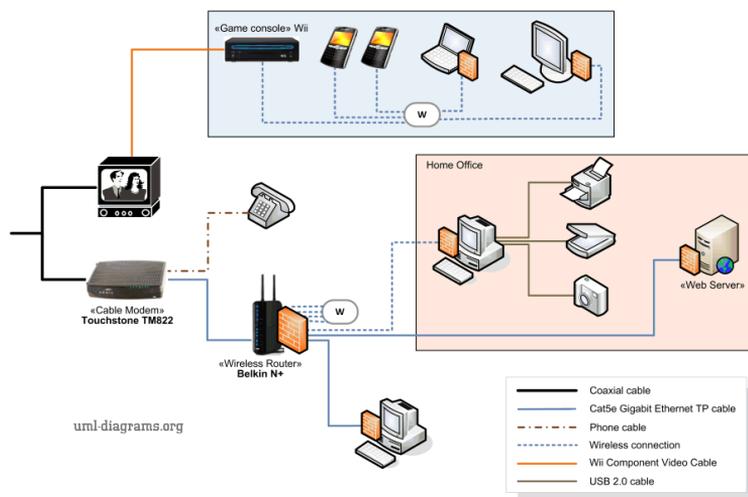
- 1) gambar yang terlalu kompleks dimungkinkan tidak dapat membantu kegiatan belajar secara efektif

2) kejadian/ peristiwa yang melibatkan ukuran yang besar tidak dapat terakomodasi dalam satu gambar

Gambar yang baik adalah gambar yang (1) autentik/menggambarkan situasi sebenarnya, (2) sederhana dan cukup menggambarkan inti pesan, (3) sesuai dengan tujuan pembelajaran.

b. Diagram

Diagram merupakan gambar sederhana yang didesain untuk menampilkan struktur dari suatu objek secara umum yang ditampilkan dalam bentuk simbol dan garis. Biasanya simbol dan garis ini menunjukkan adanya hubungan antara proses/ isi pesan yang disajikan. Fungsi diagram secara umum adalah untuk menyajikan informasi/pesan dalam bentuk yang lebih sederhana.



Gambar 2. 4 Diagram Jaringan Komputer Rumah (Home Network: Network Diagram Example, t.thn.)

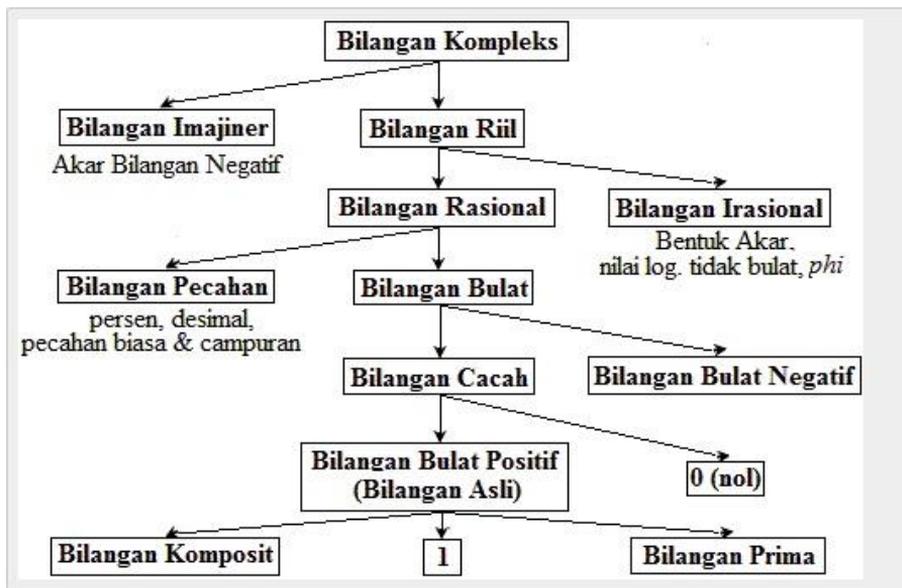
Karakteristik diagram adalah:

- 1) Bersifat simbolis dan abstrak
- 2) Terkadang hanya orang yang mempunyai latar belakang di bidang yang didiagramkan yang dapat membaca diagram
- 3) Bersifat jelas, padat, dan sederhana
- 4) Berisi petunjuk-petunjuk

Diagram yang baik dan dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yaitu (1) diagram yang sederhana yang berisi bagian-bagian penting, (2) diagram yang telah diberi penjelasan atau keterangan singkat tentang isi.

c. Bagan/chart

Bagan merupakan media visual yang menyajikan ide atau konsep dan diringkas dalam bentuk kata-kata, garis, dan simbol. Pesan yang disampaikan merupakan ringkasan atau hubungan-hubungan suatu proses yang penting dari informasi, atau hierarki.



Gambar 2. 5 Bagan Bilangan (Fendiyanto, 2014)

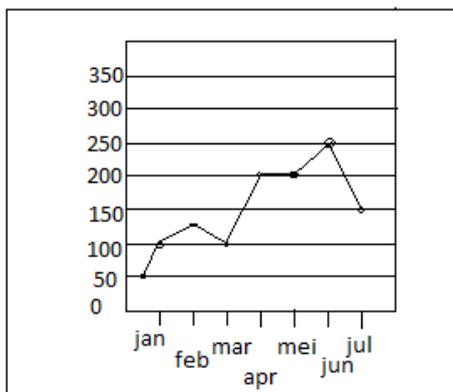
d. Grafik

Grafik merupakan media visual yang menggambarkan situasi atau perkembangan dengan menyajikan perpaduan angka titik, garis, dan simbol. Fungsi grafik secara umum, yaitu (1) menampilkan informasi/data kuantitatif dan hubungan-hubungannya secara sederhana dan (2) mendukung pembaca untuk melakukan analisis, perbandingan, dan interpretasi data-data kuantitatif secara cepat.

Adapun beberapa jenis grafik yang dapat digunakan antara lain:

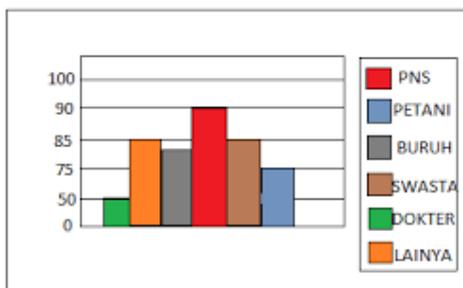
- 1) grafik garis (*line graphs*), penyajian data kuantitatif dan hubungannya dalam bentuk garis atau titik-titik

❑ Media Pembelajaran Matematika



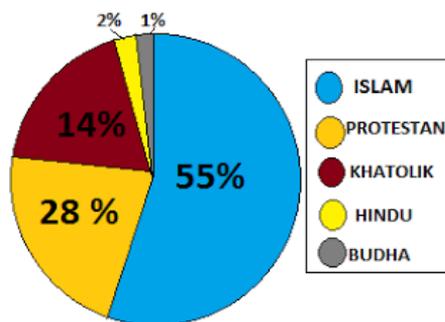
Gambar 2. 6 Grafik Pengunjung Perpustakaan SMKN 2
(Yuniarsih, 2013)

- 2) grafik batang (*bar graph*), penyajian data kuantitatif dan hubungannya dalam bentuk batang/persegi panjang baik vertikal maupun horizontal



Gambar 2. 7 Grafik Batang Pekerjaan Orang Tua Siswa SMK Negeri 2
(Yuniarsih, 2013)

- 3) grafik lingkaran, penyajian data kuantitatif dan hubungannya dalam bentuk lingkaran



Gambar 2. 8 Persentase Penganut Agama di SMK 9
(Yuniarsih, 2013)

4) grafik gambar (*pictorial graph*), penyajian data kuantitatif dan hubungannya dalam bentuk gambar.

Small Towns	Number of illiterate children
Melrose	
Marengo	
Midway	
Parral	
Rushville	

Gambar 2. 9 Banyaknya Anak Buta Huruf di 5 Kota
(Examples of pictographs, t.thn.)

e. Kartun

Kartun berasal dari bahasa Inggris “*cartoon*” . Ada beberapa pengertian “*cartoon*” yang didefinisikan pada kamus Webster, diantaranya: (1) gambar yang merepresentasikan ciri-ciri suatu obyek atau

kejadian atau peristiwa; (2) suatu rangkaian gambar-gambar yang menceritakan suatu bagian dari cerita; (3) gambar yang berisi sindiran, olokan terhadap sesuatu.. Kartun biasanya digambarkan dalam bentuk simbol-simbol atau suatu karakter yang mudah dikenali dan diingat oleh penerima pesan.

Adapun beberapa jenis kartun yang dibedakan dari tujuan pembuatannya, antara lain:

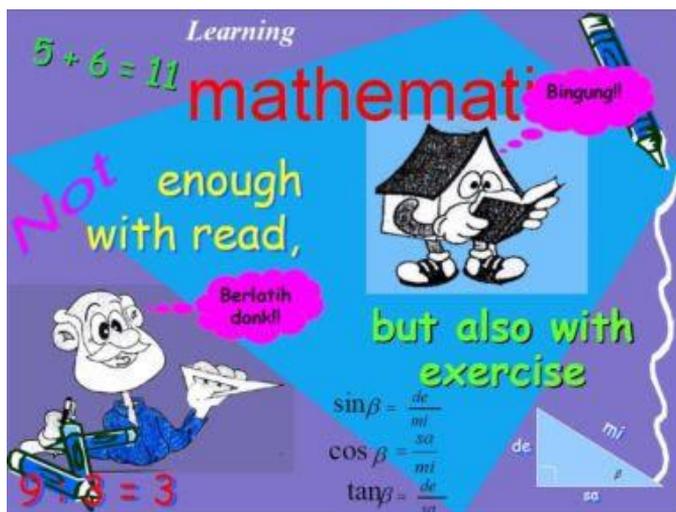
- 1) Kartun animasi, yaitu kartun yang mempunyai sifat dapat bergerak
- 2) Kartun murni (*gags cartoon*), yaitu kartun yang dibuat dengan tujuan sebagai penghibur atau gambar yang lucu dalam mengulas suatu peristiwa terkini dan tanpa ada maksud mengolok
- 3) Kartun komik, yaitu kartun yang terdiri dari kotak-kotak yang mempunyai alur cerita
- 4) Kartun politik (*political cartoon*), yaitu kartun yang menceritakan suatu peristiwa politik
- 5) Kartun editorial (*editorial cartoon*), yaitu kartun yang dibuat dengan tujuan untuk memberikan suatu kritikan terhadap suatu berita atau peristiwa (lihat Gambar 2.10).



Gambar 2. 10 Kartun Editorial tentang Radikalisme
(*Radikalisme Agama Menghancurkan Demokrasi Pancasila
di Indonesia, 2017*)

f. Poster

Poster merupakan media visual yang menggabungkan gambar, simbol, garis, dan kalimat untuk menarik perhatian penerima pesan. Pesan yang disampaikan dalam poster dapat bersifat mengajak, memotivasi, dan mempengaruhi. Poster dapat dibuat dari beberapa bahan seperti kertas, kayu lapis/tripleks, kain, dll. Dalam proses pembelajaran, poster dapat menarik perhatian siswa siswa. Misalnya, poster kelas yang dicetak pada kertas yang berisi pesan dan motivasi untuk selalu mengasah diri untuk berlatih menyelesaikan soal-soal matematika.



Gambar 2. 11 Poster Matematika (Ferdintania, 2012)

4. Media Visual – Proyeksi Diam

Media Proyeksi Diam adalah media visual/grafis yang memproyeksikan pesan dengan menggunakan media proyeksi agar dapat diterima oleh penerima pesan. Hasil proyeksi dari pesan biasanya berupa gambar tidak bergerak atau ada sedikit gerakan. Beberapa jenis media proyeksi diam diantaranya:

a. Film bingkai (*slide*)

Film bingkai merupakan media visual dimana pesan diproyeksikan dengan suatu alat yang disebut proyektor slide. Film bingkai terdiri dari film positif berukuran 35 mm yang dibingkai dengan karton atau plastik berukuran 2 x 2 inci, 2 ¼ x 2 ½ inci, dan 3 ¼ x 4 inci. Pada suatu program film bingkai,

banyaknya bingkai (frame) bervariasi tergantung pada tujuan dan materi yang ingin disampaikan.



Gambar 2. 12 Film Bingkai (Azizah, 2010)

Beberapa kelebihan pemanfaatan media film bingkai antara lain:

- 1) Adanya kesamaan pengamatan karena peserta didik dipusatkan pada satu topik
- 2) Guru bebas mengatur kecepatan penyampaian pesan pada film bingkai karena guru bertindak sebagai operator untuk memutar proyektor.
- 3) Program film bingkai mudah untuk diperbaiki karena tiap gambar statis disajikan pada bingkai-bingkai yang terpisah
- 4) Mudah untuk membuat karena setiap orang dapat memotret dan membuatnya dalam program film bingkai
- 5) Memerlukan biaya murah untuk menggunakannya karena untuk

memanfaatkannya bisa hanya menggunakan tembok tanpa layar khusus

Sedangkan kelemahan media film bingkai diantaranya:

- 1) Gambar pada bingkai (*frame*) dapat tertukar jika tidak disimpan dengan baik
- 2) Memerlukan ruangan khusus

b. Film Rangkai (*Film strip*)

Film rangkai merupakan media visual dimana pesan diproyeksikan dengan suatu alat yang disebut proyektor film rangkai. Film rangkai ini terdiri dari beberapa film yang tersusun urut. Pada satu program film rangkai (1 rol) banyaknya bingkai (*frame*) bervariasi 50 atau 75 buah. Kelebihan film rangkai ini dibandingkan film bingkai yaitu *frame-frame* tidak akan tertukar karena sudah merupakan satu kesatuan urutan dan tidak memerlukan biaya lebih karena tidak perlu adanya bingkai. Sedangkan kelemahan film rangkai ini adalah ketika film memerlukan revisi/perbaikan, maka diperlukan adanya tindakan pada suatu laboratorium khusus.



Gambar 2. 13 Film Strip (Haran, 2015)

c. *Overhead Transparency (OHT) dan Overhead Projector (OHP)*

OHT merupakan media visual dimana pesan diproyeksikan melalui bantuan suatu alat yang disebut OHP. OHT biasanya terbuat dari bahan transparan berukuran 8,5 x 11 inci. Beberapa jenis bahan transparan yang digunakan sebagai OHT yaitu (1) plastik transparan, yang dapat digambar atau ditulis; (2) *Plain Paper Copier*, suatu bahan transparan yang dapat ditulis dan digambar menggunakan mesin fotocopy; dan (3) *infrared transparency film*, suatu jenis transparansi yang dapat digambar dan ditulis menggunakan mesin *thermofax*. Sedangkan OHP adalah media yang digunakan untuk memproyeksikan OHT pada layar.

Beberapa kelebihan media OHT/OHP antara lain:

- 1) Dapat digunakan secara praktis di semua jenis ukuran kelas

- 2) Menghemat tenaga karena OHT dapat digunakan kembali di lain waktu
- 3) Efisien karena dapat menyajikan pesan yang banyak dalam waktu singkat
- 4) Dapat digunakan pada ruangan dengan penerangan yang cukup karena OHP dilengkapi dengan lampu
- 5) Dapat memanipulasi bahan

Adapun kelemahan OHT/OHP antara lain:

- 1) Memerlukan waktu dan tenaga untuk membuat transparansi dengan beberapa penyajian yang menarik karena mungkin pesan yang ditampilkan disajikan dengan warna-warna yang menarik daripada dengan menggunakan papan tulis.
- 2) Guru harus menguasai teknik penyajian materi secara baik jika tidak, pemanfaatannya akan sama saja dengan papan tulis sehingga siswa cenderung pasif.



Gambar 2. 14 OHP (Hodgson, 2008)

d. Proyektor Tak Tembus Pandang (*Opaque projector*)

Proyektor tak tembus pandang adalah media visual yang digunakan untuk memproyeksikan benda-benda tak tembus pandang (*opaque*) seperti buku, foto, peta, benda-benda dua dimensi atau benda tiga dimensi. Secara umum kelebihan proyektor tak tembus pandang hampir sama seperti OHP dan media slide karena cirinya yang hampir sama. Adapun kelemahan media ini, dalam memanfaatkan media ini perlu adanya kondisi penggelapan ruangan.



Gambar 2. 15 Tampak Depan



Gambar 2. 16 Tampak Samping

5. Media Visual – Non-Proyeksi

Media visual non-proyeksi adalah media visual dimana pesan tidak diproyeksikan menggunakan alat bantu proyeksi. Beberapa jenis media visual non-proyeksi antara lain:

a. Papan tulis

Papan tulis merupakan media visual yang berbentuk persegi atau persegi panjang. Pesan dapat disajikan dengan cara ditulis atau digambar pada permukaannya. Papan tulis ini sangat efisien dan mudah untuk dimanfaatkan tanpa mengeluarkan biaya yang mahal. Guru hanya memerlukan alat tulis berupa kapur tulis atau spidol (sesuai dengan bahan dari papan) dan penghapus. Namun, guru harus memanfaatkan dengan baik dengan menggabungkan dengan teknik pembelajaran yang menarik agar peserta didik tidak pasif.

b. Papan flanel (*flannel board*)

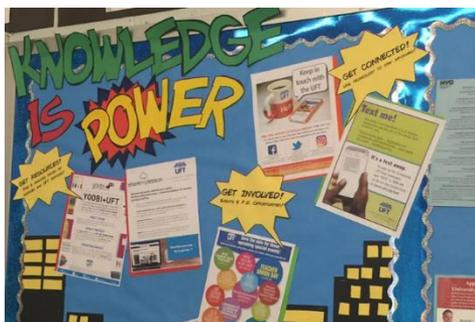
Papan flanel merupakan media visual yang berbentuk papan dan berlapis kain flanel, Pesan yang berupa gambar atau kata-kata disajikan dengan cara ditempel atau dipasang sehingga papan ini dengan mudah dapat dimanfaatkan berulang-ulang.



Gambar 2. 17 Papan Flannel (*Stewart, 2011*)

c. Papan Buletin (*bulletin board*)

Papan buletin hampir sama dengan papan flanel dimana pesan disajikan dengan cara ditempel. Perbedaannya papan ini tidak dilapisi kain flanel sehingga pesan ditempel dengan menggunakan alat tempel seperti lem.



Gambar 2. 18 Papan Buletin (*UFT Bulletin Board, 2008*)

Secara umum, media visual non proyeksi ini mempunyai kelebihan dalam pemanfaatannya selama proses pembelajaran, diantaranya:

- 1) Mudah digunakan karena tidak memerlukan peralatan khusus
- 2) Harganya relatif murah
- 3) Dapat digunakan untuk segala bidang ilmu
- 4) Dapat menggugah kreativitas siswa misalnya siswa diminta untuk menceritakan kembali informasi yang disajikan (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005).

2.3.2 Media Audio

Media audio adalah media pembelajaran yang melibatkan indera pendengaran. Pesan yang disampaikan disajikan dalam bentuk komunikasi auditif yang melibatkan kalimat verbal. Jenis-jenis media audio ini diantaranya:

a. Radio

Radio adalah media audio yang penyampaian pesan dilakukan dengan bantuan pemancar yang memancarkan gelombang elektromagnetik. Alur penyampaian pesannya yaitu sumber pesan mengkomunikasikan pesan pada alat (mikrofon) yang kemudian pesan tersebut dipancarkan oleh dalam bentuk gelombang elektromagnetik dan ditangkap oleh pemancar radio dan dikeluarkan dalam bentuk audio.



Gambar 2. 19 Radio (CJFE, 2011)

Kelebihan media radio, antara lain:

- 1) Menggugah daya imajinasi siswa

❑ Media Pembelajaran Matematika

- 2) Bersifat *portable* atau mudah dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain
- 3) Dapat mengakomodasi keterbatasan ruang dan waktu karena dipancarkan melalui gelombang sehingga jangkauan penerima pesan sangat luas
- 4) Dapat menyajikan informasi aktual

Sedangkan kelemahan media radio, yaitu:

- 1) Komunikasi hanya satu arah sehingga cenderung pasif dalam hal interaksi dengan sumber pesan
- 2) Informasi tidak dapat ditelusuri kembali karena hanya disampaikan satu kali

b. Alat Perekam Pita Magnetik

Alat perekam pita magnetik sering disebut kaset tape recorder. Media ini menyajikan pesan yang disimpan pada pita kaset. Pita magnetik ini terdiri dari gulungan pita yang panjangnya sekitar 2000 kaki dan mempunyai ukuran lebar 0,5 inci. Pesan/informasi ditulis pada pita perekam dengan memanfaatkan sifat magnetis pita. Terdapat keuntungan dalam memanfaatkan alat perekam pita magnetik, diantaranya:

- 1) Pita sebagai alat pengantar dapat digunakan kembali karena pesan atau informasi yang tersimpan dapat dihapus

❑ Media Pembelajaran Matematika

- 2) Efektif untuk merangsang kemampuan bahasa siswa
- 3) Pesan dapat disajikan kembali atau diputar kembali sesuai dengan kebutuhan siswa
- 4) Guru dapat mengontrol kegiatan pembelajaran karena tidak perlu menyesuaikan jadwal pemutaran seperti di media radio



Gambar 2. 20 Alat Perekam Pita Magnetik

Adapun kelemahan media ini, yaitu daya jangkauannya terbatas pada tempat dimana alat perekam diputar, tidak seperti media radio yang jangkauannya luas di tempat yang berbeda

2.3.3 Media Audio-Visual

Media audio visual merupakan media yang melibatkan peran indera pendengaran dan penglihatan secara simultan pada saat kegiatan belajar. Pesan yang disampaikan dan diproyeksikan dalam bentuk komunikasi visual (gambar, diagram, transparansi, dll), gerak, dan suara. Beberapa jenis media audio visual diantaranya *slide* bersuara, *film strip* bersuara, film, video, televisi.

a. Film

Film atau gambar hidup merupakan media audio visual dimana pesan (gambar diam) direkam pada suatu pita rekam (*frame*) dan diproyeksikan menggunakan proyektor. Hampir sama seperti film rangkai (*film strip*), hanya saja pada media film ini gambar yang terekam/disimpan pada frame bisa berjumlah ribuan sehingga. Film dapat bergerak secara cepat sehingga gambar yang diproyeksikan pada layar dapat terlihat seperti gambar hidup. Pesan berupa suara juga dapat direkam tetapi ada rekaman yang terpisah.

Kelebihan media film antara lain:

- 1) Pesan diterima secara merata oleh siswa
- 2) Mengatasi keterbatasan indera penglihatan
- 3) Keterbatasan ruang dan waktu dapat diatasi
- 4) Pesan yang diproyeksikan dapat diputar kembali dan dihentikan sementara
- 5) Menggambarkan kondisi pesan sebenarnya (gambar)

Sedangkan kekurangan media film ini, diantaranya:

- 1) Harga pembuatannya tidak murah
- 2) Memerlukan operator khusus
- 3) Adanya penggelapan ruangan

b. Video

Video merupakan media audio visual yang menyampaikan pesan berupa bahasa komunikasi visual (gambar, bagan, kartun, dll), gambar bergerak, dan suara. Pesan yang disampaikan dapat bersifat aktual maupun masa lalu artinya penerima pesan dapat memutar kembali gambaran peristiwa masa lalu. Adapun kelebihan penggunaan media video antara lain:

- 1) materi ajar atau demonstrasi yang sulit dapat dipersiapkan dan direkam dahulu, kemudian guru dapat mempelajari dengan seksama bagian-bagian yang akan didemonstrasikan
- 2) materi ajar yang direkam dapat diputar kembali
- 3) obyek rekam dapat diamati secara lebih dekat meskipun operator tidak berlokasi dekat dengan objek karena pada video ada fasilitas *zoom in* dan *zoom out*
- 4) pesan yang telah direkam dapat diatur sesuai kehendak guru, misalnya suara diperbesar, gambar diperbesar, atau rekaman dihentikan sementara
- 5) tidak perlu adanya penggelapan cahaya ruangan
- 6) menyajikan objek belajar yang realistis

Sedangkan kelemahan media video, yaitu:

❑ Media Pembelajaran Matematika

- 1) Media ini bersifat satu arah sehingga guru harus mencari teknik pembelajaran untuk menggugah partisipasi aktif siswa
- 2) Memerlukan peralatan yang kompleks dan tidak murah
- 3) Memiliki ketergantungan pada energi listrik sehingga tidak dapat ditayangkan di sebarang tempat

c. Televisi

Televisi merupakan media (sistem elektronik) yang menyampaikan pesan berupa gambar diam dan gambar bergerak serta suara. Pesan diproduksi dalam suatu tempat kemudian pesan yang berupa aktivitas (cahaya) dan suara diubah menjadi gelombang elektromagnetik kemudian dikonversikan kembali ke dalam bentuk cahaya (gambar dan gerak) dan suara yang dapat dilihat pada satu alat yang disebut monitor televisi. Dalam bidang pendidikan, beberapa akhir dekade ini marak adanya televisi pendidikan baik di Indonesia maupun di negara-negara lain. Pada televisi pendidikan, siaran berupa materi pembelajaran yang disampaikan oleh seorang instruktur (guru) kemudian disajikan secara sistematis dan terpadu dimana materi, latihan soal, dan diskusi dapat dilaksanakan.

Penelitian ahli dari Jepang menunjukkan bahwa televisi pendidikan telah menawarkan kesempatan pembelajaran yang unik yang tidak diajarkan guru di kelas. Pembelajaran yang ditawarkan oleh televisi pendidikan dapat dirancang dengan begitu baik. Hal ini dikarenakan pengajar (pemberi pesan) dapat mempersiapkan dengan baik media yang digunakan, materi visualnya, dan cara penyampaiannya. Selain itu, beberapa alat peraga matematika dapat dibuat oleh satu tim kreatif ataupun ahlinya untuk mendukung suasana pembelajaran (Akiyama, 2004).

Berikut kelebihan media televisi sebagai media pembelajaran, antara lain:

- 1) Informasi yang disampaikan lebih aktual, nyata, dan mutakhir
- 2) Tidak terbatas mata pelajaran/bidang tertentu saja
- 3) Memungkinkan adanya pesan yang disampaikan oleh sumber/pakar di bidangnya sehingga sumber belajar lebih bervariasi
- 4) Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu
- 5) Jangkauan penyebaran informasinya luas

Sedangkan kelemahan media televisi ini diantaranya:

- 1) Pesan yang terprogram tidak dapat diulang kembali sesuai kebutuhan pembelajaran
- 2) Jadwal penyangan tidak dapat dikontrol oleh guru sehingga kemungkinan ada kesulitan dalam hal penyocokan jadwal
- 3) Bersifat komunikasi satu arah

2.3.4 Media Cetak

Teks merupakan karakter huruf dan bilangan yang dapat ditampilkan pada beberapaformat, yaitu buku, poster, papan tulis, layar komputer, dll (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Adapun ahli menyatakan bahwa media cetak merupakan bahan-bahan yang telah disiapkan untuk penyajian pengajaran dan informasi di atas kertas (Kemp & Dayton, 1985; Leshin, Pollock & Reigeluth, 1992 dalam Arsyad, 2017). Adapun beberapa jenis media cetak, diantaranya:

a. Buku teks atau buku ajar

Buku teks merupakan suatu tulisan ilmiah yang berbentuk buku dimana isi pembahasannya fokus pada satu bidang ilmu, urutan materi dan strukturnya dirancang berdasarkan orientasi bidang ilmu tersebut, serta diterbitkan secara resmi untuk disebarluaskan (Kopertis, 2012). Sedangkan buku ajar merupakan buku pegangan untuk suatu

matakuliah tertentu yang ditulis dan disusun oleh seorang ahli bidang tertentu dimana telah sesuai dengan kaidah penulisan buku teks, serta diterbitkan secara resmi untuk disebarluaskan (Kopertis, 2012).

b. Modul

Modul merupakan suatu unit program pengajaran yang disusun dalam suatu bentuk tertentu untuk keperluan belajar (Sudjana & Rivai, 2013). Sedangkan ahli lain menjelaskan bahwa modul merupakan suatu bentuk bahan ajar yang disusun secara utuh dan sistematis dimana didalamnya terdapat seperangkat pengalaman belajar yang direncanakan dan didesain untuk membantu peserta didik dalam menguasai suatu tujuan pembelajaran yang khusus (Daryanto, 2013). Selain itu, modul juga didefinisikan sebagai bahan ajar cetak yang disusun dan diperuntukkan bagi peserta didik agar dapat dipelajari secara mandiri (DJPMPTP, 2008). Dengan demikian, modul merupakan bahan ajar yang berbentuk cetak dimana disusun secara utuh dan sistematis agar dapat dipelajari secara mandiri oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran yang spesifik.

Adapun menurut Departemen Pendidikan Nasional melalui Direktorat Tenaga Kependidikan dan

Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidikan dan Tenaga Kependidikan (2008) menyebutkan karakteristik suatu modul sehingga dapat dikatakan baik dan menarik, diantaranya:

- 1) *Self Instructional*, dimana melalui modul peserta didik mampu membelajarkan diri mereka sendiri tanpa adanya ketergantungan terhadap pihak lain. Oleh karena itu, di dalam modul berisi (1) tujuan yang jelas;(2) materi pembelajaran yang disajikan ke dalam unit-unit; (3) contoh dan ilustrasi materi;(4) soal dan latihan, tugas untuk mengukur penguasaan kompetensi; (5) kontekstual; (6) bahasa yang komunikatif dan sederhana; (7) rangkuman materi; (8) instrumen penilaian; (9) instrumen yang digunakan penggunaan untuk mengukur tingkat penguasaan materi; (10) umpan balik atas penilaian; dan (11) referensi
- 2) *Self Contained*, berarti di dalam suatu modul terdapat seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi yang dipelajari secara utuh.
- 3) *Stand Alone*, artinya modul dapat digunakan sendiri tanpa adanya media pembelajaran lain.
- 4) *Adaptive*, berarti bahwa isi modul dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu dan teknologi serta dapat digunakan secara fleksibel.

- 5) *User Friendly*, berarti bahwa setiap petunjuk dan paparan informasi yang disajikan bersifat membantu pengguna modul sehingga pengguna mudah dalam mengakses sesuai keinginan.

c. *Hand-out* (lembaran lepas)

Hand-out merupakan bahan ajar yang ringkas dan bersumber dari beberapa kajian pustaka yang mempunyai relevansi dengan kompetensi dasar pembelajaran (Prastowo, 2014). Sedangkan Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah melalui Departemen Pendidikan Nasional menjelaskan bahwa *hand-out* merupakan bahan yang disiapkan pendidik untuk memperkaya pengetahuan peserta didik dalam bentuk tertulis (Depdiknas, 2008). Oleh karena itu, disimpulkan bahwa *hand-out* merupakan bahan ajar berbentuk cetak yang berisi suatu materi pembelajaran yang ringkas dan sesuai dengan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik.

Menurut Steffen & Ballstaedt (dalam Prastowo, 2014), fungsi *hand-out* dalam pembelajaran yaitu:

- 1) Memudahkan peserta didik dalam menyalin materi yang berarti peserta didik tidak perlu mencatat
- 2) Mendampingi penjelasan pendidik
- 3) Memperkaya bahan rujukan peserta didik

- 4) Membangkitkan motivasi peserta didik untuk belajar
- 5) Mengingat materi pokok
- 6) Memberi umpan balik
- 7) Menilai hasil belajar

Jenis-jenis *hand-out* ada dua macam didasarkan pada karakteristik mata pelajaran (mata kuliah), yaitu *hand-out* untuk mata pelajaran non praktik dan *hand-out* untuk mata pelajaran praktik. Terlebih lagi Prastowo (2014) mengemukakan pendapat tentang struktur *hand-out* yang diuraikan sebagai berikut:

- 1) Identitas

Bagian ini meliputi nama lembaga, kelas/semester, mata kuliah, pertemuan ke, *hand-out* ke-, jumlah halaman, dan mulai berlakunya *hand-out*

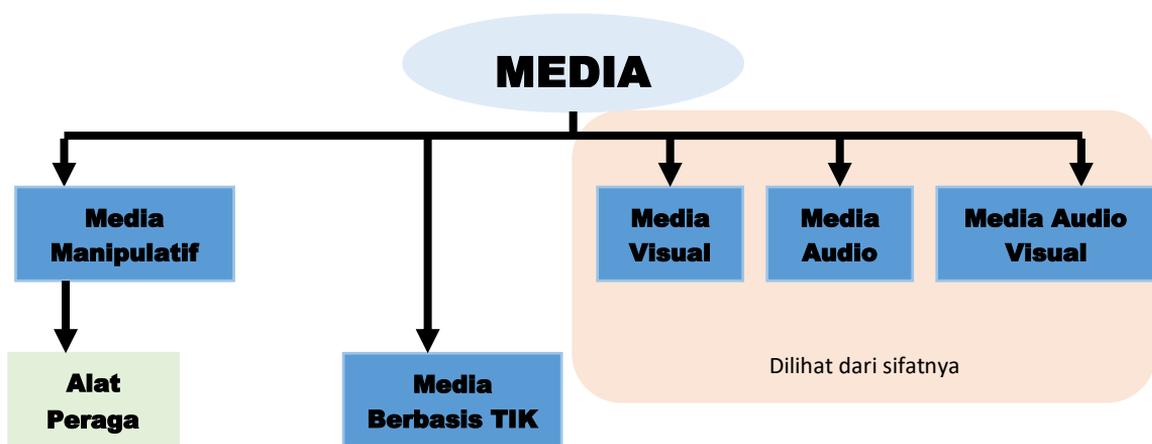
- 2) Materi pembelajaran yang akan disampaikan

2.3.5 Media Manipulatif

Media manipulatif merupakan media yang bersifat tiga dimensi, mempunyai bentuk, ruang dan volume dan dapat disentuh dan digunakan dengan tangan oleh siswa (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Materi ini akan dibahas rinci pada Bab 6.

2.3.6 Media Berbasis Komputer

Media yang mengintegrasikan cara menghasilkan atau cara menyampaikan informasi/materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor. Selain itu, media berbasis komputer ini menyajikan informasi melalui layar kaca (Arsyad, 2017). Materi ini akan dibahas rinci pada Bab 7.



Gambar 2. 21 Klasifikasi Media Pembelajaran

2.4 Rangkuman

Terdapat klasifikasi media pembelajaran menjadi empat macam, diantaranya: (1) Media visual, yaitu media visual merupakan media yang menyampaikan pesan berbentuk visual (dapat dilihat) yang dapat menampilkan gambaran kondisi benda (informasi) sebenarnya; (2) Media Audio,

yaitu Media audio adalah media pembelajaran yang melibatkan indera pendengaran. Pesan yang disampaikan disajikan dalam bentuk komunikasi auditif yang melibatkan kalimat verbal; (3) Media Media Audio-Visual, yaitu Media audio visual merupakan media yang melibatkan peran indera pendengaran dan penglihatan secara simultan pada saat kegiatan belajar. Pesan yang disampaikan dan diproyeksikan dalam bentuk komunikasi visual (gambar, diagram, tranparansi, dll), gerak, dan suara; (4) Media cetak ; (5) Media manipulatif, yaitu media tiga dimensi media yang bersifat tiga dimensi, mempunyai bentuk, ruang dan volume yang dapat disentuh dan digerakkan oleh tangan; dan (6) Media berbasis teknologi informasi dan komunikasi.

2.5 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakan latihan berikut!

Indikator 2.2
Membedakan jenis media dalam pembelajaran dengan tepat

Ibu Windy merupakan seorang guru matematika yang akan mengajarkan tentang konsep “persen” kepada siswa kelas 5 SD dengan kompetensi yang ingin dicapai “siswa mampu mengubah persen menjadi bentuk pecahan”. Beliau memutarakan rekaman audio tentang masalah kontekstual tentang diskon yang diadakan oleh

suatu supermarket A. Kemudian beliau meminta mereka mencatat prosedur penting yang disampaikan pada rekaman audio tentang bagaimana menghitung diskon dengan cara mengubah persen menjadi pecahan.

Menurut Anda, apakah tepat jenis media pembelajaran yang dimanfaatkan oleh guru? Jika Iya, jelaskan. Jika tidak, sebutkan media pembelajaran yang sesuai.

2.6 Petunjuk Jawaban Latihan

Cermati kembali pengklasifikasian media pembelajaran disesuaikan dengan alat indera yang dilibatkan dalam kegiatan belajar.

2.7 Umpan Balik dan Tindak Lanjut

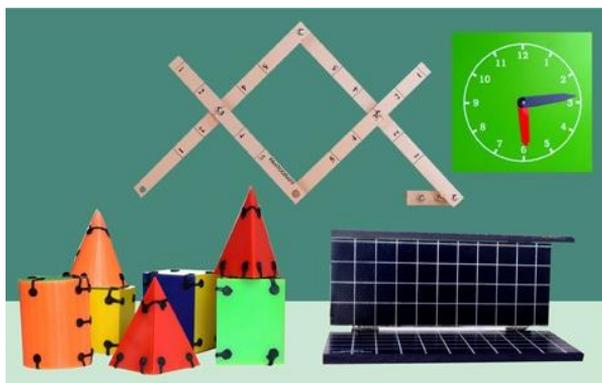
1. Setelah mempelajari materi pada bab ini, tuliskan hal-hal yang Anda pelajari atau hal-hal baru yang Anda temui!
2. Coba daftar beberapa jenis media pembelajaran yang sesuai dengan alat indera yang dilibatkan dalam kegiatan belajar.

BAB 3. MEDIA DAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Materi

Dasar pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika

Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika



Gambar 3. 1 Alat Peraga Matematika (*Edukasi, t.thn.*)

Pada Gambar 3.1 tampak beberapa alat bantu yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam pembelajaran matematika. Matematika yang merupakan pembelajaran yang berisi tentang konsep-konsep abstrak tidak dapat dipungkiri memerlukan bantuan media dalam penyampaiannya. “Apakah dasar pertimbangan pemanfaatan media pembelajaran seperti alat peraga di dalam pembelajaran matematika?” dan “Seberapa penting penggunaan media pembelajaran ini di dalam pembelajaran matematika”, serta “Apa peran media pembelajaran/alat peraga tersebut di dalam pembelajaran matematika?”. Pada bab ini akan dijelaskan jawaban-jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan tersebut.

3.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu menjelaskan pemanfaatan dan peran media dalam pembelajaran matematika.

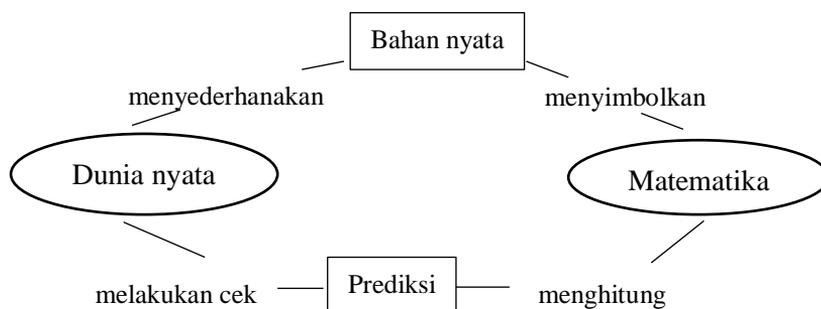
3.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.1 menjelaskan dasar pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika dengan benar
- 3.2 menyebutkan pengertian alat peraga di dalam pembelajaran matematika dengan tepat
- 3.3 membedakan alat peraga di dalam pembelajaran matematika sesuai dengan fungsinya dengan tepat

Matematika merupakan suatu bidang studi yang berisi simbol-simbol abstrak dan penuh dengan verbalisme. Hal ini menjadi suatu tantangan bagi pembelajar (guru). Freudenthal menyatakan bahwa matematika merupakan suatu aktivitas (Gravemeijer, 1994). Terlebih lagi, Gravemeijer (1994) menyatakan “*Mathematics is viewed as an activity, a way of working. Learning mathematics means doing mathematics, of which solving everydaylife*”. Dapat dimaknai bahwa matematika dipandang sebagai suatu aktivitas dimana siswa dapat belajar matematika dengan memecahkan permasalahan yang ada di sekitar mereka sehari-hari. Pendapat tersebut didukung Treffers yang menyatakan bahwa pengetahuan formal siswa dapat dibangun dari pengetahuan informal siswa melalui pemberian kesempatan untuk menemukan kembali konsep matematika dengan bantuan guru (Fauzan, 2002). Pendapat-pendapat tersebut mengindikasikan bahwa belajar matematika dapat dilakukan oleh siswa dengan membangun dan menemukan sendiri pengetahuan matematika dari pengetahuan awal (informal)/pengalaman sehari-hari yang siswa miliki.

Pertanyaan yang kemudian muncul “bagaimana siswa dapat membangun konsep dari dunia nyata ke suatu yang abstrak?” Guru perlu

merancang suatu aktivitas pembelajaran yang memfasilitasi kegiatan siswa tersebut. Lesh (Post, 1981) menyatakan bahwa bahan tiruan/alat peraga dapat digunakan secara efektif untuk menjembatani dunia nyata dan matematika (lihat Gambar 3.2).



Gambar 3. 2 Hubungan antara Dunia Nyata dan Matematika (Post, 1981)

3.3 Dasar Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika

3.3.1 Hakikat Pembelajaran Matematika

Terdapat empat macam pandangan guru tentang peran matematika (Adams & Mary, 2010):

- a. Matematika sebagai cara berpikir

Pandangan ini didasarkan pada karakter matematika yang logis dan sistematis dalam suatu pengorganisasian gagasan, analisis informasi, dan penarikan kesimpulan.

- b. Matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan

Indikator 3.1

Menjelaskan dasar pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika dengan benar

Pandangan ini didasarkan pada perlunya siswa menghubungkan konsep matematika yang mereka pelajari dengan pengetahuan yang telah mereka miliki. Hal ini menjadi penting bagi siswa untuk kesatuan dan kontinuitas konsep dalam pembelajaran matematika.

c. Matematika sebagai suatu alat

Pandangan ini didasarkan atas aspek aplikasi dan sejarah konsep matematika. Tidak dapat dipungkiri bahwa banyak konsep matematika yang dipalikasikan di dalam kehidupan sehari-hari secara tidak langsung, seperti aplikasi konsep trigonometri pada sisten navigasi. Selain aplikasi pemanfaatan matematika di kehidupan, perkembangan matematika juga tidak lepas dari sejarah konsep matematika terhadap kebutuhan manusia. Salah satu contoh yaitu konsep luas lingkaran yang didasarkan pada kebutuhan manusia yang hidup di zaman Mesir kuno di sekitar sungai Nil pada tahun 460 – 455 SM. Manusia pada zaman tersebut membutuhkan suatu ukuran pasti dari kepemilikan tanah untuk keperluan penarikan pajak (Burton, 2006).

d. Matematika sebagai suatu bahasa

Matematika merupakan bahasa universal yang mempunyai satu makna apabila dipandang oleh berbagai segi bahasa yang berbeda. Jika ada suatu

Catatan Sejarah

Kekaisaran Islam yang didirikan di Persia, Timur Tengah, Asia Tengah, Afrika Utara, Iberia dan sebagian India dari abad ke 8 dan seterusnya memberikan kontribusi signifikan terhadap matematika. Mereka mampu memanfaatkan dan memadukan perkembangan matematis dari Yunani dan India.

Salah satu konsekuensi dari larangan Islam untuk menggambarkan bentuk manusia adalah penggunaan ekstensif dari pola geometris yang rumit untuk menghias bangunan mereka, meningkatkan matematika menjadi bentuk seni. Sebenarnya, seiring berjalannya waktu, para seniman Muslim menemukan semua bentuk simetri yang berbeda yang dapat digambarkan pada permukaan 2 dimensi. (Islamic mathematics, t.thn.)

informasi yang disajikan berupa “dua ditambah tiga sama dengan lima”, maka informasi ini hanya akan dimenegerti oleh orang yang memeilki kemampuan bahasa indonesia saja. Namun, jika informasi tersebut disajikan dalam bentuk “ $2 + 3 = 5$ ”, maka orang dengan pengetahuan bahasa yang berbeda akan mempunyai makna yang sama tentang informasi yang disajikan (Wijaya, 2012).

Pertanyaan berikutnya yang muncul adalah bagaimana kedudukan matematika di dalam pembelajaran? Hal menarik yang dapat ditarik yaitu pada pembelajaran matematika terjadi dua proses yang saling terpadu yaitu “melatih” dan “mendidik” (Wijaya, 2012). Pada pembelajaran matematika, siswa tidak hanya diberi bekal dan keterampilan prosedural dalam menyelesaikan soal matematika tetapi siswa juga dirahkan untuk merespon alasan mengapa konsep matematika digunakan dalam proses prosedural penyelesaian masalah.

Didasarkan pada pandangan tentang posisi matematika dan kedudukannya di dalam pembelajaran, maka pembelajaran matematika merupakan sutau usaha membantu siswa untuk membangun konsep matematika melalui proses internalisasi pola dan hubungan sehingga konsep-konsep yang ada terbangun secara utuh. Dengan

demikian, pada pembelajaran matematika konsep-konsep yang ada harus dipahami, tidak cukup dihafal. Jika matematika hanya dihafal secara prosedural, maka siswa dipastikan akan mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah matematis.

3.3.2 Landasan Psikologis Media dalam Pembelajaran Matematika

“ ... students learn to do mathematics as an activity”

Pernyataan tersebut merupakan pernyataan fenomenal yang dikemukakan oleh matematikawan Belanda, Freudhental. Pernyataan tersebut memberi suatu ide bahwa matematika merupakan suatu aktivitas manusia (van den Heuvel-Panhuizen, 2005). Siswa harus belajar dan mengaplikasikan matematika pada suatu situasi sehingga mempunyai makna bagi mereka. Pendapat tersebut mempunyai pengertian bahwa siswa perlu berinteraksi dengan apa yang sedang dipelajari dalam belajar matematika. Hal ini juga mengindikasikan bahwa dalam kegiatan belajar matematika seharusnya dapat dirancang suatu kegiatan yang bervariasi sehingga peserta didik mendapatkan pengalaman belajar yang juga bervariasi. Dengan demikian, dalam pengonstruksian pengetahuan/konsep peserta didik diharapkan dapat berinteraksi dengan

lingkungan. Hal ini mungkin terjadi dengan adanya pemanfaatan media di dalam pembelajaran.

Landasan psikologis pemanfaatan media di dalam pembelajaran matematika adalah rasional penggunaan media didasarkan pada teori belajar seperti teori Piaget, Bruner, dan Dienes.

a. Teori Piaget

Piaget merupakan filsuf yang mencetuskan konsep konstruktivis dalam proses belajar mengajar. Piaget menyatakan bahwa dalam proses pengonstruksian pengetahuan, siswa membangun pengetahuan melalui adanya interaksi antara siswa dengan lingkungan (Arends, 2012). Selain itu, Piaget juga mempunyai pendapat tentang pendekatan informal tentang pengajaran pada peserta didik tingkat rendah sesuai dengan kesiapan peserta didik.

Piaget meyakini bahwa anak mengalami empat tahapan proses perkembangan berpikir yang diawali dari (Pengembangan pembelajaran matematika):

1) tahap sensomotorik saat bayi (0 – 2 tahun)

Pada tahap ini, seseorang belum mempunyai kesadaran akan suatu konsep yang tetap karena pada masa ini seseorang masih merespon rangsangan dalam bentuk gerakan-gerakan (aktivitas sensorik motor).

2) tahap pra-operasional saat kanak-kanak (2 – 7 tahun)

Pada tahap ini, seseorang sudah mengalami proses berpikir tetapi belum sampai pada tahap penyimpulan logis karena hanya melakukan keputusan dari sesuatu yang dilihat saat itu. Pada periode ini, seseorang sudah mampu menggunakan simbol-simbol tetapi masih mengalami kesulitan dalam melihat hubungan dan mengambil keputusan.

3) tahap operasi konkrit (7 – 12 tahun)

Pada tahap operasi konkrit ini, seseorang sudah dapat berpikir logis yang didasarkan pada hasil manipulasi langsung dengan obyek-obyek di sekitar. Adapun karakteristik berpikir matematis seseorang pada tahap ini, yaitu (1) melakukan klasifikasi; (2) operasi kebalikan (contoh: $3 + ? = 7$ sama dengan $7 - 3 = ?$); (3) asosiasitivitas; (4) identitas; (5) korespondensi satu-satu

4) tahap operasi formal saat seseorang berusia lebih dari 12 tahun

Pada periode ini, seseorang tanpa adanya benda-benda nyata sudah dapat melakukan penalaran.

Teori perkembangan kognitif Piaget tersebut turut mendasari pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika. Proses perkembangan kognitif Piaget dapat dikaitkan dengan dengan pembelajaran matematika dimana

peserta didik pada tahap tertentu memerlukan pengalaman konkrit sebagai dasar untuk berpikir matematis lanjut yang ini dimungkinkan dengan adanya media pembelajaran matematika.

b. Teori Bruner

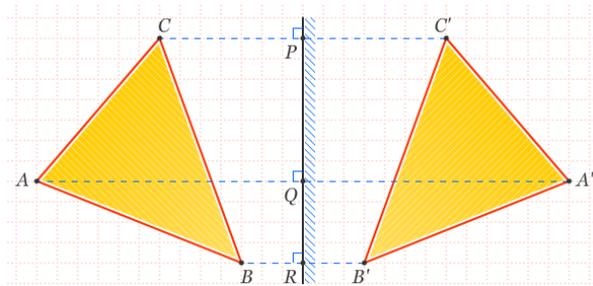
Teori perkembangan kognitif Bruner membagi tahapan belajar siswa ke dalam tiga kelompok mulai dari tahap konkrit, representasi, hingga abstrak (Post, 1981):

a. Tahap Enaktif

Pada tahap ini, siswa mendapatkan pengetahuan dari pengalaman langsung. Pengalaman langsung berarti mengerjakan secara langsung. Hal ini dapat dipahami bahwa siswa menggunakan situasi nyata di sekitar mereka atau benda-benda nyata untuk mendapatkan pengetahuan. Misalnya, “pencerminan” dapat dipahami dengan melakukan tindakan bercermin dengan kaca dan melihat bayangan yang tampak.

b. Tahap Ikonik

Pada tahap ini, siswa mendapatkan pengetahuan dari bentuk gambar atau sejenisnya sebagai wujud kegiatan pengganti dari pengalaman langsung. Misalnya, siswa mengamati gambar setiga yang dicerminkan untuk memahami “pencerminan”.



Gambar 3. 3 Pencerminan Segitiga

c. Tahap Simbolik

Tahap ini mengindikasikan bahwa siswa telah mewujudkan pengetahuan dalam bentuk abstraksi, yaitu bentuk simbol-simbol. Misalnya, pada konteks pencerminan segitiga, siswa sudah mendapatkan bahwa hasil pencerminan ABC adalah segitiga $A'B'C'$.

Dengan kata lain, untuk memahami konsep yang bersifat abstrak dengan baik, siswa mengalami peralihan tahapan pengalaman dari memaknai hal-hal nyata ke hal-hal abstrak. Begitu juga dalam pembelajaran matematika. Beberapa penelitian memeparkan pendapat tentang penggunaan teori Bruner di dalam pembelajaran matematika. Penelitian tersebut menjelaskan bahwa siswa kelas 3 sekolah dasar yang awalnya memiliki kemampuan rendah dalam penghitungan matematis menunjukkan perkembangan dalam hal kelancaran dan kepercayaan diri dengan menerapkan tahapan

Bruner (Flores 2010). Selain itu beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa terdapat efek positif dari penerapan tahapan Bruner terhadap hasil belajar siswa (lihat Butler et al., 2003; Witzel, 2003). Dengan disimpulkan bahwa dalam teori belajar Bruner peserta didik dapat memahami konsep/prinsip matematika dengan baik melalui bentuk yang konkret.

c. Teori Dienes

Teori belajar Dienes ini mempunyai kaitan yang erat dengan konsep pembelajaran PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, Enaktif, dan Menyenangkan) karena menitikberatkan pembelajaran dengan pendekatan permainan untuk menumbuhkan semangat, daya tarik, dan perasaan *enjoy* dalam belajar. Zoltan P. Dienes merupakan matematikawan yang merumuskan teorinya didasarkan pada teori perkembangan kognitif Piaget. Selain itu, Dienes mempunyai pendapat yang sejalan dengan Bruner bahwa melalui penyajian nyata suatu konsep/prinsip matematika yang akan dapat dipahami dengan baik oleh peserta didik. Menurut Dienes perkembangan konsep matematika dapat dicapai oleh peserta didik secara berkelanjutan melalui tahap belajar konkrit hingga simbolik. Terlebih lagi, Dienes menjabarkan bahwa

jika suatu permainan matematika yang melibatkan benda-benda konkrit dimanipulasi dengan baik maka dapat mempunyai peran penting dalam pembelajaran matematika.

Adapun tahapan belajar Dienes dibagi menjadi:

1) Permainan Bebas (*Free Play*)

Peserta didik diberi kebebasan untuk mengembangkan konsep melalui benda-benda nyata tanpa arahan dan struktur dari pendidik. Misalnya permainan *block logic* untuk mempelajari secara mandiri konsep tebal/tipis benda, dan warna.

2) Permainan yang Menggunakan Aturan (*Games*)

Melalui permainan yang menggunakan aturan (*games*), peserta didik diarahkan untuk memikirkan hubungan dan pola-pola yang dilibatkan dalam permainan untuk mengenali struktur logis dari matematika. Misalnya pada permainan *block logic*, siswa diberikan aturan untuk mengelompokkan *block* yang berbentuk tipis dan berwarna biru untuk membentuk bangun segitiga.

3) Permainan Kesamaan Sifat (*Searching for Communalities*)

Pada permainan ini, peserta didik diberi suatu arahan untuk menemukan suatu kesamaan sifat dalam permainan.

4) Permainan Representasi (*Representation*)

Permainan ini merupakan permainan lanjutan dari permainan ketiga karena peserta didik diarahkan untuk membuat suatu representasi dari kesamaan sifat yang sudah mereka temukan. Hal ini diartikan bahwa peserta didik telah sampai pada tahap abstraksi struktur matematika dengan suatu pendekatan induktif. Pada tahap ini biasanya digunakan suatu media berupa gambar sederhana atau grafik.

5) Permainan dengan Simbolisasi (*Symbolization*)

Pada permainan ini anak mengalami tahap dimana mereka merumuskan representasi konsep-konsep ke dalam suatu simbol matematis.

6) Permainan dengan Formalisasi (*Formalization*)

Pada tahap ini, peserta didik mengalami tahapan belajar matematika akhir dimana mereka telah mengenal dasar-dasar struktur matematika seperti aksioma yang telah mereka temukan dari tahapan sebelumnya, kemudian mereka harus mampu membuktikan suatu teorema secara deduktif.

Dengan demikian, dalam kegiatan belajar matematika tahap belajar Dienes menunjukkan bahwa peserta didik menemukan dan memformalisasi konsep melalui percobaan matematika dari material konkrit.

Berdasarkan kajian teori belajar Piaget, Bruner, dan Dienes dapat disimpulkan bahwa untuk menuju suatu pemahaman konsep abstrak matematika siswa mengalami tahapan berpikir dari konkrit. Salah satu katalisator atau alat atau perantaranya adalah pemanfaatan media pembelajaran. Adapun media pembelajaran yang dilibatkan tentunya sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik.

3.4 Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika

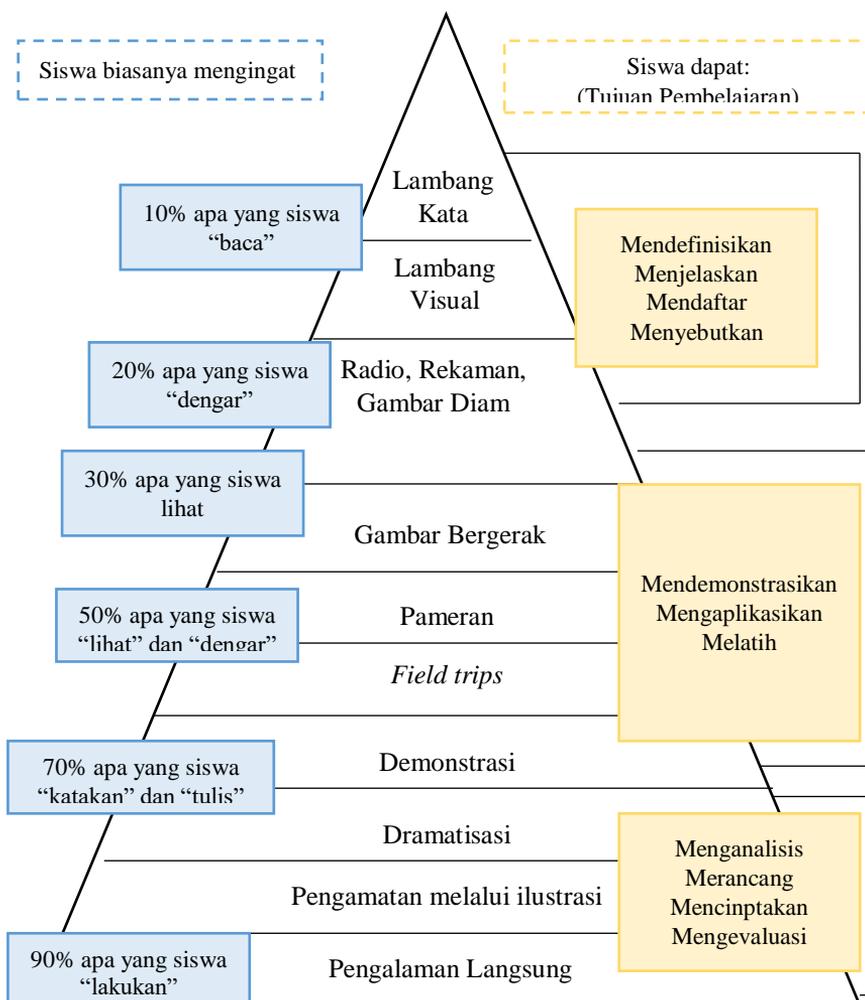
Beberapa penelitian terakhir menjelaskan tentang keefektifan pemanfaatan media dalam pembelajaran matematika (Akiyama, 2004; Moyer, 2005; Fujiati, 2014). Senada dengan pendapat tersebut, media pembelajaran yang berisi pengalaman-pengalaman konkrit dapat membantu siswa dalam menyatukan pengetahuan awal mereka dan dapat memfasilitasi konsep belajar abstrak (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Seperti yang telah diapaparkan pada bab sebelumnya bahwa media pembelajaran merupakan benda-benda yang membawa informasi/pesan dari guru kepada siswa. Benda-benda ini dapat berupa sarana (wadah) atau alat bantu. Adapun contoh media pembelajaran yang dapat digunakan sekaligus

sebagai alat bantu penanaman konsep yaitu alat peraga matematika.

3.4.1 Alat Peraga Matematika

“I hear and I forget, I see and I remember, I do and I understand”

Pepatah kuno ini berarti “aku mendengar dan aku lupa, aku melihat dan aku mengingat, aku melakukan dan aku mengerti”. Pepatah tersebut turut mendasari teori komunikasi Dale pada awal abad 20an. Pada Kerucut Pengalaman Dale, indera tubuh mempunyai peran yang penting dalam pemahaman/penyampaian pesan (lihat Gambar 3.3).



Gambar 3. 4 Kerucut Pengalaman Dale

Sumber: Adaptasi dari Anderson

Kerucut Dale memberikan gambaran bahwa siswa mengingat 90% apa yang mereka lakukan jika mereka melakukan kontak langsung dengan benda nyata (Anderson). Hasil kontak langsung dengan benda nyata memberikan pembelajaran *learning by*

doing dimana siswa dapat melakukan penyelidikan, pengamatan, dan menggunakan benda nyata tersebut untuk memahami konsep abstrak.

Alat peraga berasal dari dua suku kata “alat” dan “peraga” yang berarti alat yang digunakan untuk memperagakan sesuatu. Kata “memperagakan” bermakna memperlihatkan atau menunjukkan. Berkaitan dengan media dalam pembelajaran, maka “memperagakan” dapat diartikan memberikan suatu gambaran visual atau konkrit. Dengan demikian, alat peraga matematika berarti alat yang digunakan untuk memperagakan baik memperlihatkan secara visual atau nyata suatu ide dan konsep matematika.

3.4.2 Alat Peraga Manipulatif

Dalam pembelajaran matematika juga dikenal istilah alat peraga manipulatif (*manipulatives media*). Terdapat juga istilah lain yang berarti sama yaitu *hand-on materials*. Alat peraga manipulatif adalah benda tiga dimensi yang dapat disentuh dan dioperasikan oleh siswa (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). Dengan kata lain, alat peraga manipulatif ini tidak hanya dapat digunakan oleh guru sebagai penyampai pesan/materi pembelajaran tetapi siswa juga dapat memanfaatkannya. Ahli lain menyatakan

secara khusus bahwa alat peraga manipulatif dalam pembelajaran matematika adalah suatu alat yang dapat dipegang (disentuh) yang dapat membantu perkembangan pemikiran matematis baik secara sadar maupun tidak sadar (Swan & Marshall, 2010). Lebih lanjut, pendapat lain menyatakan bahwa alat peraga manipulatif matematika merupakan benda nyata yang memberikan siswa kesempatan untuk melakukan penyelidikan, penyusunan, pemindahan, pengelompokan, pengurutan, dan penggunaan dalam memahami suatu konsep atau penyelesaian soal matematika (Posamentier, Smith, & Stepelman, 2010). Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa alat peraga manipulatif matematika adalah benda berbentuk tiga dimensi yang menggambarkan secara visual dan konkret suatu objek dimana siswa dapat menyentuh, mengubah, memindah, menyusun, dan mengoperasikannya untuk mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan konsep matematika pada benda tersebut.

a. Fungsi Alat Peraga

Secara khusus, fungsi alat peraga dalam pembelajaran matematika dipaparkan menurut fungsinya, yaitu:

1) Alat peraga sebagai model

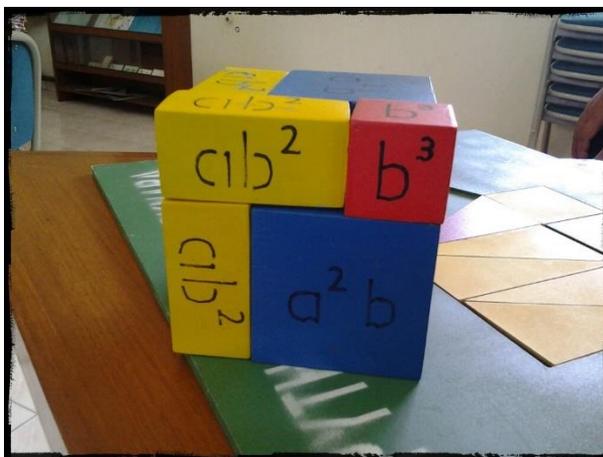
Alat peraga ini berfungsi untuk memvisualkan konsep matematika. Misalnya, kerangka kubus.



Gambar 3. 5 Kerangka Kubus (Karimah, 2014)

2) Alat peraga sebagai jembatan

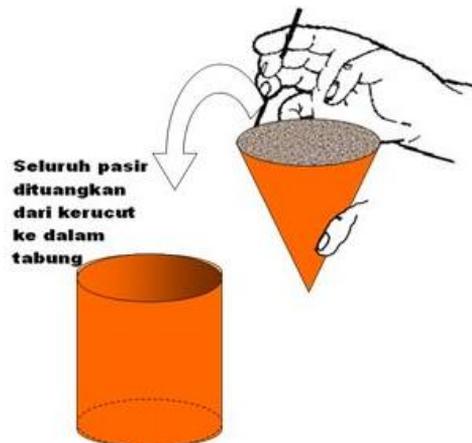
Alat peraga jenis ini merupakan alat untuk menjelaskan pengertian suatu konsep matematika. Contoh alat peraga jenis ini adalah alat peraga rumus pythagoras, rumus kuadrat pangkat tiga, rumus kuadrat Al Khawarismi.



Gambar 3. 6 Pembuktian Rumus Kuadrat Pangkat Tiga (Ayasofa, 2014)

- 3) Alat peraga untuk mendemonstrasikan konsep, operasi, atau prinsip

Alat peraga jenis ini mempunyai kegunaan untuk memperagakan konsep matematika sehingga siswa dapat melihat peragaan dengan jelas dan untuk memperagakan teknisnya dapat disentuh. Contoh, alat peraga untuk menemukan rumus volum kerucut yang sama dengan sepertiga volum tabung.

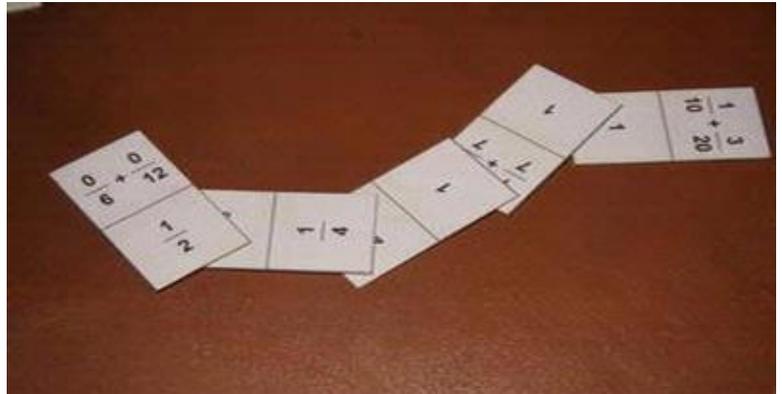


Gambar 3. 7 Alat Peraga untuk Rumus Volum Kerucut
(Pembelajaran penemuan rumus volume tabung, kerucut dan limas, 2014)

- 4) Alat peraga untuk menampilkan fakta, konsep atau prinsip

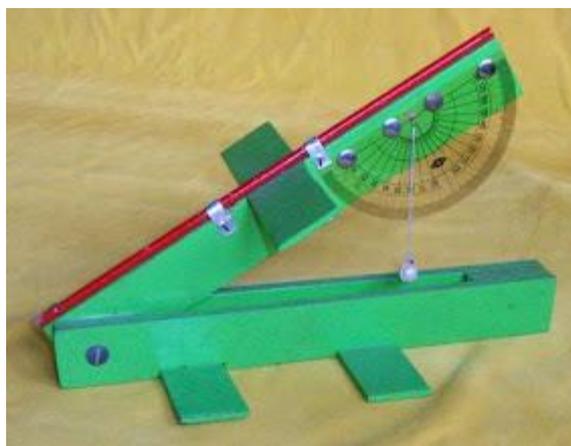
Alat peraga jenis ini mempunyai kegunaan untuk memperlihatkan konsep matematika. Tujuan penggunaan alat peraga ini adalah siswa mempunyai keterampilan dalam mengingat, memahami, atau mengaplikasikan konsep matematika. Alat peraga ini dapat berupa permainan sederhana dan konsep-konsep yang

disajikan hanya melibatkan permasalahan rutin.
Contoh, domino pecahan.



Gambar 3. 8 Domino Pecahan (*Damanik, Caroline, 2010*)

5) Alat peraga untuk mengaplikasikan konsep
Alat peraga ini berkedudukan sebagai contoh penerapan suatu konsep matematika bukan untuk menampilkan atau mendemonstrasikan konsep. Misalnya, alat peraga klinometer karena alat peraga ini mengaplikasikan konsep trigonometri untuk mengukur jarak.



Gambar 3. 9 Domino Pecahan (*Penta, 2009*)

6) Alat peraga sebagai sumber untuk pemecahan masalah

Alat peraga jenis ini menyajikan suatu permasalahan yang tidak biasa yang disebut *problem solving problems*. Contoh alat peraga ini adalah permainan Menara Hanoi untuk menentukan langkah minimal dan efektif dalam memindahkan cakram dari tiang tepi ke tiang tepi lainnya dengan bantuan tiang tegak.



Gambar 3. 10 Menara Hanoi (Ayasofa, 2014)

b. Manfaat Alat Peraga

Sebagaimana yang telah dipaparkan sebelumnya, alat peraga dapat dimanfaatkan untuk memvisualkan konsep abstrak matematika. Dari sesuatu yang konkret, siswa dapat mengingat materi pembelajaran dengan prosentase yang besar (Anderson). Terlebih lagi, telah dibuktikan bahwa

ingatan dan pemahaman siswa dapat meningkat melalui aktivitas belajar yang melibatkan siswa aktif secara fisik (McNeil & Jarvin, 2007). Dengan kata lain, siswa menyelidiki objek dari alat peraga selanjutnya diharapkan dapat mengingat dalam waktu yang lama aktivitas atau pengetahuan yang didapatnya. Selain itu, melalui aktivitas yang melibatkan pemanfaatan berbagai macam jenis alat peraga, siswa dapat terlibat aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri (Landman, 2009). Pendapat-pendapat tersebut dapat dipahami karena dengan melakukan suatu aktivitas yang sama, siswa dengan berbagai macam gaya belajar berkumpul dan siswa dimungkinkan mempunyai penyelesaian dan cara berpikir yang berbeda sehingga siswa akan mendapatkan pemahaman lebih.

Pemvisualan konsep matematika yang abstrak, seperti hanya cocok dan sesuai untuk peserta didik sekolah dasar yang berada pada usia konkret praoperasional. Pertanyaan yang mungkin muncul adalah bagaimana alat peraga ini dapat difungsikan dan dimanfaatkan untuk peserta didik usia sekolah menengah? Berdasarkan teori tahapan perkembangan kognitif Piaget, peserta didik usia sekolah menengah merupakan individu yang berada pada tahap transisi antara operasional konkret dan operasional formal. Dengan kata lain, peserta didik

usia sekolah menengah mungkin sudah mampu untuk memahami konsep formal matematika karena sudah mampu berfikir abstrak. Namun, beberapa penelitian terakhir menyatakan bahwa alat peraga manipulatifpun dapat membantu siswa untuk berfikir secara berbeda sehingga mampu mendapatkan pemahaman lebih (Witzel, 2005; Cooper, 2012; Bruins, 2014). Terlebih lagi, alat peraga manipulatif dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar matematika karena dapat ditampilkan dalam beberapa aktivitas kelas yang beragam (Cooper, 2012).

Dengan demikian, secara umum msnfaat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika, antara lain:

- 1) membantu siswa dalam memahami konsep-konsep matematika
- 2) menjadi bahan nyata untuk mempelajari konsep abstrak matematika
- 3) melibatkan siswa untuk aktif dalam membangun pengetahuan
- 4) memotivasi siswa untuk lebih menyukai matematika
- 5) memperkaya aktivitas pembelajaran

Penjelasan lanjut tentang pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika akan dijelaskan pada bab selanjutnya..

3.5 Rangkuman

Ada beberapa teori perkembangan kognitif yang turut mendasari pemanfaatan alat peraga di dalam pembelajaran matematika, diantaranya teori belajar Piaget, Bruner, dan Dienes. Kedua teori perkembangan tersebut mengaitkan pembelajaran matematika menunjukkan bahwa siswa memerlukan pengalaman konkrit sebagai dasar untuk berpikir matematis lanjut/abstrak melalui suatu pemanfaatan alat peraga.

Alat peraga matematika berarti alat yang digunakan untuk memperagakan baik memperlihatkan secara visual atau nyata suatu ide dan konsep matematika. Sedangkan alat peraga manipulatif matematika adalah benda berbentuk tiga dimensi yang menggambarkan secara visual dan konkret suatu objek dimana siswa dapat menyentuh, mengubah, memindah, menyusun, dan mengoperasikannya untuk mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan konsep matematika pada benda tersebut..

Adapun fungsi alat peraga dalam pembelajaran matematika dipaparkan menurut fungsinya, yaitu (1) alat peraga sebagai model, (2) Alat peraga sebagai jembatan, (3) Alat peraga untuk

menampilkan fakta, konsep atau prinsip, (4) Alat peraga untuk mengaplikasikan konsep, (5) Alat peraga untuk mengaplikasikan konsep, (6) Alat peraga sebagai sumber untuk pemecahan masalah.

Indikator 3.3

membedakan alat peraga di dalam pembelajaran matematika sesuai dengan fungsinya dengan tepat

3.6 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi di atas, kerjakan latihan berikut!

1. Bekerjalah dalam kelompok dan sebutkan contoh-contoh alat peraga dalam pembelajaran matematika sekolah menengah pertama dan sekolah menengah atas yang Anda ketahui.
2. Klasifikasikan alat peraga yang Anda sebutkan berdasarkan fungsi-fungsi alat peraga!

3.7 Petunjuk Jawaban Latihan

Cermati alat-alat peraga matematika dan fungsi-fungsi alat peraga dalam pembelajaran matematika.

3.8 Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Setelah mempelajari materi pada bab ini, tuliskan hal-hal yang Anda pelajari atau hal-hal baru yang Anda temui!
2. Pelajari kembali alat-alat peraga matematika dan fungsi-fungsi alat peraga!



BAB 4. PERENCANAAN PEMBELAJARAN DENGAN MEMANFAATKAN MEDIA PEMBELAJARAN

Materi

Perencanaan pembelajaran dengan
memanfaatkan media



Gambar 4. 1 Seorang Guru Memperagakan Alat Peraga Sains (*Peniemem, 2015*)

Dalam pencapaian tujuan pembelajaran, guru memerlukan suatu perencanaan yang baik. Perencanaan yang matang akan menentukan jalannya proses belajar dan hasil akhir pencapaian kompetensi peserta didik yang diharapkan. Begitu pula dalam memanfaatkan media dan teknologi, guru perlu membuat perencanaan secara sistematis agar maksud dan tujuan pemanfaatan media pembelajaran tercapai secara efektif. Dengan demikian, pada bab ini akan dibahas tahapan atau prosedur perancangan dan pengembangan media pembelajaran secara umum.

4.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu membuat perencanaan pembelajaran matematika dengan memanfaatkan media pembelajaran.

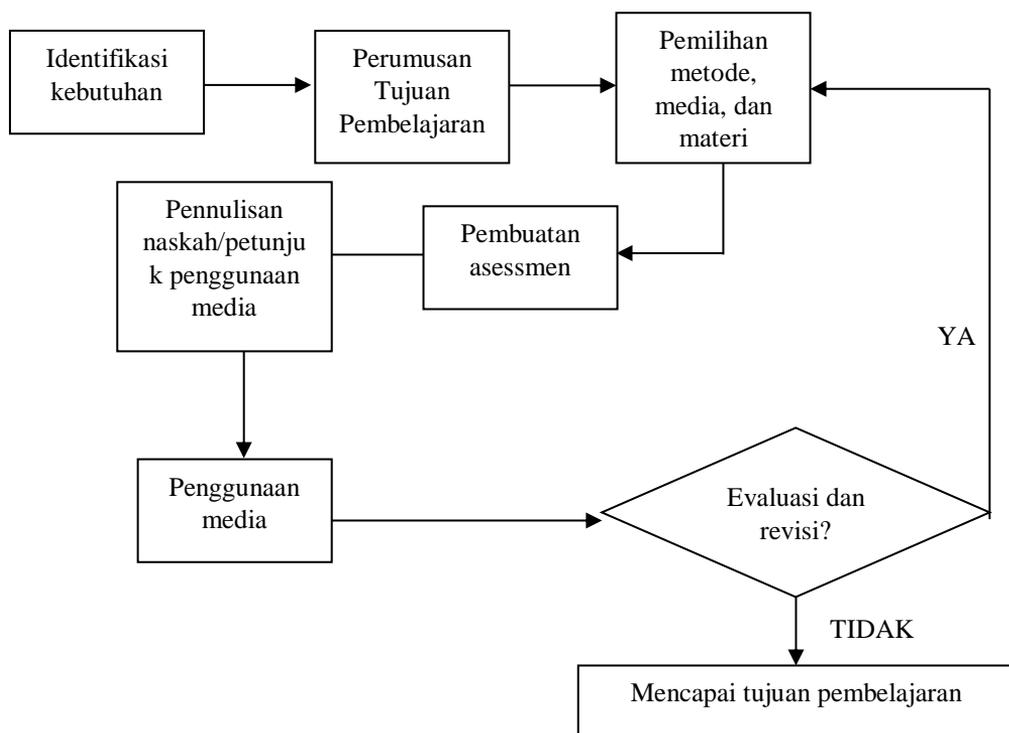
4.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

4.1 menjelaskan proses perencanaan media dalam pembelajaran matematika

4.2 merumuskan proses perencanaan media dalam pembelajaran matematika

4.3 Perencanaan Pembelajaran dengan Memanfaatkan Media

Dalam proses perencanaan pemanfaatan media pembelajaran, ada beberapa pertimbangan yang guru lakukan dalam memilih dan memutuskan media tertentu. Ada beberapa model perencanaan media pembelajaran yang ditawarkan oleh beberapa ahli. Model ASSURE merupakan salah satu model yang ditawarkan untuk menjawab tantangan pemanfaatan media dan teknologi secara efektif dalam pembelajaran (Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda, 2005). ASSURE singkatan dari (1) *Analyze learners*; (2) *State Objectives*; (3) *Select Methods, Media, and Materials*; (4) *Utilize Media and Materials*; (5) *Require Learner Participation*; (6) *Evaluate and Revise*. Dengan demikian model yang ditawarkan oleh Smaldino, Russell, Heinich, & Molenda merupakan suatu panduan prosedural untuk merencanakan dan mengimplementasikan pembelajaran yang diintegrasikan dengan pemanfaatan media dan teknologi. Secara umum, perencanaan media pembelajaran dapat digambarkan seperti diagram berikut.



Gambar 4. 2 Diagram Prosedur Perencanaan Pengembangan Media Pembelajaran

4.3.1 Identifikasi Kebutuhan

Langkah awal dalam perencanaan media adalah mengidentifikasi karakteristik siswa, kebutuhan siswa dalam melakukan kegiatan belajar. Hal ini dapat membantu guru dalam usaha memfasilitasi kegiatan belajar siswa di dalam kelas. Analisis kebutuhan siswa meliputi beberapa kegiatan seperti berikut:

a. Kemampuan awal siswa

Pengidentifikasian kemampuan awal siswa penting dilakukan dalam tahap perencanaan.

Guru perlu mengidentifikasi pengetahuan apa saja yang telah siswa miliki sebelum memulai pembelajaran. Hasil analisis kemampuan awal ini ditetapkan untuk menentukan kompetensi pembelajaran yang akan dicapai yang dapat memfasilitasi kemampuan awal siswa yang berbeda-beda. Misalnya, guru matematika kelas 10 akan membahas materi tentang persamaan kuadrat, maka guru perlu menggali informasi seberapa jauh pemahaman siswa tentang persamaan kuadrat. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengajukan pertanyaan kepada siswa tentang persamaan kuadrat. Berdasarkan tanya jawab yang dilakukan, guru dapat mengidentifikasi media pembelajaran apa yang sesuai bagi siswa. Misalnya, siswa sama sekali belum mengenal persamaan kuadrat maka guru dapat menggunakan media video yang menampilkan peristiwa/kejadian penerapan aplikasi persamaan kuadrat sehingga memotivasi siswa untuk mempelajari persamaan kuadrat. Atau jika siswa sudah memahami apa itu persamaan kuadrat, guru dapat menggunakan alat peragaberupa kartu jodoh yang berisi soal dan penyelesaiannya untuk memantapkan konsep materi.

b. Gaya belajar siswa

Setiap siswa memiliki gaya belajar yang berbeda-beda, ada yang memiliki gaya belajar audio, visual, audio-visual, kinestetik, visual-spatial, dll. Gaya belajar ini mempengaruhi pemilihan media pembelajaran yang sesuai dan yang mampu mengakomodasi tiap gaya belajar siswa. Guru dapat mendesain media pembelajaran berupa memainkan alat peraga manipulatif untuk mengakomodasi gaya belajar siswa kinestetik dan meminta mereka memperlihatkan keterampilan matematika mereka. Namun, semakin dewasa usia anak maka tingkat perkembangan kognitif dan cara berpikir mereka semakin abstrak. Guru dapat memfasilitasi siswa dengan menyajikan media yang berisi materi untuk menggugah cara berpikir simbolis mereka seperti contoh kasus, atau percobaan. Jika guru telah memilih media, metode, dan materi tepat dan mampu memfasilitasi gaya belajar siswa, maka hal ini dapat menjadi salah satu faktor tujuan akhir pembelajaran dapat tercapai.

4.3.2 Perumusan Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran merupakan pernyataan yang menunjukkan perilaku yang harus dapat dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses

pembelajaran. Istilah ini kadang disebut dengan kompetensi. Ketika guru sudah menetapkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, maka guru selanjutnya dapat memilih media apa yang sesuai untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Ketika tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah siswa dapat mengidentifikasi perbedaan balok dan kubus maka media yang digunakan akan berbeda dengan tujuan pembelajaran menjelaskan ciri-ciri balok. Untuk mengidentifikasi perbedaan kubus dan balok maka guru perlu memperlihatkan beberapa contoh benda konkret yang ada di sekitar siswa yang sifat-sifatnya sama dengan balok atau kubus. Sehingga media yang digunakan adalah benda nyata/alat peraga. Sedangkan untuk menjelaskan ciri-ciri atau sifat balok maka guru dapat menggunakan media visual seperti foto/gambar atau modul/lks.

4.3.3 Pemilihan Metode, Media, dan Materi

Kegiatan setelah menentukan tujuan pembelajaran, maka guru dapat menentukan metode, media, dan materi pembelajaran yang akan diaplikasikan dalam proses pembelajaran. Pemanfaatan media pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang tidak dapat dipisahkan dengan

penentuan metode penerapan dan materi yang tepat. Sebagai contoh, media yang digunakan adalah alat peraga manipulatif maka metode pembelajaran yang tepat adalah demonstrasi. Begitu juga sebaliknya, jika guru telah menetapkan metode pembelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran berupa demonstrasi atau simulasi, maka media yang sesuai untuk dimanfaatkan adalah alat peraga manipulatif karena siswa dapat menyentuh dan mengubahnya. Urutan penentuan metode atau media pembelajaran dapat ditukar, metode ditentukan dahulu disesuaikan dengan tujuan kemudian media dipilih atau sebaliknya.

Tabel 4. 1 Pemilihan Jenis Media Menurut Tujuan Belajar

Jenis Media	Tujuan Belajar					
	Info faktual	Pengenalan visual	Prinsip konsep	Prosedur	Keterampilan	Sikap
Visual Diam	Sedang	Tinggi	Sedang	sedang	rendah	Rendah
Film	Sedang	Tinggi	Tinggi	tinggi	sedang	Sedang
Televisi	Sedang	Sedang	Tinggi	sedang	sedang	Sedang
Medai 3D	Rendah	Tinggi	Rendah	rendah	rendah	Rendah
Audio	Sedang	Rendah	Rendah	sedang	rendah	Sedang
Pelajaran terprogram	Sedang	Sedang	Sedang	tinggi	rendah	Sedang
Demonstrasi	Rendah	Sedang	Rendah	tinggi	sedang	Sedang
Buku teks cetak	Sedang	Rendah	Sedang	sedang	rendah	Sedang
Sajikan lisan	sedang	rendah	sedang	sedang	rendah	Sedang

Sumber: Sadiman, Rahardjo, Haryono, & Harjoto, 2014

Berdasarkan media dan metode yang telah dipilih, guru selanjutnya menentukan materi pembelajaran yang relevan dari berbagai sumber disesuaikan dengan jenis media yang dimanfaatkan mulai dari gambar diam, gambar bergerak (video, film, televisi), audio, atau media berbasis komputer. Pembahasan pemilihan media pembelajaran matematika akan dijelaskan pada bab selanjutnya.

4.3.4 Penggunaan Media Pembelajaran

Tahapan berikutnya yang dilaksanakan setelah merancang metode, media, dan materi pembelajaran adalah menggunakan media pembelajaran dalam proses pembelajaran. Kegiatan pemanfaatan media pembelajaran ini tentunya diiringi dengan penerapan metode pembelajaran. Guru dapat menerapkan metode pembelajaran dengan mengkombinasi metode pembelajaran satu dan yang lain asal sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Misalnya, guru menggunakan media gambar, maka guru dapat mengkombinasi dengan metode diskusi untuk mengajak siswa aktif menyimpulkan pemahaman mereka tentang suatu materi tertentu. Guru juga dapat memberikan penguatan berupa soal latihan atau kuis setelah mempelajari materi dan

Indikator 4.2

Merumuskan proses perencanaan media dalam pembelajaran matematika

memanfaatkan media untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa.

Pemanfaatan/penggunaan media pembelajaran tidak dapat dipisahkan dengan penerapan metode pembelajaran. Kedua kegiatan ini seperti dua sisi mata uang yang tidak dapat dipisahkan. Bandingkan dua contoh berikut:

Kegiatan 1

1. Guru menggunakan alat peraga berupa kerangka balok untuk mengidentifikasi sifat-sifat balok
2. Dengan memanfaatkan alat peraga tersebut, guru hanya menjelaskan kepada siswa tentang sifat-sifat balok dan siswa hanya mendengar penjelasan guru
3. Kemudian, guru meminta siswa untuk menuliskan sifat bangun ruang balok pada secarik kertas

Kegiatan 2

1. Guru menggunakan alat peraga berupa kerangka balok untuk mengidentifikasi sifat-sifat balok
2. Dengan memanfaatkan alat peraga tersebut, guru meminta siswa

menunjukkan sifat-sifat balok yang mungkin mereka identifikasi

3. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mendiskusikan pendapat masing-masing siswa dengan teman sebangku.
4. Kemudian, guru meminta siswa untuk menuliskan sifat bangun ruang balok pada secarik kertas

Kegiatan manakah yang menggugah partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran? Jelaskan!

Berdasarkan kegiatan di atas, dapat disimpulkan bahwa pemilihan media dan penerapan metode pembelajaran yang tepat dapat mempunyai dampak besar terhadap proses pembelajaran. Pemanfaatan media dan penerapan metode yang sesuai merupakan salah satu upaya guru untuk menghidupkan suasana aktif dalam pembelajaran.

4.3.5 Evaluasi

Tahapan terakhir dalam perencanaan dan pengembangan media pembelajaran adalah evaluasi. Evaluasi terhadap media pembelajaran dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat

□ Media Pembelajaran Matematika

Kecepatan presentasi	1	2	3	4	5
Kesesuaian untuk berbagai jenis siswa	1	2	3	4	5
Kualitas validasi prosedur	1	2	3	4	5
Kualitas pedoman guru	1	2	3	4	5
Kualitas suara	1	2	3	4	5
Kualitas gambar/visual	1	2	3	4	5

Penilaian secara umum 1 2 3 4 5

13. Apakah akan dipergunakan oleh pengajar/jurusan lain? Ya; Tidak

14. Apakah Anda akan mempergunakannya? Ya; Tidak

15. Apakah diperlukan alat atau sarana lain ntuk menggunakannya? Ya; Tidak

16. Saran pembelaian: sekarang
..... nanti
..... tak usah

Saran dan komentar Anda

4.4 Rangkuman

Dalam pencapaian tujuan pembelajaran, guru memerlukan suatu perencanaan yang baik. Perencanaan yang matang akan menentukan jalannya proses belajar dan hasil akhir pencapaian kompetensi peserta didik yang diharapkan. Begitu pula dalam memanfaatkan media dan teknologi,

guru perlu membuat perencanaan secara sistematis agar maksud dan tujuan pemanfaatan media pembelajaran tercapai secara efektif. Secara umum, perencanaan media pembelajaran meliputi kegiatan (1) identifikasi kebutuhan siswa, (2) perumusan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan metode, media, dan materi pembelajaran (4) Penggunaan media, (5) Evaluasi.

Pada tahap identifikasi, guru mengidentifikasi pengetahuan apa saja yang telah siswa miliki sebelum memulai pembelajaran. Hasil analisis kemampuan awal ini ditetapkan untuk menentukan kompetensi pembelajaran yang akan dicapai yang dapat memfasilitasi kemampuan awal siswa yang berbeda-beda. Pada tahap perumusan tujuan pembelajaran, guru menetapkan perilaku (pengetahuan, keterampilan, sikap) yang harus dapat dicapai oleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Selanjutnya guru dapat memilih media apa yang sesuai untuk mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Penggunaan media dan metode yang tepat akan membawa dampak pada proses pembelajaran yang berlangsung. Tahapan terakhir yaitu evaluasi dimana dilakukan untuk mengetahui apakah media pembelajaran yang telah dikembangkan dapat membantu siswa dalam mencapai kompetensi yang telah ditetapkan.

4.5 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman tentang perencanaan dan pengembangan media pembelajaran, maka kerjakanlah latihan berikut!

Anda akan mengajar materi “Peluang”. Kompetensi yang akan dicapai oleh siswa adalah “siswa mampu membedakan aturan permutasi dan kombinasi dengan tepat”. Susunlah perencanaan dalam mengembangkan media pembelajaran yang tepat sesuai dengan tahap-tahap yang telah dibahas sebelumnya!

4.6 Petunjuk Jawaban Latihan

Perhatikan petunjuk berikut:

1. Tuliskan karakteristik/kemampuan awal siswa yang Anda hadapi (misalnya, kemampuan mencacah)
2. Tuliskan kompetensi yang akan dicapai
3. Tuliskan rencana metode, media, dan materi yang sesuai untuk materi tersebut
4. Tuliskan pemanfaatan metode dan media yang telah disusun
5. Tuliskan bentuk atau cara Anda mengevaluasi media pembelajaran yang telah Anda manfaatkan

4.7 Tes Formatif

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1. Guru memerlukan langkah-langkah sistematis di dalam merencanakan dan memanfaatkan media dalam pembelajaran, *kecuali*
 - d. Mengidentifikasi kebutuhan siswa
 - e. Merumuskan tujuan pembelajaran (kompetensi akhir)
 - f. Memilih media
 - g. Memilih jam pembelajaran yang tepat
 - h. Melakukan evaluasi pemanfaatan media
2. Pak Rahman memperlihatkan proses pembuktian volum kerucut yang sama dengan satu pertiga volume tabung melalui program video karena siswa sudah mengetahui rumus volum kerucut pada pertemuan sebelumnya. Tahap ini menunjukkan bahwa pak Rahman berhasil melakukan
 - a. Identifikasi kebutuhan siswa
 - b. Perumusan tujuan pembelajaran
 - c. Pemilihan metode, media, dan materi
 - d. Penggunaan media pembelajaran
 - e. Evaluasi
3. Menjabarkan kemampuan khusus siswa menjadi kemampuan umum yang harus dicapai berada pada tahap

□ Media Pembelajaran Matematika

- a. Identifikasi kebutuhan siswa
 - b. Perumusan tujuan pembelajaran
 - c. Pemilihan metode, media, dan materi
 - d. Penggunaan media pembelajaran
 - e. Evaluasi
4. Dari contoh di bawah ini, yang termasuk pemanfaatan media dengan memilih metode pembelajaran yang tepat terlebih dahulu
- a. Siswa kelas 9 SMP mempelajari pengertian statistika dengan melihat video pelemparan uang koin, kemudian siswa diminta menulis pengertian statistika
 - b. Bu Tutik meminta siswa mendemonstrasikan konsep jumlah sudut bangun datar melalui alat peraga jumlah sudut bangun datar dan meminta siswa berdiskusi dengan teman sebangku tentang jumlah sudut bangun datar
 - c. Pak Cahya menggunakan metode simulasi dengan menggunakan alat peraga kesebangunan untuk mengajar konsep kesebangunan
 - d. Siswa telah memahami konsep barisan dan deret, Bu Rina menggunakan alat peraga berupa lempengan kayu yang disusun dan meminta siswa untuk menentukan suku barisan ke-n

□ Media Pembelajaran Matematika

- e. Bu Luki menerapkan metode diskusi agar siswa belajar tentang definisi lingkaran
5. SMA Kita membuat suatu kebijakan agar pengajar yang telah memanfaatkan media pembelajaran di dalam pembelajaran matematika melakukan suatu pengukuran tentang dampak media terhadap hasil belajar siswa. Tahap ini merupakan kegiatan evaluasi
- a. Hasil belajar
 - b. Formatif
 - c. Proses
 - d. Sumatif
 - e. Perencanaan

4.8 Umpan Balik dan Tindak Lanjut

1. Setelah mempelajari materi pada bab ini, tuliskan hal-hal yang Anda pelajari atau hal-hal baru yang Anda temui!
2. Lakukan analisis kurikulum pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah untuk merencanakan pemanfaatan media pembelajaran !

BAB 5. PEMILIHAN ALAT PERAGA PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Materi

Kegagalan Penggunaan Media dalam
Pembelajaran

Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran
Matematika

Upaya Menghindari Kegagalan
dalam Pemilihan Media



Gambar 5. 1 Seorang Guru Memperagakan Satu Alat Peraga (*Sinnangga, 2016*)

Dalam kegiatan memanfaatkan media pembelajaran yang tepat dalam proses pembelajaran, ada beberapa dasar pertimbangan mengapa guru memilih satu media tertentu. Hal tersebut juga diiringi dengan kriteria pemilihan media pembelajaran. Pada bab ini, hal tersebut akan dibahas secara rinci.

5.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu memilih alat peraga matematika yang tepat dan sesuai dalam proses pembelajaran matematika.

5.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

5.1 Mengidentifikasi penyebab kegagalan penggunaan media dan contohnya dalam pembelajaran matematika

5.2 Menyebutkan kriteria pemilihan media dengan jelas

5.3 Menjelaskan upaya menghindari kegalam pemilihan media dalam pembelajaran matematika

Pemanfaatan media dalam proses pembelajaran dapat didasarkan dari kesiapan penggunaannya, yaitu a) media yang dimanfaatkan karena sudah tersedia dan siap pakai (*by utilization*), dan b) media yang dirancang khusus untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu. Adapun keputusan dalam memanfaatkan dua jenis media tersebut tergantung pada kebutuhan, ketersediaan tenaga, waktu dan dana dalam pengadaan media pembelajaran.

5.3 Kegagalan Penggunaan Media dalam Pembelajaran

Indikator 5.1

Mengidentifikasi penyebab kegagalan penggunaan media dan contohnya dalam pembelajaran matematika

Penggunaan media dalam pembelajaran matematika mungkin saja tidak berjalan efektif, tidak menarik bagi siswa, atau bahkan tidak mendukung proses belajar siswa sehingga hasil belajar siswa tidak lebih baik daripada tidak menggunakan media pembelajaran matematika. Ruseffendi (Pujiati & Hidayat, 2016) menyebutkan beberapa gejala ketika media pembelajaran gagal digunakan dalam pembelajaran:

- a. Tidak tercapainya generalisasi konsep-konsep abstrak dari usaha pemvisualan konsep
- b. Alat peraga tidak mengandung pesan/informasi tentang konsep matematika dan hanya menampilkan sajian belaka tanpa makna

- c. Waktu penyajian/penampilan tidak tepat
- d. Waktu mengajar menjadi boros/berlebih
- e. Tidak tepat sasaran (siswa)
- f. Membuat konsep menjadi sulit untuk dipelajari dan tidak menarik

Pengguna alat peraga dalam pembelajaran matematika perlu memahami bahwa matematika merupakan suatu bidang studi yang berisi konsep abstrak yang dapat dihubungkan dengan kehidupan nyata sebagai pendekatan ide abstrak . Khusus tentang penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika, guru perlu mendapat dasar pemahaman hubungan antara ide atau konsep/prinsip matematika yang divisualkan/ditampilkan melalui media yang digunakan. Ada kemungkinan bahwa representasi nyata dari ide konsep matematis tidak diterima dan dipahami secara sempurna (Alexander & Buehl, 2016). Dengan kata lain, hambatan yang mungkin muncul dalam penggunaan media pembelajaran adalah alat peraga tidak dapat menyampaikan pesan/isi/konsep abstrak matematika secara sempurna.

Salah satu contoh yang menggambarkan ketidaksempurnaan alat peraga adalah tingkat ketelitian ukuran media pembelajaran. Misalnya,

alat peraga yang digunakan adalah alat peraga yang digunakan untuk menunjukkan jumlah sudut pada bangun datar. Satu kegagalan yang mungkin muncul adalah ketidaktepatan ukuran masing-masing sudut pada bangun datar. Hal ini mengakibatkan beberapa siswa mendapatkan hasil yang berbeda-beda meskipun siswa menggunakan media pembelajaran yang sama. Hal ini dapat menyebabkan ketidaktercapaian kompetensi pembelajaran.

Hambatan umum lainnya yang mungkin muncul adalah keterbatasan fasilitas dan peralatan yang tersedia. Misalnya, guru memerlukan fasilitas tambahan seperti kayu/tripod tetapi karena fasilitas tidak memadai maka media pembelajarn kurang sukses saat digunakan. Hal lain yang mungkin terjadi adalah, media pembelajaran yang digunakan membutuhkan koneksi internet yang memadai tetapi karena alasan teknis terdapat gangguan sinyal sehingga mengganggu penggunaan media pembelajarn berbasis internet tersebut. Oleh karena itu, guru perlu membuat persiapan matang dan mengecek segala kelengkapan fasilitas yang ada pada sekolah yang mendukung penggunaan media pembelajaran.

5.4 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran Matematika

Terdapat dua kategori dalam memilih media pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai (Pujiati & Hidayat, 2016), diantaranya:

- a. Kriteria pemilihan alat peraga secara pedagogik
 - 1) memberikan perwujudan kebenaran alat untuk konsep matematika
 - 2) menunjukkan konsep matematika secara jelas
 - 3) menggugah motivasi siswa
 - 4) memberikan manfaat karena dalam pengembangannya satu alat peraga dapat digunakan untuk minimal satu konsep
 - 5) menjadi dasar siswa untuk menumbuhkan konsep berpikir abstrak
 - 6) mengajak siswa secara individu untuk terlibat aktif

- b. Kriteria pemilihan alat peraga secara fisik
 - 1) Dapat digunakan dalam jangka waktu lama
 - 2) Mempunyai bentuk dan warna yang menarik bagi siswa
 - 3) Mudah dikelola dan berbentuk sederhana
 - 4) Ukuran alat peraga sesuai dan seimbang dengan ukuran tubuh siswa agar dapat

dengan mudah dimanfaatkan/dimanipulasi oleh siswa

Adapun Jackson & Philips menjabarkan beberapa kriteria alat peraga yang baik dalam membelajarkan matematika (Sasongko & Rudianto, 2016), antara lain:

- a. Relevan dengan isi/materi pembelajaran matematika yang telah sesuai dengan tujuan pembelajaran
- b. Dapat mengeksplorasi daya pikir siswa secara maksimal
- c. Dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama
- d. Dapat disusun/dikembangkan dengan detail yang akurat
- e. Terbuat dari bahan berkualitas
- f. Mempunyai tampilan menarik
- g. Perawatan yang mudah
- h. Perakitan yang sederhana
- i. Mempunyai fungsi yang bermacam-macam dan fleksibel untuk digunakan
- j. Dapat disimpan dengan mudah yang telah disesuaikan dengan fasilitas sekolah
- k. Penggunaannya bersifat sederhana
- l. Mempunyai visibilitas yang cukup untuk dapat dilihat oleh semua siswa jika dilakukan suatu demonstrasi

m. Termasuk bagian yang bergerak atau sesuatu yang dapat diubah dalam proses menggambarkan prinsip matematika

Beberapa kriteria dalam pemilihan alat peraga yang akan digunakan dalam pembelajaran dipaparkan sebagai berikut (Sasongko & Rudianto, 2016):

a. Tujuan pembelajaran

Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan pembelajaran matematika yang telah ditetapkan; apakah pembelajaran bertujuan untuk menanamkan konsep, memahami konsep, atau mengembangkan keterampilan.

b. Materi

Perlu diketahui bahwa pembelajaran matematika menerapkan suatu pendekatan yang bersifat spiral. Hal ini berarti dalam pembelajaran matematika guru dapat mengajarkan suatu topik dan pada tingkat berikutnya materi/topik akan diulang kembali tetapi dengan tingkat kesulitan yang berbeda. Akibatnya, terdapat beberapa materi pembelajaran yang membutuhkan materi prasyarat. Materi yang menjadi dasar materi lainnya inilah yang dirasa perlu untuk diperagakan.

c. Strategi/metode mengajar

Guru sebaiknya telah menetapkan metode pembelajaran dalam mengajar untuk menyesuaikan

alat peraga yang akan digunakan dalam proses pembelajaran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

d. Pengkondisian lingkungan

Guru selanjutnya dapat menetapkan bahwa alat peraga yang telah dikembangkan dapat digunakan oleh berapa banyak siswa di kelas.

e. Siswa

Dalam memilih media, diperlukan ketetapan bahwa apakah media yang dikembangkan sesuai dengan gaya belajar siswa untuk memfasilitasi kebutuhan siswa akan pentingnya media pembelajaran dalam penyampaian materi pembelajaran

Semua komponen di atas saling bersinergi seperti dua sisi mata uang. Penetapan metode pembelajaran yang tepat dapat mempengaruhi keputusan guru dalam memilih media pembelajaran yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran yang spesifik dan kondisi siswa serta ketepatan fungsi media dalam pembelajaran matematika. Guru sebagai konduktor kegiatan belajar di kelas perlu peka akan kebutuhan siswa dan perlu hati-hati dalam mengambil keputusan akan pemilihan media pembelajaran yang dapat mendukung proses belajar matematika siswa.

5.5 Upaya Menghindari Kegagalan dalam Pemilihan Media

Indikator 5.3

Menjelaskan upaya menghindari kegagalan pemilihan media dalam pembelajaran matematika

Seorang guru perlu melakukan suatu tindakan nyata dalam memilih media pembelajaran untuk menghindari kegagalan dalam pemanfaatan media pembelajaran. Hal ini dikarenakan pesan/informasi yang disampaikan dalam bentuk benda nyata nyatanya dapat menimbulkan interpretasi bermacam-macam jika disampaikan melalui bentuk audio. Akibatnya, siswa dimungkinkan tidak memiliki pemahaman yang sama tentang suatu konsep. Adapun pendapat ahli lain menyatakan bahwa tiap-tiap media mempunyai peran yang berbeda dalam pembentukan pengetahuan siswa (Sasongko & Rudianto, 2016).

Usaha yang dapat guru lakukan untuk menghindari kegagalan dalam memanfaatkan media pembelajaran (Sasongko & Rudianto, 2016), diantaranya:

- a. Menyediakan panduan pembelajaran berupa rencana pembelajaran dalam memanfaatkan media pembelajaran
- b. Mendaftar media dan bahan ajar pembelajaran
- c. Menyediakan peran dan aktivitas penting guru
- d. Memberikan petunjuk dalam menggunakan media pembelajaran

5.6 Rangkuman

Terdapat beberapa penyebab mengapa penggunaan media dalam pembelajaran matematika tidak berjalan efektif bahkan tidak mendukung proses belajar siswa sehingga hasil belajar siswa tidak lebih baik daripada tidak menggunakan media pembelajaran matematika, diantaranya alat peraga tidak dapat menyampaikan pesan/isi/konsep abstrak matematika secara sempurna, waktu penyajian/penampilan tidak tepat, dan alat peraga tidak mengandung pesan/informasi tentang konsep matematika dan hanya menampilkan sajian belaka tanpa makna.

Terdapat dua kategori dalam memilih media pembelajaran agar tujuan pembelajaran tercapai yaitu secara pedagogik dan secara fisik. Secara pedagogik berarti terkait dengan makna pedagogis penggunaan alat peraga seperti kesesuaian dengan tujuan pembelajaran. Sedangkan kategori secara fisik berarti pemilihan media pembelajaran dalam hal visualitas dan praktikalitas; menarik atau sederhana. Guru perlu melakukan usaha untuk menghindari kegagalan dan meminimalisir adanya hambatan selama penggunaan media pembelajaran matematika salah

satunya yaitu dengan memberikan panduan atau petunjuk penggunaan bagi guru dan siswa.

5.7 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda mengenai materi yang telah disajikan, maka kerjakanlah latihan berikut!

Bapak Kusumo akan membahas topik “Melukis Sudut” dengan kompetensi “ Siswa mampu melukis sudut istimewa dengan tepat dan terampil”.

1. Untuk kegiatan ini, media atau alat peraga apa yang tepat digunakan oleh Bapak Kusumo agar siswa dapat dengan mudah mencapai kompetensi yang telah ditentukan?
2. Sebutkan kriteria pemilihan media atau alat peraga yang Anda sebutkan pada poin 1!

5.8 Petunjuk Jawaban Latihan

Amati kembali materi tentang kriteria pemilihan media pembelajaran dan upaya menghindarinya!



BAB 6. PENGGUNAAN ALAT PERAGA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Materi

Pemanfaatan alat peraga matematika SMP

Pemanfaatan alat peraga matematika SMA

Pada bab ini akan dibahas beberapa bentuk media pembelajaran atau alat peraga yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika khususnya untuk tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Terlebih lagi, bab ini juga akan membahas penggunaan media yang tepat dan efektif disesuaikan dengan tujuan penggunaan media/alat peraga dalam pembelajaran matematika.

6.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu membuat karya berupa media/alat peraga manipulatif untuk satu materi tertentu pembelajaran matematika untuk satu secara kreatif dan inovatif.

6.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

- 6.1 mengidentifikasi media/alat peraga matematika yang sesuai dengan KD dan materi pembelajaran matematika SMP dengan tepat
- 6.2 mengidentifikasi media/alat peraga matematika yang sesuai dengan KD dan materi pembelajaran matematika SMA dengan tepat
- 6.3 membuat media pembelajaran manipulatif yang sesuai dengan tujuannya dengan tepat

Dalam merencanakan dan mendesain kegiatan pembelajaran matematika yang akan dilaksanakan di dalam kelas, setiap pendidik mengawalinya dengan menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang didalamnya memuat langkah-langkah seperti menrumuskan tujuan pembelajaran, memilih materi ajar yang telah disesuaikan dengan tujuan dan karakteristik siswa, mengorganisasikan materi dan waktu, memilih sumber/media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan dan karakteristik siswa, dan menyusun kegiatan pembelajaran. Berkaitan dengan pemilihan sumber/media pembelajaran, dapat dimaknai bahwa alat peraga mempunyai kedudukan dalam proses pembelajaran sebagai salah satu sarana yang dimiliki oleh satu satuan pendidikan. Hal lain yang tidak kalah penting adalah kedudukan alat peraga sebagai salah satu media untuk memperlancar proses interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya.

Objek dalam pembelajaran dapat berupa konsep, prinsip, fakta, dan prosedur dimana objek tersebut bersifat abstrak. Oleh karena itu, alat peraga yang merupakan salah satu media diharapkan dapat membantu siswa dalam mempelajari obyek matematika. Terlebih lagi, harapannya alat peraga dapat digunakan sebagai

jembatan bagi siswa untuk berpikir abstrak melalui pengalaman benda konkrit. Hal ini sesuai dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Bruner dan Piaget.

Adapun pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika sekolah menengah pertama dan atas telah banyak dilakukan oleh pendidik. Berikut penulis paparkan beberapa pemanfaatan alat peraga yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah yang dilengkapi dengan tujuan penggunaan, petunjuk kerja, maupun alat dan bahan untuk membuat alat peraga. Namun, pembaca/pengguna dapat mengembangkan alat peraga berikut disesuaikan dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran maupun bahan dan alat yang tersedia.

6.3 Pemanfaatan Alat Peraga Matematika SMP

Menurut Piaget, siswa usia SMP telah sampai pada tahap operasi formal dimana mereka sudah tidak memerlukan penggunaan benda-benda nyata dalam membangun konsep abstrak karena mereka dianggap sudah mampu melakukan penalaran abstrak suatu konsep. Namun, Dienes dalam teorinya menyatakan bahwa dalam pencapaian formalisasi konsep, peserta didik masih diberi kesempatan untuk memanipulasi obyek-obyek nyata. Hal ini didukung oleh pernyataan ahli bahwa peserta didik pada semua kemampuan dan tingkatan pendidikan mendapatkan manfaat melalui penggunaan alat peraga manipulatif (Boggan, Harper, & Whitmire, 2010). Dengan kata lain, alat peraga dapat digunakan pada pembelajaran matematika SMP. Dalam subbab ini, Anda akan mempelajari beberapa alat peraga yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika SMP dari beberapa penelitian sebelumnya.

6.3.1 Pemanfaatan Alat Peraga Blok

Himpunan

Tujuan Penggunaan:

Alat peraga untuk mendemonstrasikan konsep: pengertian himpunan, relasi antara himpunan, dan operasi antara himpunan satu dengan yang lain.

Indikator 6.1

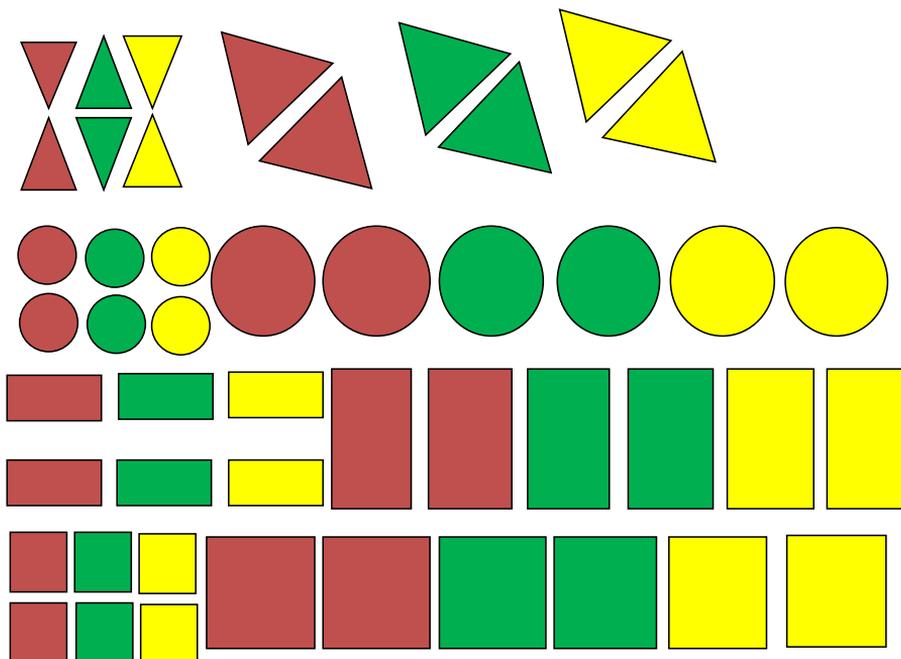
mengidentifikasi media/alat peraga matematika yang sesuai dengan KD dan materi pembelajaran matematika SMP dengan tepat

Bahan:

1. Satu set blok himpunan yang terbuat dari tripleks dengan ketentuan:
 - a. Berbentuk empat macam benda-benda geometri, yaitu persegi, persegi panjang, dan segitiga serta lingkaran
 - b. Dua jenis ukuran, yaitu berukuran besar dan kecil.
 - c. Dua jenis ketebalan, yaitu tebal dan tipis.
 - d. Tiga macam warna, yaitu hijau, kuning, dan merah

Sehingga total blok sebanyak $4 \times 2 \times 2 \times 3 = 48$ lempengan.

2. Benang



Gambar 6. 1 Blok Himpunan

Contoh kegiatan siswa dengan memanfaatkan Blok Himpunan

Kegiatan 1:

Pada kegiatan ini, Gunakan benang sebagai cabang-cabang pohon

- Cabang pertama menunjukkan ukuran.
- Cabang kedua menunjukkan ketebalan.
- Cabang ketiga menunjukkan warna.
- Cabang keempat menunjukkan bentuk bangun.

Dari hasil kegiatan di atas, buatlah gambar berupa diagram pohon pada selembar kertas dan gunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

- a. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang pertama?
- b. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang kedua?
- c. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang ketiga?
- d. Berapakah jumlah blok pada masing-masing cabang keempat?

Setelah menggambarkan diagram pohon, letakkanlah blok-blok tersebut pada diagram pohon pada tempatnya yang benar, kemudian jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

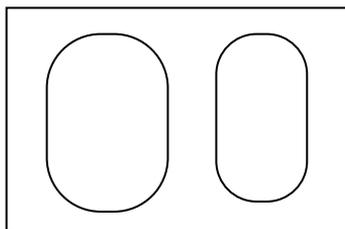
- a. Kumpulkanlah semua blok yang besar. Ada berapa buah?
- b. Kumpulkanlah semua blok yang besar dan berwarna merah. Ada berapa buah jumlahnya?
- c. Kumpulkanlah semua blok yang besar yang berwarna merah dan berbentuk lingkaran. Ada berapa buah jumlahnya?

Kegiatan 2 :

Pakailah benang untuk membuat diagram seperti gambar dibawah ini :

Kurva dari benang yang pertama untuk menggambarkan himpunan semua blok biru. Kurva yang kedua untuk menggambarkan himpunan

semua blok merah. Sebagai semesta adalah himpunan semua yang ada.



Gambar 6. 2 Himpunan Blok Logika
Letakkanlah blok-blok logika pada diagram tersebut. Apa yang terlihat?

Ternyata tidak ada satu blok pun yang sekaligus berada di dalam himpunan blok biru dan himpunan blok merah. Dua himpunan itu disebut himpunan saling lepas.

Sekarang buatlah diagram untuk tiap pasangan himpunan di bawah ini:

- a. { Blok segitiga } dan { Blok persegi }
- b. { Blok kuning } dan { Blok lingkaran }
- c. { Blok tebal } dan { Blok tipis }
- d. { Blok besar } dan { Blok kecil }

Lembar Kerja

Pokok bahasan : Himpunan

Sub pokok bahasan : Syarat keanggotaan

Tujuan : memenuhi syarat keanggotaan himpunan sesuai ketentuan

Cara kerja :

Percobaan 1:

- I. Ambillah 48 blok logika dan benang untuk membuat diagram pohon yang menerangkan :
Cabang pertama menunjukkan ukuran
Cabang kedua menunjukkan ketebalan
Cabang ketiga menunjukkan warna
Cabang keempat menunjukkan bentuk bangun
- II. Gambarlah hasil percobaan hasil
- III. Isilah dengan tepat pertanyaan-pertanyaan dibawah ini :
 - a) Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang pertama?
 - b) Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang kedua?
 - c) Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang ketiga?
 - d) Berapa jumlah blok pada masing-masing cabang keempat?

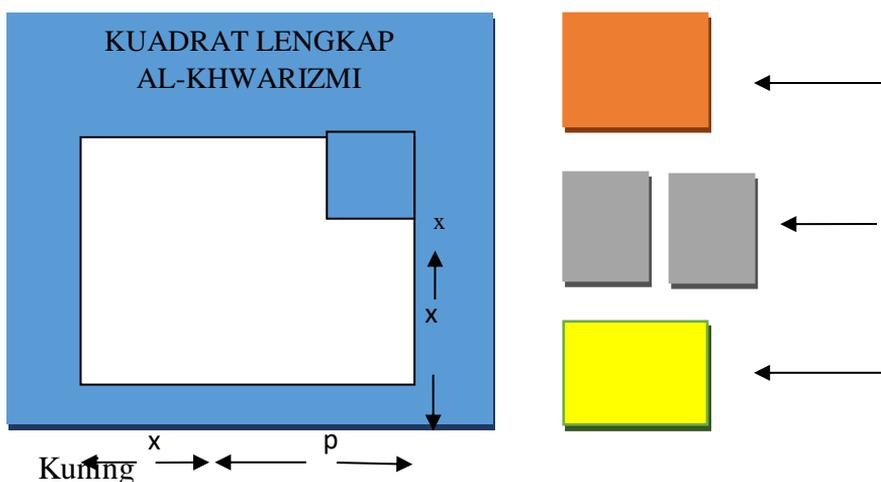
Sumber: (Petunjuk penggunaan alat peraga Matematika SMP, 2012)

6.3.2 Pemanfaatan Alat Peraga Kuadrat Lengkap Al-Khwarizmi

Tujuan Penggunaan:

Untuk membantu siswa memahami metode melengkapkan kuadrat untuk menyelesaikan suatu bentuk umum persamaan kuadrat.

Gambar :

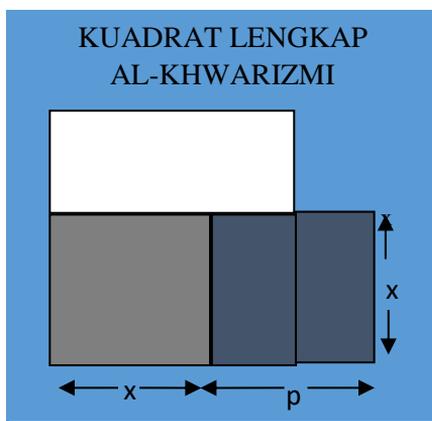


Prosedur:

Peragaan seperti di bawah ini :

- Tanyakan kepada siswa, berapa jumlah luas ketiga keping tersebut (keping merah & 2 keping hijau) dari peragaan di atas.
- Jawaban yang diharapkan adalah $x^2 + px$.

- Katakan kepada siswa, kita memisalkan luas tersebut sama dengan q . Dengan demikian dapat ditulis $x^2 + px = q$.

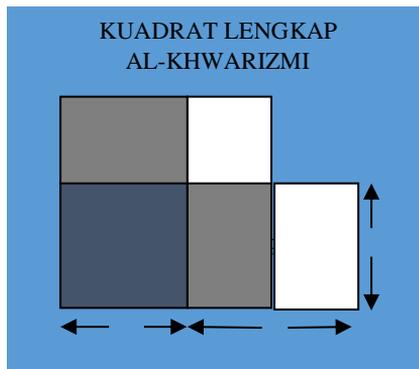


Tulislah persamaan aljabar ini di papan tulis.
Selanjutnya ambil salah satu keping hijau dan tempatkan sedemikian rupa, seperti tampak pada gambar dibawah ini.

Tulis di papan tulis: $x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} px = q$.

- Tanyakan kepada siswa apakah ketigakeping tersebut telah membentuk sebuah persegi? Tentu jawaban siswa adalah tidak.
- Ambil keping persegi kecil (warna kuning) lalu tempatkan sedemikian rupa sehingga tampak seperti gambar di bawah ini.
- Sekarang tentu telah menjadi sebuah persegi. Jadi, berapa tambahan luas agar menjadi Sebuah

persegi yang sempurna? Ya, $(\frac{1}{2} p)^2$. Karena persegi kecil panjang sisinya $\frac{1}{2} p$.



Gambar 6. 3 Kuadrat Lengkap Al-Khwarizmi

- Tulis dipapan tulis: $x^2 + 2 \cdot \frac{1}{2} px + (\frac{1}{2} px)^2 = q + (\frac{1}{2} p)^2$.

Karena ditambah keping kuning, maka ruas kiri harus ditambah luas keping kuning, begitu juga dengan ruas kanan agar tanda sama dengan tidak berubah.

- Persegi besar yang sempurna telah dibentuk dengan keempat keping tersebut. Tanyakan kepada siswa berapa panjang sisi persegi tersebut. jawaban yang diharapkan adalah $x + \frac{1}{2} p$. Dengan demikian luas persegi yang berbentuk adalah $(x + \frac{1}{2} p)^2$.
- Tulis di papan tulis : $(x + \frac{1}{2} p)^2 = q + (\frac{1}{2} p)^2$.

- Selanjutnya, tanpa peragaan lanjutan, uraikan kesamaan aljabar yang diperoleh tersebut, seperti tampak di bawah ini.

$$(x + \frac{1}{2}p)^2 = q + (\frac{1}{2}p)^2$$

$$x + \frac{1}{2}p = \pm \sqrt{q + (\frac{1}{2}p)^2}$$

$$x = -\frac{1}{2}p \pm \sqrt{q + (\frac{1}{2}p)^2}$$

Catatan:

Akar (penyelesaian) negative tak dapat ditunjukkan lewat peragaan geometris. Tetapi lewat penjelasan aljabar yang diturunkan dari peragaan tsb di atas.

- Perhatikan bila: $ax^2 + bx + c = 0$

Maka $ax^2 + bx = -c$

$$x^2 + \frac{b}{a}x = -\frac{c}{a}$$

sehingga dengan melakukan substansi $p = \frac{b}{a}$ dan

$q = -\frac{c}{a}$ akan kita peroleh rumus umum

penyelesaian persamaan kuadrat:

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

Sumber: (Sumardyono, Suwaji, & Wibawa, 2011)

6.3.3 Pemanfaatan Alat Peraga Rumah Susun

Tujuan Penggunaan:

Untuk menemukan pola bilangan barisan bilangan dan menentukan suku ke-n barisan pola bilangan dengan cara bereksplorasi

Bentuk alat peraga:

Alat peraga terdiri dari lempengan-lempengan kayu

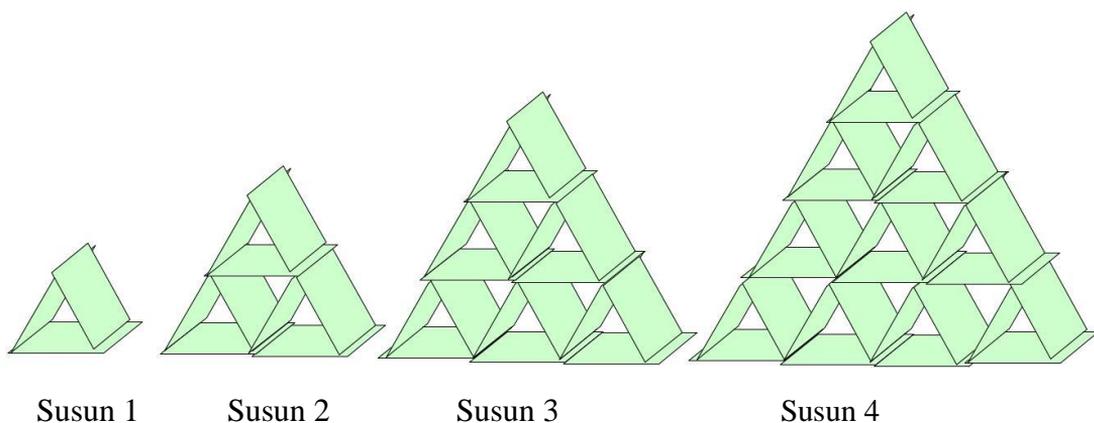
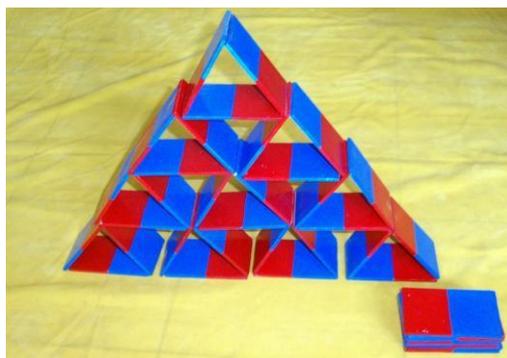


Foto alat peraga



Gambar 6. 4 Alat Peraga Rumah Susun

Langkah penggunaan alat peraga:

- Siapkan lempengan-lempengan kayu berbentuk persegi panjang yang sudah disediakan.



- b. Susun lempengan-lempengan tersebut menjadi rumah susun 1, rumah susun 2, rumah susun 3, dan seterusnya seperti pada gambar di atas.
- c. Dari percobaan yang dilakukan selanjutnya tuliskan banyak lempengan yang membentuk rumah susun tersebut ke dalam tabel berikut:

Tabel 6. 1 Tabel Banyaknya Lempengan Rumah Susun

Rumah Susun ke -n	Banyak lempengan
Rumah Susun ke- 1
Rumah Susun ke -2
Rumah Susun ke -3
Dst	dst
Rumah Susun ke- n

- d. Selanjutnya bila dilihat urutan bilangan dari banyak lempengan maka akan membentuk suatu barisan.

Tentukan aturan rumus dari banyak lempengan rumah susun ke n

Sumber: (Widyantini & TG, 2010)

Fakta Unik

The Undergraduate Research Journal for the Human Sciences mengeluarkan artikel tentang perbedaan gender yang terkumpul pada bottom line yang sama. Anak laki-laki cenderung lebih asertif dalam interaksi dan permainan mereka, sementara anak perempuan lebih intuitif dan relasional saat mereka bermain.

Meskipun hal ini adalah norma, penting untuk dicatat bahwa guru seharusnya tidak berasumsi secara otomatis bahwa masing-masing jenis kelamin tidak mampu bermain dengan cara lain. Instruktur harus mengakui perbedaan ini, memberi ruang bagi setiap jenis kelamin untuk dimainkan karena mereka terhubung secara alami, sementara mendorong mereka untuk mencoba metode yang mungkin tidak mereka sukai secara alami. (31 Surprising facts about learning, 2012)

6.3.4 Pemanfaatan Alat Peraga Ular Tangga Tiga Dimensi (Permainan)

Tujuan Penggunaan:

Untuk menampilkan fakta, konsep, dan prinsip bangun ruang melalui permainan ular tangga.

Bahan:

- Sterofoam
- Kertas lipat origami
- Korek api batang
- Gambar bangun ruang
- Gabus
- Kertas karton

Alat:

- Spidol
- Pensil warna
- Gunting
- Penggaris
- Lem/selotip/doubletipe
- Penghapus

Cara Membuat Alat Peraga:

A. Tempat permainan

1. Siapkan satu buah sterofoam
2. Ukurlah karton sesuai dengan ukuran sterofoam
3. Gunting Karton

4. Lem setiap ujung karton menggunakan doubletip, lalu tempel rapi sesuai ukuran sterofom
- B. Papan permainan
1. Ukur panjang dan lebar sterofom
 2. Sesuaikan potongan kertas origami dengan panjang dan lebar dari sterofom tersebut. Lalu gunting
 3. Tempel dengan menggunakan doubletip potongan-potongan origami di karton yang melekat pada sterofom dengan rapi
 4. Siapkan berbagai macam gambar bangun ruang (kubus, balok, limas, tabung, bola, prisma, kerucut)
 5. Tempet gambar-gambar bangun ruang pada kertas origami yang telah melekat di kertas origami
 6. Setelah tertata rapi, siapkan korek api untuk membuat tangga. Lalu sesuaikan panjang tangga yang akan dibuat. Susun rapi ke kotak yang tepat. Lalu lem korek api dengan menggunakan lem di kertas origami
 7. Untuk membuat ular, bisa menggunakan kertas HVS atau origami. Bentuk dengan menggulung kertas hingga membentuk seperti ular. Beri warna berupa garis-garis pada kertas yang telah digulung tersebut. Lalu tempel dengan

menggunakan lem pada kotak-kotak yang telah tersedia

C. Pion

Pion yang digunakan bisa dengan menggunakan tuspin atau dengan miniatur boneka plastik yang dapat berdiri tegak

Aturan Permainan



Gambar 6. 5 Alat Peraga Ular Tangga Tiga Dimensi

Cara bermain alat peraga ini tidak jauh berbeda dengan permainan ulartangga pada umumnya. Perbedaannya disini adalah dadu yang digunakan bukan seperti dadu biasanya yang terdapat angka 1-6, tapi disini keenam sisi dadu tersebut ditambahkan tulisan pertanyaan yang akan dijawab oleh siswa mengenai bangun ruang, yaitu jumlah sisi, jumlah rusuk, rumus volume, ciri-ciri, contoh benda, dan jaring-jaringnya. Dan arena bermainnya dibuat menjadi gambar bangun datar seperti bola, tabung, kubus, balok, prisma, limas, dan kerucut. Jadi saat pelemparan dadu, yang akan kita dapatkan adalah

pertanyaan bangun ruang beserta berapa angka kita akan melangkah ke setiap kotak. Nah dari pertanyaan tersebut maka kita harus mampu menjawabnya, kita akan menyesuaikan dengan bangun ruang yang kita dapatkan dari pelemparan langkah di kotak ulartangga.

Contoh : Ketika salah satu pemain melempar dadu, dan dadu tersebut menunjukkan angka 3 yang menyatakan rumus volume maka pemain harus menempatkan pionnya pada kotak nomor 3, dan sesuai dengan bangun datar yang terdapat pada kotak nomor 3 pemain harus menjawab apa rumus volume dari bangun datar tersebut.

Berikut ini beberapa aturan permainan alat peraga ini:

- Pemain boleh 2 atau 3
- Yang berhak untuk lebih dahulu memulai permainan ditentukan melalui pelemparan dadu oleh para pemain. Pemain yang lemparan dadu dengan angka tertinggi adalah yang berhak bermain duluan
- Permainan dimulai dengan pelemparan dadu oleh pemain pertama diikuti oleh pemain selanjutnya
- Jalur permainan dimulai dari kotak GO!! Dan Berakhir di kotak FINISH!!

□ Media Pembelajaran Matematika

- Dalam arena pemain dapat ditemukan kotak dengan ular atau tangga
- Gambar ular artinya apabila pion pemain berada pada ekor ular maka harus diturunkan pionnya pada gambar kepala ular
- Gambar Tangga artinya pion pemain di naikkan berdasarkan gambar tangga yang terdapat pada arena permainan
- Jika terdapat dua pion yang berada pada satu kotak yang sama, maka pemain yang pionnya lebih dulu berada di kotak tersebut harus mengulang permainan dari awal
- Pemain yang sampai dulu di kotak finish adalah pemenangnya.

Sumber: (Nurzalena, 2016)

6.3.5 Pemanfaatan Alat Peraga Ice Lahan Bardubel

Ice Lahan Bardubel merupakan singkatan dari Ice Stick Penjumlahan dan Pengurangan Aljabar Dua Variabel. Sasaran peserta didik dari alat peraga ini adalah siswa SMP kelas VII.

Analisis Kebutuhan Siswa

- a. Adanya kesulitan siswa dalam memahami operasi penjumlahan dan pengurangan aljabar dua variabel.

- b. Mempermudah siswa untuk menyederhanakan bentuk aljabar dua variabel.
- c. Siswa dapat secara langsung mengaplikasikan operasi penjumlahan dan pengurangan aljabar dua variabel).

Kompetensi Dasar

- a. Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi hitung pada bentuk aljabar dua variabel (penjumlahan dan pengurangan).
- b. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar dua variabel (penjumlahan dan pengurangan).
- c. Menjelaskan koefisien, variabel, konstanta dan suku pada bentuk aljabar dua variabel.

Tujuan Penggunaan

- a. Menampilkan fakta dan konsep bentuk aljabar dua variabel serta operasi pada aljabar dua variabel (penjumlahan dan pengurangan).
- b. Melatih keterampilan siswa dalam menyederhanakan bentuk aljabar dua variabel.

Alat dan Bahan

- Gergaji
- Penggaris
- Alat jahit (benang, kancing, jarum)
- Gunting
- Palu
- Paku

- Kain flanel
- Lem tembak
- Kardus
- Stick Ice Cream
- Triplek
- Dakron

Prosedur Pembuatan:

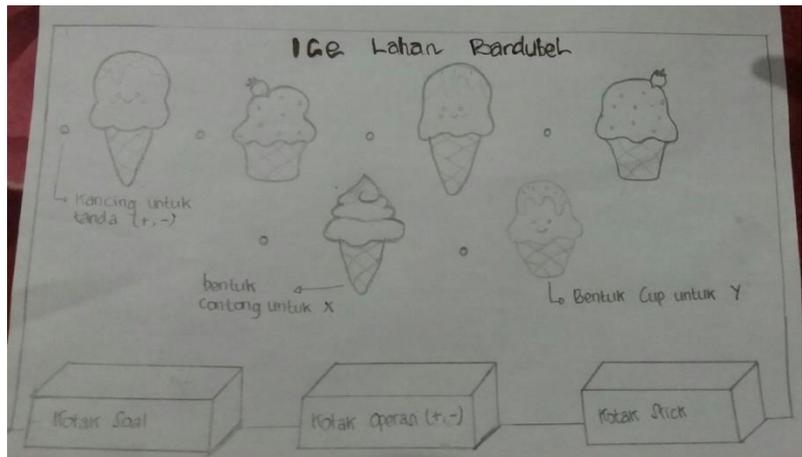
1. Siapkan alat dan bahan.
2. Ukur papan triplek dengan ukuran 150cm x 75cm, kemudian potong menggunakan gergaji.
3. Lapsi permukaan papan dengan kain flanel.
4. Kemudian buatlah contong ice cream yang menyerupai bentuk kerucut sebanyak 3 buah dan cup ice cream yang menyerupai bentuk tabung berjumlah 3 buah menggunakan kardus.
5. Lapsi contong ice cream yang menyerupai bentuk kerucut dan cup ice cream yang menyerupai bentuk tabung dengan kain flanel menggunakan lem tembak.
6. Buatlah pola tanda positif dan tanda negatif menggunakan kain flanel. Pola tanda positif sebanyak 8 lapis dan pola tanda negatif sebanyak 12 lapis.
7. Jahit pola tersebut sehingga tanda positif menjadi 4 buah dan tanda negatif menjadi 6 buah.

8. Selanjutnya isi dakron tersebut menggunakan dakron.
9. Pada salah satu tanda positif dan tanda negatif jahitlah kancing.
10. Buatlah 3 buah kotak yang berbentuk balok (seperti kotak amal) menggunakan kardus dengan ukuran 30cm x 15 cm x 15 cm, dan lapiasi dengan kain flanel.
11. Setelah semua komponen selesai dibuat rekatkan contong ice cream untuk menentukan X dan cup ice cream untuk Y sesuai dengan konsep yang telah dibuat.
12. Rekatkan kancing pemisah suku untuk menempel tanda positif dan tanda negatif.
13. Hias papan menggunakan kain flanel semenarik mungkin.
14. Buatlah contoh soal
15. Masukkan tanda positif dan tanda negatif, stick ice cream, dan soal ke dalam masing- masing kotak yang telah disediakan.
16. Alat peraga siap digunakan.

Prosedur Penggunaan:

1. Alat peraga ini berbentuk papan yang pada permukaannya terdapat contong dan cup ice cream yang nantinya akan diisi stick sesuai dengan soal. Terdapat 2 baris contong dan cup ice cream.

2. Baris pertama terdapat 2 contong ice cream dan 2 cup ice cream. Sedangkan pada baris kedua berisi 1 contong ice cream dan 1 cup ice cream. Contong ice cream digunakan untuk menyatakan X dan cup ice cream untuk Y.
3. Kemudian, disamping contong dan cup ice cream tersebut ada tanda operasi (+,-) yang bisa berubah-ubah tergantung soal.
4. Misalkan ada soal $2x + 3y + 4x - 5y$ maka contong ice cream untuk variabel X diisi dengan 2 stick dan 4 stick. Untuk cup ice cream yang berisi variabel Y diisi 3 stick dan 5 stick.
5. Tanda operasi yang terletak di samping suku (contong dan cup ice cream) diganti sesuai dengan soal.
6. Pada baris kedua terdapat 2 kotak yang 1 contong ice cream untuk variabel X dan cup ice cream untuk variabel Y.
7. Kita operasikan stick yang ada pada kotak yang berisi variabel yang sama. Jadi $2 + 4 = 6$ dan $3 - 5 = -2$. Sehingga $2x + 3y + 4x - 5y$ kita dapatkan menyederhanakan menjadi $6x - 2y$.



Gambar 6. 6 Ilustrasi Alat Peraga Lahan Bardubel
Sumber: (Septiyaningrum, Wijayanto, Puspitasari, & Yasmin, 2017)

6.3.6 Pemanfaatan Alat Peraga Permen Sodok (Permainan)

Analisis Kebutuhan:

Mencakup pekerjaan-pekerjaan penentuan kebutuhan atau kondisi yang harus dipenuhi dalam suatu produk baru atau perubahan produk, yang mempertimbangkan berbagai kebutuhan yang bersinggungan. Dengan adanya alat peraga yang kami buat, kebutuhan siswa SMP yang akan terpenuhi yaitu:

- Materi
- Latihan Soal
- Review
- Minat
- Penerapan/aplikasi
- Keaktifan
- Sportifitas

- Kompetitif

Tujuan Penggunaan:

- menampilkan fakta, konsep matematika untuk SMP kelas IX
- melatih keterampilan siswa dalam mengingat dan memahami serta mengaplikasikan rumus-rumus matematika
- mengajak siswa agar lebih aktif melalui permainan ini karena ada gerakan secara langsung (bersifat outdoor)

Proses Pembuatan:

1. banner diukur 60×60 cm untuk tiap kotak, dibutuhkan ukuran 360×360 cm untuk 36 kotak
2. memotong kertas karton untuk setiap kotak dengan warna berbeda untuk tiap kotak
3. tulis angka di setiap kotak dari 1 – 30
4. buat garis tiap kotak yang sudah diukur menggunakan spidol
5. menempelkan kertas karton yang telah ditulis angka di setiap kotak menggunakan lem
6. ukurlah kardus dan buat kerangka kubus dengan ukuran 30×30 cm yang berfungsi sebagai dadu
7. buatlah kubus dari kerangka kardus, kemudian isilah kubus tersebut dengan kain perca, lappisi bagian luar kubus dengan kertas berwarna

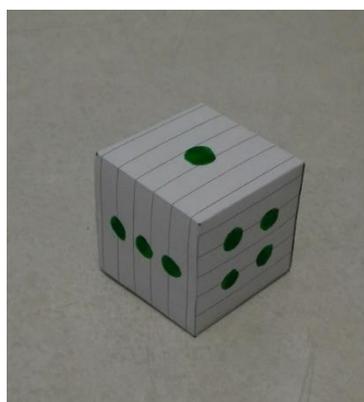
8. beri angka pada kubus(dadu) yang telah diisi dengan kain
9. menyusun soal dengan materi Matematika SMP sebanyak 45 soal dan masukkan masing-masing soal kedalam amplop
10. potong kertas berwarna untuk menandai posisi pemain
11. siapkan hadiah permen didalam amplop sebagai reward bagi pemenang

Proses Penggunaan:

1. siapkan 2 pemain
2. pemain bergantian melempar dadu
3. pemain melangkah sesuai jumlah angka yang muncul pada pelemparan dadu
4. setelah menempati kotak, guru memberi soal yang sesuai dengan nomor kotak
5. apabila pemain tersebut dapat menjawab soal dengan benar, maka pemain tersebut dalam memiliki kotak tersebut, apabila sebaliknya, maka pemain selanjutnya dapat melanjutkan permainan
6. begitu seterusnya sampai terdapat pemain yang sampai di kotak terakhir
7. menghitung jumlah wilayah(kotak yang dimiliki) setiap pemain
8. pemain dengan wilayah terbanyak berhak mendapatkan reward

Contoh gambar:

36	35	34	33	32	31
25	26	27	28	29	30
24	23	22	21	20	19
13	14	15	16	17	18
12	11	10	9	8	7
1	2	3	4	5	6



Gambar 6. 7 Ilustrasi Permainan Permen Sodok

Sumber: (Prabowo, Sari, Aulia, & Saraswati, 2017)

**6.3.7 Pemanfaatan Alat Peraga Barungic
(Bangun Ruang *Magic*)**

Analisis Kebutuhan:

Pada media pembelajaran ini kebutuhan yang dibutuhkan adalah :

- Kebutuhan akan pengembangan diri peserta didik pada materi bangun ruang

- Kebutuhan akan emosional untuk menghadapi materi bangun ruang
- Kebutuhan akan pemahaman konsep dan rumus bangun ruang pada peserta didik

Analisi kurikulum:

Pada kurikulum 2013:

- Membedakan luas permukaan dan volume bangun ruang
- Menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang
- Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang

Pada KTSP:

- Memahami sifat-sifat bangun ruang
- Mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar
- Membuat jaring-jaring bangun ruang
- Menghitung luas permukaan dan volume bangun ruang

Tujuan Penggunaan:

- Melatih keterampilan siswa agar mudah mengenal berbagai bangun ruang, menentukan luas, volume bangun ruang
- Mendemostrasikan konsep, operasi atau prinsip dalam hal bukti bangun ruang kubus dan balok bisa dibentuk oleh bangun ruang lainnya serta bukti rumus volume dan luas bangun ruang

Alat & Bahan:

- Gunting
- Cuter
- Kertas
- Lem fox
- Gulkol
- Penggaris
- Bolpoint
- Pensil
- Gergaji
- Kayu
- Triplek
- Lampu
- Kabel
- Penghapus
- Papan kayu
- Paku

A. Kubus

- **Kubus terdiri dari 6 buah limas segi empat -**

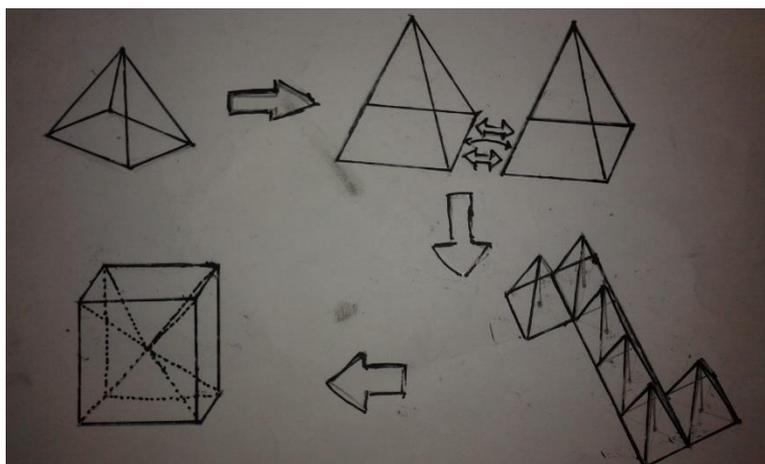
Cara membuat:

1. Gambarlah jaring-jaring limas segi empat yang kongruen .
2. Kemudian kita buat 6 buah limas

3. Selanjutnya kita buat sebuah jaring-jaring kubus dari kertas dengan panjang sisi alasnya sama dengan panjang sisi alas pada limas
4. Setelah itu kita tempelkan keenam limas kongruen yang kita buat pada jaring-jaring kubus dengan pas.

Prosedur Penggunaan:

1. Pertama-tama kita memulainya dari sebuah limas
2. Kita buat 6 buah limas menjadi sebuah kubus
3. Rekatkan salah satu rusuk dari alas ke 6 limas segiempat menjadi kerangka kubus
4. Kemudian bentuk kerangka kubus dari ke6 limas segi empat menjadi sebuah kubus
5. Dapat disimpulkan bahwa sebuah kubus dengan panjang sisi alas a dapat dibuat dari 6 buah limas yang kongruen dengan panjang sisi alas a dan tinggi limas $\frac{1}{2}a$



Bukti:

$$1 \text{ buah kubus} = 6 \text{ buah limas}$$

$$\text{Volume kubus} = 6 \times \text{volume limas}$$

$$\text{volume kubus} = 6 \times \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$\text{volume kubus} = 2 \times \text{luas alas} \times \frac{1}{2} \text{ alas}$$

$$\text{volume kubus} = \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{tinggi}$$

$$\text{volume kubus} = \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{sisi}$$

- **Kubus terdiri dari 4 prisma segi empat** -

Cara membuat:

1. Gambarlah jaring-jaring prisma segi empat.
2. Kemudian kita buat 4 buah prisma, terdiri dari satu segitiga siku-siku dan dua segitiga sembarang.
3. Setelah itu kita tempelkan ketiga limas yang kita buat pada jaring-jaring kubus dengan pas

Prosedur Penggunaan:

1. Pertama-tama kita memulainya dari sebuah prisma
2. Kita siapkan 4 buah prisma segi empat yang telah di buat.
3. Gabungkan ketiga buah prisma segiempat ,sehingga menjadi sebuah kubus

Bukti :

$$V \text{ kubus} = 3 \times \text{volume prisma segiempat}$$

$$V \text{ kubus} = 3 \times \frac{1}{3} \times \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$V \text{ kubus} = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$V \text{ kubus} = \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{tinggi}$$

$$V \text{ kubus} = \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{sisi}$$

B. Balok

Balok terdiri dari 2 buah kubus

Cara membuat:

1. Gambarlah jaring-jaring kubus dengan ukuran kubus yang sama .
2. Kemudian kita buat 2 buah kubus yang sama besar.
3. Setelah itu kita tempelkan kedua kubus menjadi sebuah balok

Prosedur Penggunaan:

1. Pertama kita memulainya dari kubus
2. Kita satukan 2 buah kubus membentuk sebuah balok

Bukti :

$$2 \text{ buah kubus} = \text{volume balok}$$

$$2 \text{ Volume kubus} = \text{volume balok}$$

$$2 \times 6 \times \text{volume limas} = \text{volume balok}$$

$$12 \times \frac{1}{3} \text{ luas alas} \times \text{tinggi} = \text{volume balok}$$

$$4 \times \text{luas alas} \times \text{tinggi} = \text{volume balok}$$

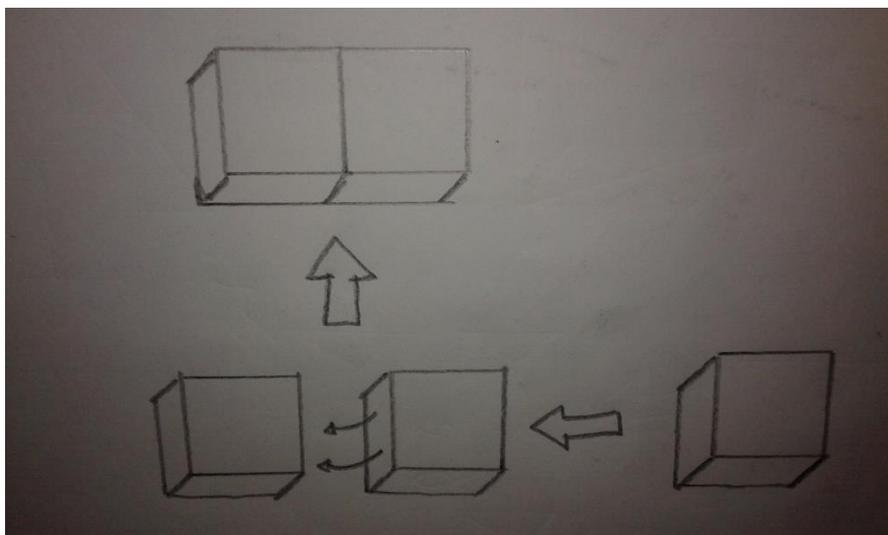
$$4 \times \text{sisi} \times \text{sisi} \times \text{tinggi} = \text{volume balok}$$

$$4 \times \text{sisi} \times \text{sisi} \times \frac{1}{2} \text{ sisi} = \text{volume balok}$$

$$2 \times \text{sisi} \times \text{sisi} = \text{volume balok}$$

$$\text{Panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} = \text{volume balok}$$

Gambar:



Balok dari 2 prisma segi tiga

Cara membuat :

1. Gambarlah 2 buah jaring-jaring prisma segitiga yang sama .
2. Kemudian kita buat 2 buah prisma yang sama besar.
3. Setelah itu kita tempelkan kedua buah prisma menjadi sebuah balok

Prosedur Penggunaan:

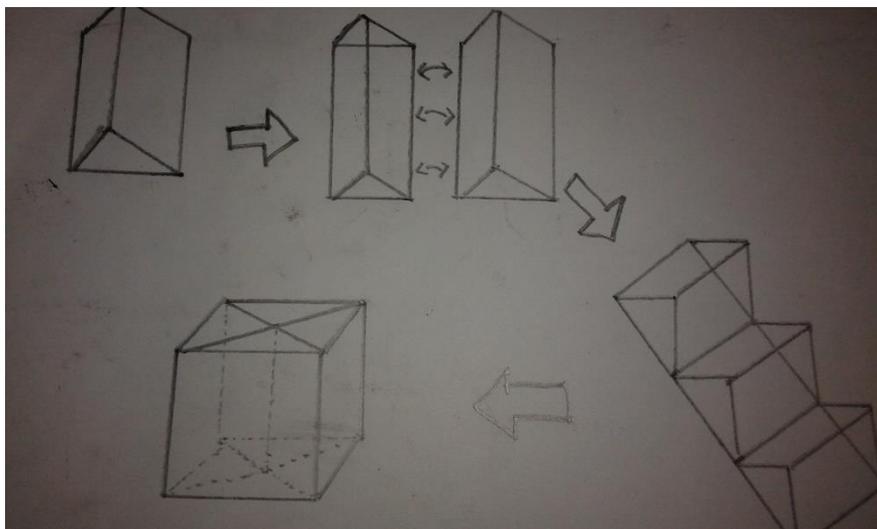
1. Pertama-tama kita memulainya dari 2 buah prisma segitiga.
2. Kita satukan 2 buah prisma segitiga membentuk sebuah balok

Bukti :

$$2 \text{ prisma segitiga} = \text{volume balok}$$

$$2 \times L.\text{Alas} \times \text{Tinggi} = \text{volume balok}$$

Gambar:



C. Prisma Segienam

Cara membuat :

1. Gambarlah jaring-jaring prisma sebanyak 6 buah.
2. Kemudian kita buat 6 buah prisma yang sama besar.
3. Selanjutnya kita buat sebuah jaring-jaring prisma dari kertas dengan panjang sisi alasnya sama.
4. Setelah itu kita tempelkan keenam prisma kongruen yang kita buat pada jaring-jaring prima dengan pas

Prosedur Penggunaan:

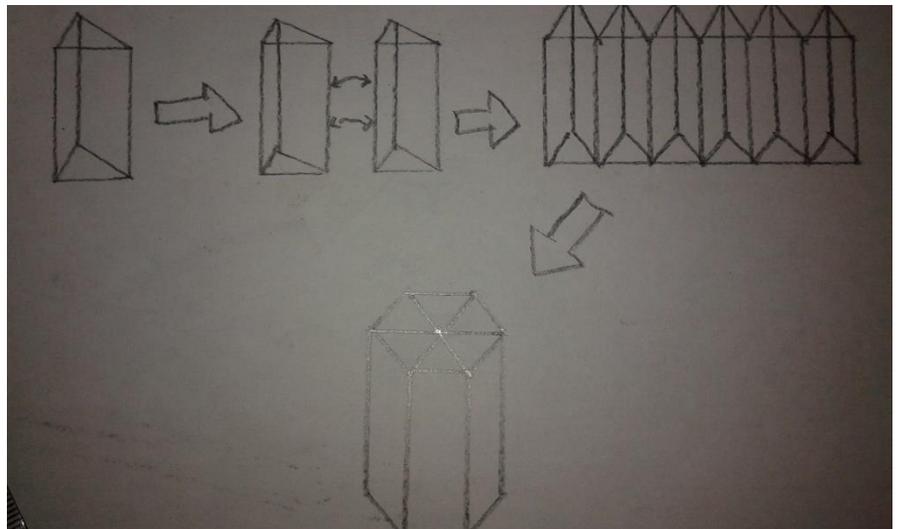
1. Pertama-tama kita memulainya dari sebuah prisma segitiga
2. Kita buat 6 buah prisma segitiga menjadi sebuah prisma segienam.
3. Rekatkan salah satu rusuk dari alas ke 6 limas segiempat menjadi kerangka prisma segienam.
4. Kemudian gabungkan ke 6 prisma segitiga tersebut hingga menjadi sebuah prisma segienam

Bukti :

6 prisma segitiga = prisma segi enam

$6 \times L.\text{Alas Segitiga} \times \text{tinggi} = \text{volume prisma segi enam}$

Gambar:



Sumber: (Anggraeni, Munawaroh, Jannah, & Maulana, 2017)

6.3.8 Pemanfaatan Alat Peraga Loncat Katak (Permainan)

Fungsi/kegunaan:

menemukan suatu pola bilangan dengan cara bermain

Aturan permainan:

1. Pindahkan katak kelompok hitam ke katak kelompok hijau (posisi awal: kedua kelompok dipisahkan oleh sebuah lubang yang terletak di tengah dan masing-masing kelompok berdiri berjajar) dengan aturan :
2. Setiap kali melangkah hanya boleh mengangkat satu katak
3. Dalam melangkah bila terjadi lompatan hanya boleh diijinkan melompati satu katak
4. Berlainan warna, bila tidak ada katak yang dilompati maka katak yang dipegang hanya diijinkan digeser satu langkah.
5. Tidak diperbolehkan melangkah mundur

Petunjuk Kerja :

Untuk percobaan menggunakan satu pasang katak :

1. Langkah pertama missal memegang katak hijau paling depan dengan melangkah satu geseran.
2. Gerakkan katak hitam satu langkah melompati katak hijau tadi.
3. Kemudian geser katak hijau ke depan.

Untuk percobaan menggunakan lebih dari satu pasang katak :

1. Langkah pertama misal memegang katak hijau paling depan dengan melangkah satu geseran.
2. Gerakkan katak hitam satu langkah melompati katak hijau yang pertama digerakkan.
3. Gerakkan katak hitam berikutnya dengan melangkah satu geseran.
4. Kemudian katak hijau yang terdepan terdepan digerakkan melompati katak di depannya, lalu katak hijau berikutnya, demikian seterusnya untuk langkah-langkah berikutnya.

Dari percobaan akan dicari banyak langkah untuk memindahkan n pasang katak, di mana banyaknya (total) langkah adalah banyaknya perpindahan minimal.

Banyaknya langkah perpindahan tergantung banyaknya pasang katak dan akan membentuk pola bilangan.

Kunci:

Setiap katak yang akan kita gerakkan jangan sampai 2 katak yang satu warna itu terletak berjajar sebelum sampai ke tujuan.

KBM:

Siswa diminta melakukan permainan loncat katak dan mengisi tabel untuk kegiatan berikut:

Percobaan 1

Banyak pasangan katak	1	2	3	4	5	6	7
Banyak loncatan							
Banyak geseran (lubang berdekatan)							
Total langkah							

Dari tabel di atas kemudian dicari rumus menentukan total langkah perpindahan untuk n pasang katak

Percobaan 2

Banyak pasangan katak hitam	1	2	3	4	5	...	a
Banyak pasangan katak hijau	2	3	4	5	6	...	a+1
Banyak loncatan							
Banyak geseran (lubang berdekatan)							
Total langkah							

Dari tabel di atas kemudian dicari rumus menentukan total langkah perpindahan jika banyaknya katak hitam = a dan banyaknya katak hijau = a+1.

Gambar



6.4 Pemanfaatan Alat Peraga Matematika SMA

6.4.1 Pemanfaatan Alat Peraga

Miniatur Tandon Air

Indikator 6.1
mengidentifikasi media/alat peraga matematika yang sesuai dengan KD dan materi pembelajaran matematika SMA dengan tepat

Miniatur tandon air merupakan salah satu wujud pemanfaatan pendidikan matematika realistik Indonesia pada pembelajaran logika matematika.

Tujuan Penggunaan:

Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan majemuk pada materi pokok logika matematika.

Pembuatan Alat Peraga:

- Miniatur tandon air tipe I
- Miniatur tandon air tipe II

Alat dan Bahan:

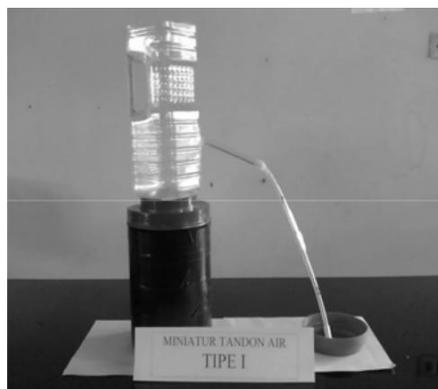
- botol/kaleng plastik bekas minyak goreng ukuran 2 liter,
- selang plastik,
- pelubang (paku atau bor),
- mistar,
- gunting,
- cutter,
- lem atau perekat pipa PVC,

- air,
- bubuk pewarna atau gincu warna hijau dan merah,
- spidol permanen,
- ember atau stopples bekas permen

Langkah-langkah

Miniatur tandon air tipe I:

1. Menyediakan sebuah botol/kaleng bekas minyak goreng ukuran 2 liter kemudian membuat sebuah lubang kira-kira 7 cm dari bagian basar botol/kaleng,
2. Selang plastik dipotong secukupnya selanjutnya ditempelkan ke botol/kaleng plastik di atas dengan diberi lem pipa PVC secukupnya dan didiamkan hingga mengering,
3. Memberi tanda pada selang itu “p” pada lokasi tertentu dan “q” pada lokasi lain pada selang. Bentuk miniatur tandon air tipe I tampak pada gambar A.1 berikut:



Gambar A.1. “Miniatur Tandon Air Tipe I”

Miniatur tandon air tipe II:

1. Menyediakan sebuah botol/kaleng bekas minyak goreng ukuran 2 liter kemudian membuat sebuah lubang kira-kira 7 cm dari bagian basar botol/kaleng,
2. Selang plastik dipotong secukupnya dan dibentuk dua cabang selanjutnya ditempelkan ke botol/kaleng plastik di atas dengan diberi lem pipa PVC secukupnya dan didiamkan hingga mengering,
3. Memberi tanda pada selang itu “p” pada lokasi tertentu pada cabang I dan “q” pada lokasi tertentu pada cabang II. Bentuk miniatur tandon air tipe II tampak pada gambar A. 2 berikut.



Gambar A. 2. “Miniatur Tandon Air Tipe II”

Prosedur Kerja

Miniatur tandon air tipe I

1. Mengisi miniatur tandon air tipe I dengan air yang telah diberi bubuk pewarna/gincu hijau secukupnya sambil menekan bagian dasar selang agar air tak mengalir keluar selang. Selanjutnya lepaskan selang, nampak jelas terlihat air mengalir melalui selang bagian “p” dan selang bagian “q” menuju ujung selang, posisi ini menunjukkan bahwa kedua bagian selang itu dibiarkan. Hal ini digambarkan pada gambar B. 1 berikut.



Gambar B. 1

2. Selang bagian “p” dibiarkan, namun selang bagian “q” ditekan dengan menggunakan 2 jari sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 2 berikut.



Gambar B. 2

3. Selang bagian “p” ditekan dengan menggunakan 2 jari, namun selang bagian “q” dibiarkan sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 3 berikut.



Gambar B. 3

4. Selang bagian “p” dan “q” keduanya di tekan dengan menggunakan 2 jari tangan kiri kanan sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 4 berikut.



Gambar B. 4

Keterangan selengkapnya prosedur kerja praktik miniatur tandon air tipe I digambarkan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1: “Hasil kerja praktik pada miniatur tandon air tipe I”

No	Selang bagian “p”	Selang bagian “q”	Aliran air di ujung selang (Ada/tidak ada)
1	Dibiarkan	Dibiarkan	...
2	Dibiarkan	Ditekan	...
3	Ditekan	Dibiarkan	...
4	Ditekan	Ditekan	...

Miniatur tandon air tipe II

1. Mengisi miniatur tandon air tipe II dengan air yang telah diberi bubuk pewarna/gincu merah secukupnya sambil menekan bagian dasar selang agar air tak mengalir keluar selang. Selanjutnya lepaskan selang, nampak jelas terlihat air mengalir melalui selang bagian “p” dan selang bagian “q” menuju ujung selang, posisi ini menunjukkan bahwa kedua bagian

selang itu dibiarkan. Hal ini digambarkan pada gambar B. 5 berikut.



Gambar B. 5

2. Selang bagian “p” dibiarkan, namun selang bagian “q” ditekan dengan menggunakan 2 jari sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 6 berikut.



Gambar B.6

3. Selang bagian “p” ditekan dengan menggunakan 2 jari, namun selang bagian “q” dibiarkan sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 7 berikut.



Gambar B. 7

4. Selang bagian “p” dan “q” keduanya di tekan dengan menggunakan 2 jari tangan kiri kanan sambil memperhatikan aliran air di ujung selang. Hal ini digambarkan pada gambar B. 8 berikut.



Gambar B. 8

Keterangan selengkapnya prosedur kerja praktik miniatur tandon air tipe II digambarkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2: “ Hasil kerja praktik pada miniatur tandon air tipe II”

No	Selang bagian “p”	Selang bagian “q”	Aliran air diujung selang (Ada/tidak ada)
1	Dibiarkan	Dibiarkan	...
2	Dibiarkan	Ditekan	...
3	Ditekan	Dibiarkan	...
4	Ditekan	Ditekan	...

Aplikasi Pembelajaran di Kelas

Aplikasi pembelajaran di kelas sesuai dengan rencana pelaksanaan pembelajaran yang telah dibuat dan disusun seperti berikut.

- Standar Kompetensi: Menggunakan logika matematika dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan pernyataan majemuk dan pernyataan berkuantor.
- Kompetensi Dasar: Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan dan pernyataan berkuantor.
- Indikator:
 - 1) Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan,
 - 2) Menentukan ingkaran dari suatu pernyataan,
 - 3) Menentukan nilai kebenaran dari pernyataan majemuk konjungsi dan ingkarannya, serta

4) Menentukan nilai kebenaran dari suatu pernyataan majemuk disjungsi dan ingkarannya.

- Materi Ajar:

Logika Matematika yang terdiri atas: pernyataan dan nilai kebenaran, Negasi dari suatu pernyataan serta pernyataan majemuk konjungsi dan disjungsi dengan ingkarannya.

- Tujuan Pembelajaran:

- 1) Siswa dapat menentukan nilai kebenaran dan ingkaran dari suatu pernyataan,
- 2) Siswa dapat menentukan nilai kebenaran konjungsi dan ingkarannya dan
- 3) Siswa dapat menentukan nilai kebenaran disjungsi dan ingkarannya.

- Metode Pembelajaran:

metode eksperimen, tanya jawab, diskusi kelompok dan penugasan.

- Langkah-langkah pembelajaran:

I. Pendahuluan

1. Guru mengucapkan salam pembuka dan berdoa bersama kemudian memberi tahu kepada siswa bahwa materi pelajaran yang akan dibahas adalah materi baru yaitu logika matematika.

2. Guru menyampaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator dan Kriteria Ketuntasan Belajar minimal (KKM) yaitu sebesar 68.
3. Guru menginformasikan bahwa pada pembelajaran logika matematika terdapat beberapa tabel kebenaran, dan yang akan dipelajari adalah konjungsi dan disjungsi.
4. Membahas pengetahuan prasyarat berupa ungkapan dalam bentuk kalimat terbuka, berupa $4 + x = 9$, untuk x anggota bilangan asli dan berupa kalimat yakni “Kota Manna adalah kota yang bersih, indah dan nyaman”. Kalimat terbuka $4 + x = 9$, bila x diganti dengan 5 maka akan berubah menjadi suatu pernyataan yang bernilai benar dan bila x diganti dengan 3 maka akan berubah menjadi pernyataan yang bernilai salah. Kalimat “ Kota Manna adalah kota yang bersih, indah dan nyaman” belum menjadi suatu pernyataan karena masih harus kita selidiki kebenarannya.

5. Guru mengumumkan nama-nama anggota kelompok dan ketuanya untuk kegiatan diskusi kelompok

II. Pengembangan

1. Guru membimbing siswa untuk mengkonstruksi kembali tentang suatu pernyataan atau ungkapan dalam matematika hanya mempunyai nilai kebenaran tunggal yaitu benar saja atau salah saja dan tidak keduanya.
2. Negasi atau ingkaran dari suatu pernyataan yang bernilai benar (B) adalah salah (S) demikian pula sebaliknya bahwa ingkaran dari suatu pernyataan yang bernilai salah (S) adalah benar (B). Jika diketahui bahwa “p” adalah suatu pernyataan maka ingkarannya adalah “-p” sehingga jika “p” benar maka “-p” adalah salah demikian pula sebaliknya jika “-p” bernilai benar maka “p” akan bernilai salah.
3. Guru menjelaskan kepada siswa bahwa pada pertemuan hari ini akan dilakukan eksperimen yang berkaitan erat dengan materi pelajaran yang akan

dibahas. Guru mengajak siswa untuk memperhatikan alat peraga miniatur tandon air tipe I dan tipe II yang telah dipersiapkan. Kemudian guru meminta siswa untuk memperagakan kegiatan-kegiatan sesuai dengan yang termaktub dalam lembar kegiatan siswa yang telah dicatat di papan tulis sementara itu beberapa siswa lainnya memperhatikan dan mencatat apa saja yang terjadi pada peragaan itu. Adapun lembar kerja siswa itu adalah seperti berikut.

p	q	Ada tidaknya aliran air	
		Miniatur tandon air tipe I	Miniatur tandon air tipe II
Dibiarkan	Dibiarkan	.....	.....
Dibiarkan	Ditekan	.....	.....
Ditekan	Dibiarkan	.....	.....
Ditekan	Ditekan	.....	.....

Ternyata pada hasil peragaan itu terlihat pada tabel berikut

4. Guru memberikan permasalahan kontekstual sebagai pendekatan informal untuk peristiwa konjungsi dan disjungsi dan meminta siswa untuk mendiskusikannya bersama

kelompok belajarnya masing-masing seperti berikut.

Syarat transaksi jual beli		Kegiatan transaksi jual beli Dapat terjadi
p=ada penjual	q=ada pembeli	p dan q
Ada	Ada	.....
Ada	Tidak ada	.....
Tidak ada	Ada	.....
Tidak ada	Tidak ada	.....

Dan

Janji memberi hadiah Buku atau alat tulis		Janji terpenuhi
p=dihadiahi buku	q=dihadiahi alat tulis	p atau q
Ada	Ada	.....
Ada	Tidak ada	.....
Tidak ada	Ada	.....
Tidak ada	Tidak ada	.....

- Guru membawa siswa ke proses pematematikaan formal dengan mengarahkan alur berfikir siswa, bahwa kedua tabel di atas bersesuaian dengan logika matematika, selanjutnya guru menekankan bahwa operasi biner \wedge adalah lambang konjungsi untuk “dan” sedangkan operasi biner \vee adalah lambang disjungsi untuk “atau” sehingga dapat ditulis tabel kebenaran konjungsi seperti berikut.

III. Penerapan

Agar siswa dengan kerja samanya dapat terlatih menggunakan tabel kebenaran konjungsi dan disjungsi untuk membuktikan pernyataan-pernyataan majemuk yang ekuivalen maka dengan metode diskusi kelompok guru meminta siswa mengerjakan soal-soal seperti berikut.

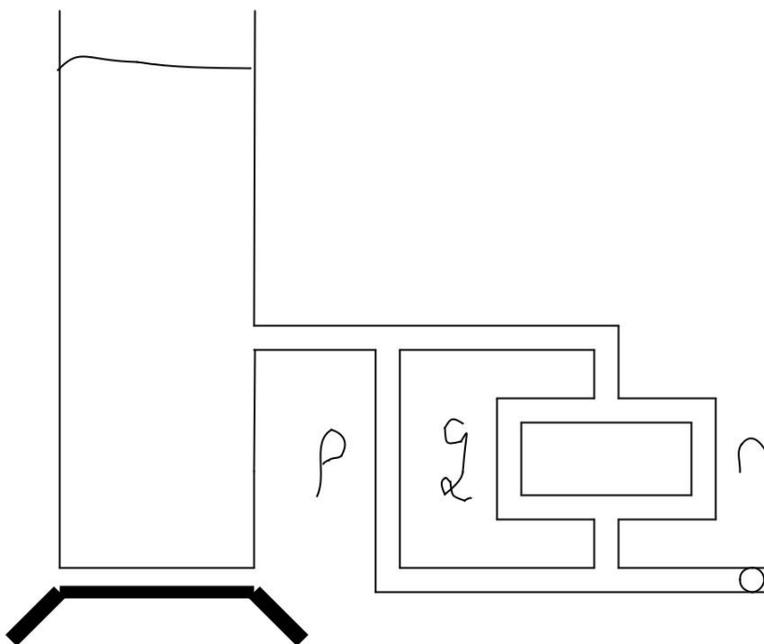
1. Kapankah konjungsi bernilai benar?
2. Kapankah disjungsi bernilai salah?
3. Buktikanlah dengan tabel kebenaran:
 - a. $\neg (p \wedge q) \equiv \neg p \vee \neg q$
 - b. $\neg (p \vee q) \equiv \neg p \wedge \neg q$
 - c. $(p \vee q) \vee r \equiv (p \vee r) \wedge (q \vee r)$
 - d. $(p \vee q) \wedge r \equiv (p \wedge r) \vee (q \wedge r)$
4. Gambarlah menurut pendapatmu alat miniatur tandon air yang berhubungan dengan logika matematika seperti berikut:

$$p \vee (q \vee r)$$

Jawaban yang diharapkan adalah seperti berikut.

1. Konjungsi hanya bernilai benar jika “p” dan “q” keduanya benar
2. Disjungsi hanya bernilai salah jika “p” dan “q” keduanya salah

3. a. terbukti b. tidak terbukti c. tidak terbukti
d. terbukti
4. $p \vee (q \vee r)$ dapat digambarkan seperti berikut.



Gambar 6. 8 Contoh Jawaban Gambar Air Mancur

IV. Penutup

Pembelajaran ditutup dengan membuat rangkuman tentang tabel kebenaran konjungsi dan disjungsi, kemudian guru menginformasikan kepada siswa bahwa pada pembelajaran logika matematika berikutnya adalah pernyataan majemuk implikasi, bi-implikasi dan penarikan kesimpulan.

Selanjutnya guru memberikan pekerjaan rumah (PR) seperti berikut.

A. Tentukan ingkaran dari:

1. Manna adalah kota sekundang setungguan dan ibukota kabupaten Bengkulu Selatan.
2. Lulus tes pegawai negeri dan memperoleh surat keputusan untuk bekerja.
3. Belajar kelompok bersama teman atau mengikuti bimbingan belajar.
4. 19 adalah bukan bilangan ganjil atau bukan bilangan prima.

B. Gambarlah menurut pendapatmu alat miniatur tandon air yang berhubungan dengan logika matematika seperti berikut

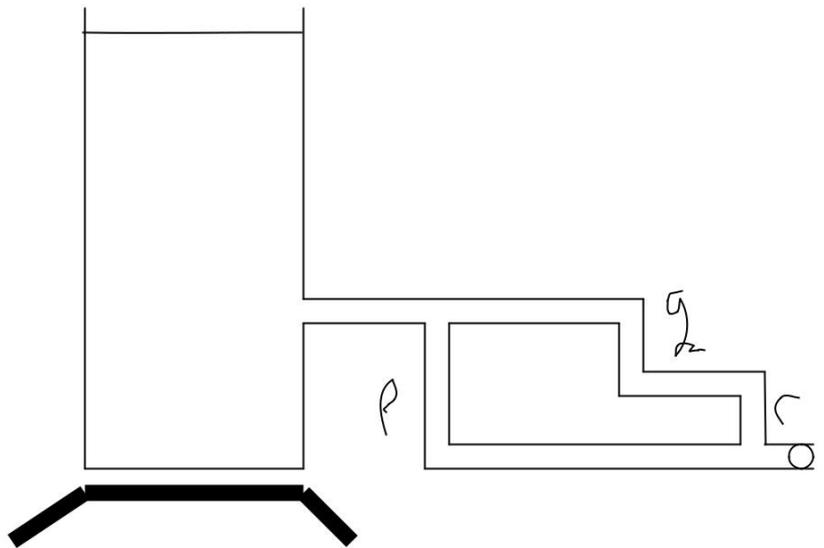
$$p \vee (q \wedge r)$$

Jawaban permasalahan A yang diharapkan adalah seperti berikut.

1. Manna bukan kota sekundang setungguan atau bukan ibukota kabupaten Bengkulu Selatan.
2. Tidak lulus tes pegawai negeri atau tidak memperoleh surat keputusan untuk bekerja.

3. Tidak belajar kelompok bersama teman dan tidak mengikuti bimbingan belajar.
4. 19 adalah bilangan ganjil dan bilangan prima

Jawaban permasalahan B yang diharapkan adalah sebagai berikut.



Gambar 6. 9 Contoh Jawaban Gambar Air Mancur Masalah B

Sumber: (Budi, 2008)

6.4.2 Pemanfaatan Alat Peraga Klinometer

Klinometer merupakan suatu alat yang sudah digunakan mulai zaman kuno. Awalnya, klinometer sering digunakan oleh pelaut untuk menentukan posisi atau letak kapal ketika berada di laut. Klinometer juga dimanfaatkan untuk mengukur tinggi obyek tertentu. Klinometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya sudut elevasi terhadap garis horizontal (Calvert, 2003). Pada pemanfaatannya, klinometer menerapkan aturan trigonometri (tangen) pada segitiga siku-siku yang dibentuk oleh pengamat, ujung/titik puncak obyek, dan posisi obyek. Selain itu, klinometer juga menerapkan konsep perbandingan dua segitiga kongruen.

Berdasarkan penjelasan peran dan fungsi alat peraga matematika yang telah dijelaskan pada Bab 3, maka Klinometer mempunyai

Pada pembelajaran matematika, guru dapat membuat kegiatan belajar seperti berikut.

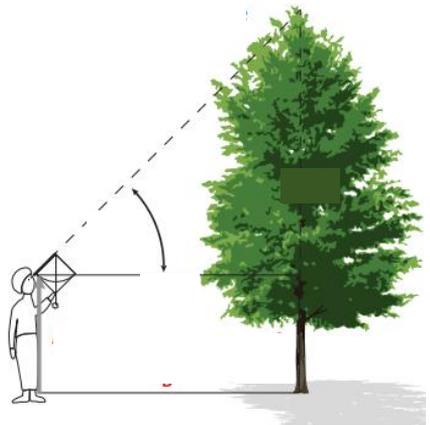
KLINOMETER DAN TINGGI POHON

Pokok Bahasan:

Trigonometri: Sudut Elevasi
Afektif: Kesadaran lingkungan

Tujuan Penggunaan:

Mengaplikasikan konsep trigonometri untuk mengukur obyek secara tidak langsung



Alat dan bahan

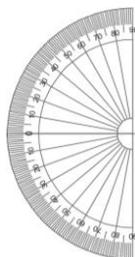
Template kartu busur derajat, benang, sedotan, selotip, malam

Kelas

X SMA

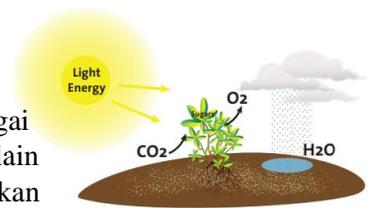
Persiapan

Salin template dari klinometer pada lembar kerja siswa



Topik pengantar

Topik nyata tentang pentingnya pohon sebagai habitat makhluk hidup lain dan fotosintesis diperlukan untuk keberadaan pohon



Informasi Awal



Klinometer adalah peralatan yang berguna untuk mengukur sudut dan menghitung perkiraan ketinggian. Alat ini sering digunakan di bidang kehutanan, teknik, dan astronomi.

Alat ini juga disebut Astrolabe karena digunakan dalam astronomi. Alat ini ditemukan lebih dari 1.000 tahun yang lalu dan merupakan alat penting untuk navigator.

Saat ini, Anda bisa menggunakannya untuk memperkirakan ketinggian pohon (dengan anggapan pohon itu vertikal!)

KLINOMETER DAN TINGGI POHON

Pertanyaan Pancingan:

Mengapa pohon memiliki peran penting di kehidupan?

Pilih satu pohon di sekitar sekolah yang akan diukur ketinggiannya. Pastikan bahwa jarak antara Anda dan dasar pohon dapat diukur.

Dapatkan Anda memperkirakan tinggi pohon?

Berapakah tinggi badan Anda?

Berapa kali tinggi Andakah tinggi pohon tersebut?

Sekarang, dapatkan Anda menduga tinggi pohon?

Kompetensi

Mendesain, membuat, menduga, dan mengukur perbandingan

Kemampuan awal

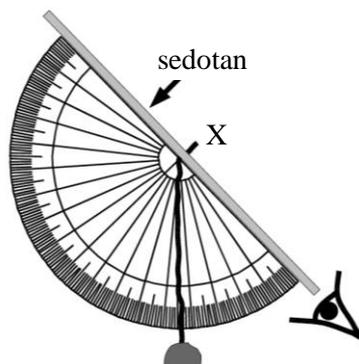
konsep skala atau

Sejarah

Penggunaan klinometer oleh navigator kuno untuk mengukur sudut elevasi matahari dan bintang yang membantu mereka dalam menentukan lokasi mereka ketika berada di laut.

Petunjuk Pembuatan Klinometer

1. Cetak pola klinometer pada kartu
2. Potong pola klinometer
3. Rekatkan sedotan dengan menggunakan selotip sepanjang sisi bagian atas
4. Potong sepanjang sisi bagian atas
5. Tempelkan malam (plastisin) pada benang
6. Gantung benang tersebut pada titik X sehingga benang tersebut dapat tergantung dengan bebas



KLINOMETER DAN TINGGI POHON

Petunjuk Penugasan:

1. Bekerjalah secara berkelompok (2 orang) dimana satu orang sebagai pengamat yang mengamati obyek sedangkan seorang lain sebagai pembaca sudut
2. Pengamat berdiri agak jauh dan menghadap objek yang akan diukur
3. Pengamat mengamati puncak pohon yang tinggi melalui ujung lubang pipa klinometer.
4. Jalanlah menjauh dari pohon hingga Anda dapat melihat ujung pohon melalui ujung sedotan (Tahan klinometer sehingga bagian yang melengkung dari busur derajat menghadap ke bawah. Miringkan klinometer hingga Anda bisa melihat puncak pohon melalui pipa. Buat klinometer supaya stabil di posisi itu, hingga benang yang terjantai menjadi stabi)
5. Tentukan besar sudut elevasi!
6. (Catatan: Pembaca sudut membaca sudut elevasi dan menghitung sudut antara bagian tengah busur derajat dengan titik di mana benang berada)
7. Perkirakan dan ukur:
 - a. jarak antara Anda dengan dasar pohon
 - b. tinggi pengamat (tinggi mata)
8. Tentukan skala dan gambarlah kondisi nyata berdasarkan ukuran-ukuran yang telah Anda dapatkan (panjang dan besar sudut)
9. Tentukan perkiraan tinggi pohon!
10. Ulang apa yang telah Anda lakukan dengan cara mengukur tinggi pohon dari beberapa tempat yang berbeda.
11. Tulisakan data yang telah Anda dapatkan dari berbagai variasi pengukuran pada tabel berikut:

No	Jarak pengamat ke pohon	Sudut elevasi	Tinggi mata pengamat	Tinggi pohon
1				
2				
...				
dst				

Keselamatan

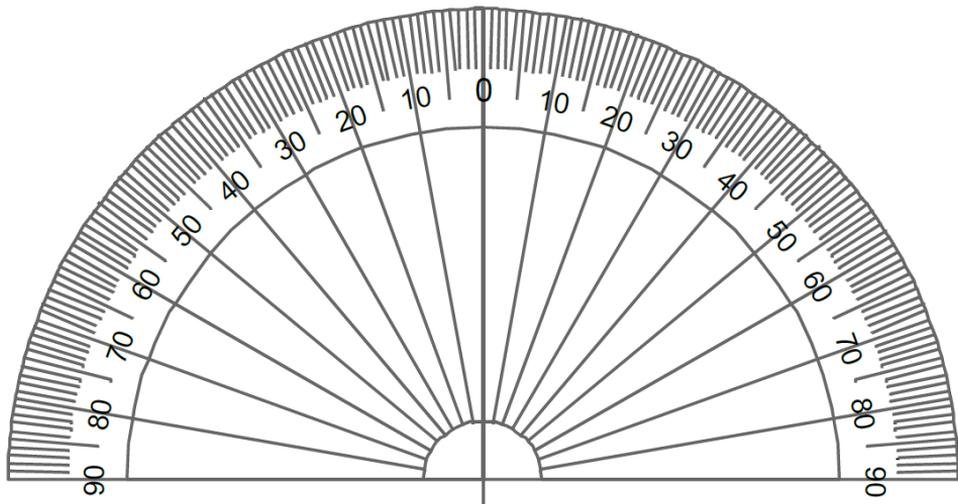
Jangan melihat matahari secara langsung Melalui mata Anda karena berbahaya

Kegiatan Tindak Lanjut

Anda dapat menerapkan metode ini untuk mengukur tinggi bangunan/gedung atau obyek tinggi lainnya.

KLINOMETER DAN TINGGI POHON

Berikut merupakan *template* busur dan cetak pada kartu !

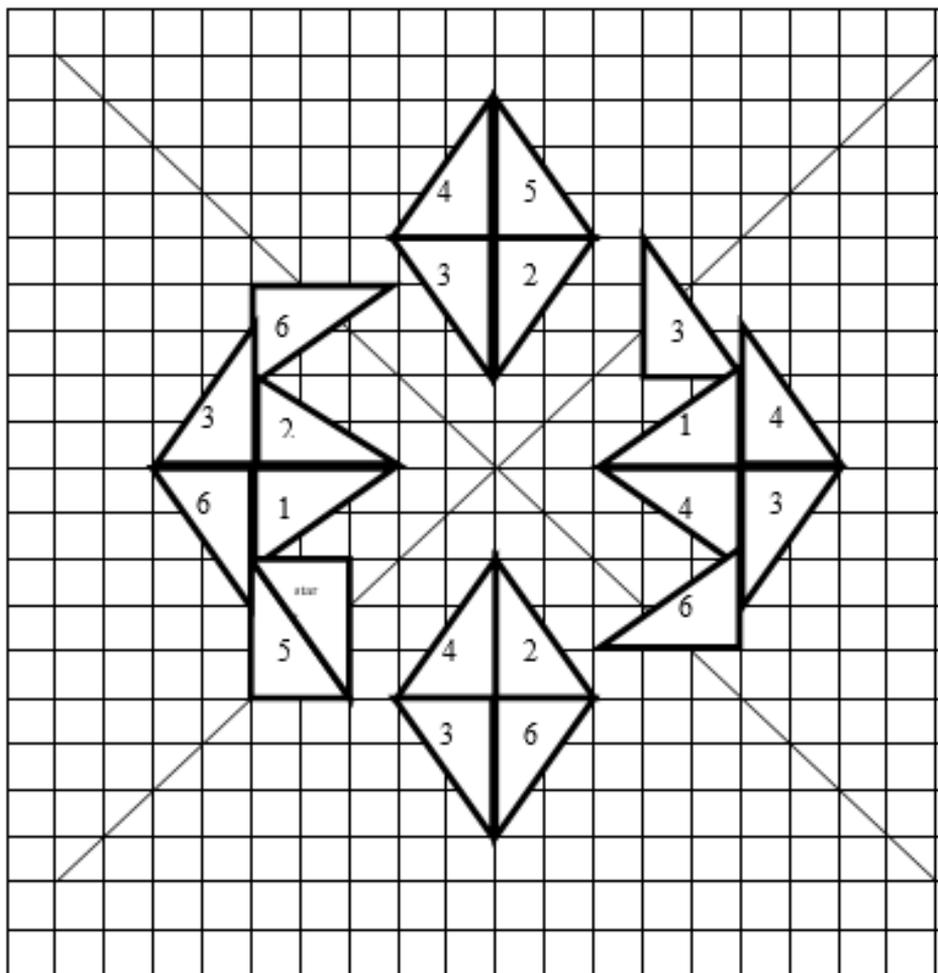


6.4.3 Pemanfaatan Alat Peraga

Isometri (Permainan)

Tujuan penggunaan: melatih pemahaman transformasi bidang, khususnya segitiga siku-siku. Transformasi ini meliputi: refleksi (pencerminan), rotasi (pemutaran), translasi (pergeseran) dan kombinasi-kombinasinya.

Gambar Alat Peraga:



Alat yang digunakan:

- Sebuah papan berpetak dengan bentuk-bentuk gambar hasil pemindahan (transformasi) segitiga siku-siku
- Sebuah potongan segitiga siku-siku
- Sekumpulan kartu yang jumlahnya 42 buah

Kartu-kartu yang digunakan terdiri dari dua macam, yaitu:

- Kartu-kartu ditulis perintah transformasi tertentu

Contoh: “Refleksi terhadap garis $y = x$ ”

- Kartu-kartu joker yang memiliki sifat bebas terhadap perintah transformasinya

Contoh:

<p>REFLEKSI</p> <p>Garis cermin: $Y = 0$</p> <p>Sumbu Datar</p>	<p>ROTASI</p> <p>Pusat : titik pangkal</p> <p>Sudut : 90^0</p>
<p style="text-align: center;">R E K</p> <p>O ROTASI</p> <p>J Pusat:</p> <p style="text-align: right;">Sudut:</p>	<p style="text-align: center;">R E K</p> <p>O TRANSLASI</p> <p>J (.....)</p> <p style="text-align: right;">(.....)</p>

Petunjuk kerja:

Permainan ini dapat dimainkan oleh 2, 3, atau 4 orang pemain dengan aturan sebagai berikut:

1. Kocok kartu dan bagikan kepada masing-masing pemain 5 helai kartu, kemudian sisanya diletakkan di atas meja dengan posisi terbalik.
2. Untuk menentukan pemain manakah yang akan mengawali permainan, dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain: pemain yang membagikan kartu mendapat kesempatan pertama atau dengan melakukan toss dengan jalan melambungkan dadu atau koin.
Kemudian disepakati bersama arah perputarannya.
3. Sebelum permainan dimulai, potongan segitiga harus ditempatkan di atas gambar segitiga yang bertuliskan “START”
4. Pemain yang mendapat giliran harus berusaha memindahkan letak segitiga dari tempat terakhir yang dilakukan oleh pemain sebelumnya ke tempat yang sesuai dengan petunjuk dalam kartu yang dipegangnya pada saat itu dan tidak harus tepat pada gambar segitiga yang terdapat dalam papan tersebut. Setelah melakukan pemindahan, kartu yang bersangkutan harus di buang dalam keadaan

terbuka ke samping tumpukan kartu yang belum dimainkan.

5. Pemain yang telah memindahkan segitiga, harus mengambil kartu yang teratas dari tumpukan sehingga ia tetap memegang 5 helai kartu.
6. Pemain akan memperoleh sejumlah “nilai” yang sesuai dengan angka yang tertulis pada gambar segitiga di mana ia meletakkan potongan segitiga yang terakhir.
7. Tujuan permainan adalah mengumpulkan nilai yang sebanyak-banyaknya bagi setiap pemain.
8. Pemain yang tidak dapat memindahkan atau memilih tidak memindahkan segitiga, ia harus membuang kartu dan mengambil yang baru.
9. Bila mendapat kartu JOKER, pemain harus memberitahukan rincian dalam kartu sebelum memindahkan potongan segitiga ke tempat yang baru.
10. Permainan berakhir bila tumpukan kartu telah habis, kemudian dapat dilanjutkan dengan mengocok kembali kartu tersebut dan dilakukan pembagian seperti semula.

Sumber: (Sumardiyono, Suwaji, & Wibawa, 2011)

6.4.4 Pemanfaatan Alat Peraga Kartu Fungsi Kuadrat – Grafik (Permainan)

Tujuan:

Melatih keterampilan siswa tentang grafik fungsi kuadrat dan sifat-sifat aljabarnya

Petunjuk kerja:

Versi 1

- Permainan kartu untuk 2, 3, atau 4 pemain.
- Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain 4 kartu.
- Buka 1 kartu dari tumpukan kartu sisa diatas meja.
- Secara bergantian pemain menyambungkan kartu dimulai dari yang terbuka tadi dengan syarat: grafik disambung dengan syarat yang sesuai.
- Bila pada gilirannya, pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka ia harus mengambil dari tumpukan kartu sisa hingga memperoleh kartu yang sesuai.
- Bila kartu sisa habis dan pemain tidak dapat melangkah (karena tidak memiliki kartu yang sesuai) maka gilirannya diambil alih oleh pemain yang berikutnya.

- Pemenang adalah pemain yang pertama kali dapat menghabiskan kartu yang dipegangnya, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Versi 2

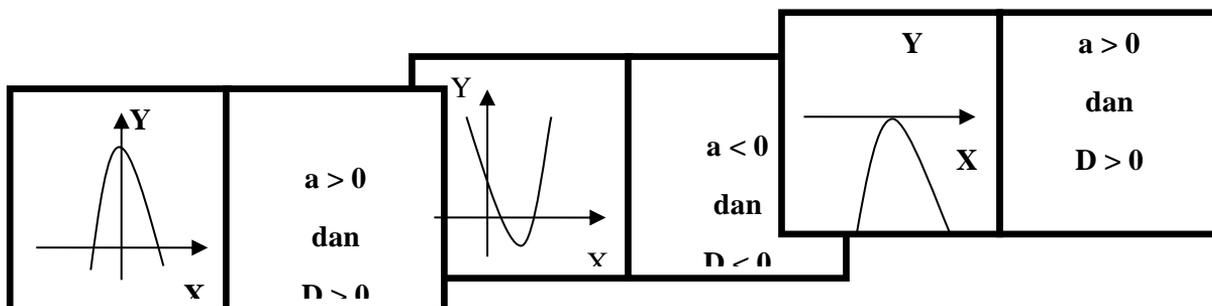
- Permainan kartu untuk 2, 3, atau 4 pemain.
- Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain hingga kartu habis terbagi.
- Undilah giliran melangkah, lalu pemain pertama membuka 1 kartu di atas meja.
- Secara bergantian pemain lain menyambung kartu, dimulai dari yang terbuka tadi dengan syarat: grafik disambung dengan syarat yang sesuai.
- Bila pada gilirannya, seorang pemain tidak dapat melangkah (karena tidak memiliki kartu yang sesuai) maka gilirannya diambil alih oleh pemain berikutnya.
- Pemenang adalah pemain yang pertama kali dapat menghabiskan kartu yang dipegangnya, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Versi 3

- Permainan kartu untuk 2, 3, atau 4 pemain.
- Kocok kartu, dan bagikan ke tiap-tiap pemain 4 kartu.

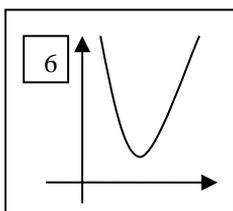
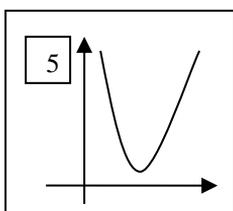
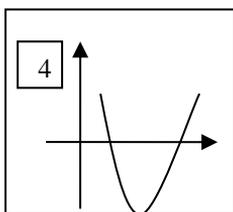
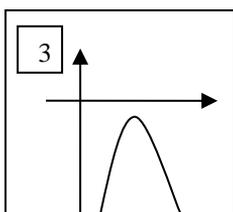
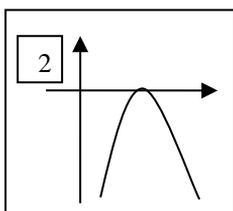
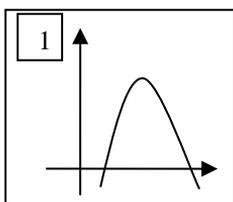
- Buka 1 kartu dari tumpukan kartu sisa
- Secara bergantian pemain menyambungkan kartu dimulai dari yang terbuka tadi dengan syarat: grafik disambung dengan syarat yang sesuai.
- Setiap menurunkan satu kartu, pemain mengambil 1 kartu dari tumpukan kartu sisa.
- Apabila tumpukan kartu sisa habis dan pemain tidak memiliki kartu yang sesuai, maka gilirannya dilanjutkan oleh pemain berikutnya.
- Pemenang adalah pemain yang pertama kali dapat menghabiskan kartu yang dipegangnya, atau yang memiliki kartu paling sedikit.

Gambar: contoh langkah permainan kartu



Cara Pembuatan

Sketsa Grafik



Syarat Grafik

A
 $a < 0$
dan
 $D > 0$

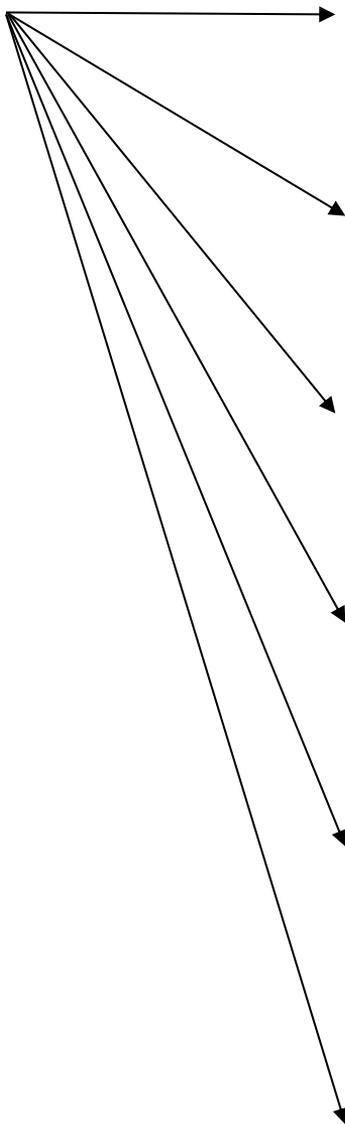
B
 $a < 0$
dan
 $D = 0$

C
 $a < 0$
dan
 $D < 0$

D
 $a > 0$
dan
 $D > 0$

E
 $a > 0$
dan
 $D = 0$

F
 $a > 0$
dan
 $D < 0$



Sebuah kartu dapat dibuat dari pasangan antara gambar grafik dan syarat grafik.

Misalkan pada gambar di atas grafik 1 dipasangkan dengan A, lali grafik 1 dengan B dan seterusnya sampai F. Dengan cara yang sama meemasangkan grafik 2 dengan syarat grafik, dan seterusnya sehingga diperoleh pasangan sebagai berikut :

(1,A), (1,B), (1,C), (1,D), (1,E), (1,F)

(2,A), (2,B), (2,C), (2,D), (2,E), (2,F)

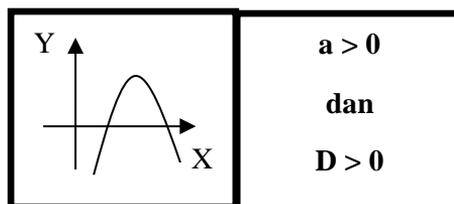
(3,A), (3,B), (3,C), (3,D), (3,E), (3,F)

(4,A), (4,B), (4,C), (4,D), (4,E), (4,F)

(5,A), (5,B), (5,C), (5,D), (5,E), (5,F)

(6,A), (6,B), (6,C), (6,D), (6,E), (6,F)

Contoh: untuk pasangan (1,D)



Sumber: (Sumardiyono, Suwaji, & Wibawa, 2011)

6.4.5 Pemanfaatan Alat Peraga GAS GO

GAS GO merupakan kependekan dari Garis singgung goes. Alat peraga ini berarti alat peraga yang digunakan pada materi garis singgung, sedangkan goes berarti berbentuk seperti sepeda.

Analisis Kebutuhan

Pemahaman konsep yang dimiliki siswa sangat rendah, menunjukkan bahwa perlu adanya suatu kegiatan pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk memahami konsep garis singgung lingkaran. Dalam kegiatan pembelajaran tersebut siswa diharapkan dapat mengeksplorasi hal-hal lain misalnya memahami konsep garis singgung lingkaran melalui berbagai kasus yang dibuat oleh siswa. Kegiatan pembelajaran tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan alat peraga manipulatif sehingga siswa dapat mengekspresikan hal-hal abstrak yang ada dipikirkannya ke dalam bentuk nyata. Selain itu, dengan menggunakan alat peraga tersebut siswa diharapkan dapat membuat berbagai kasus untuk memahami konsep garis singgung lingkaran.

Tujuan Penggunaan:

Sebagai pengaplikasian konsep garis singgung lingkaran untuk menghitung garis singgung

persekutuan dalam dan garis singgung persekutuan luar.

Alat dan Bahan:

Alat:

- Pensil
- Gergaji
- Palu
- Cutter
- Gunting
- Meteran
- Bor
- Kuas lukis

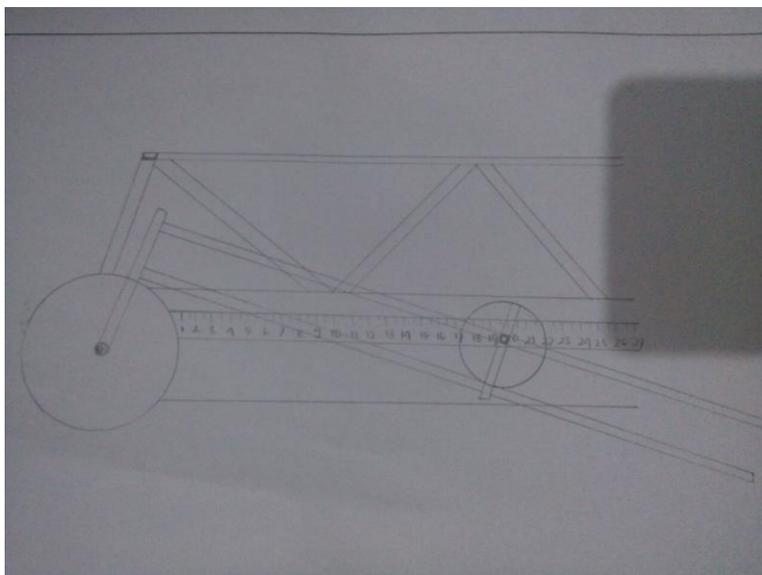
Bahan:

- Papan triplek tebal 5 cm (1 lembar)
- Penggaris panjang 1 meter dengan 2 ukuran
- Bambu kecil 2 meter
- Meteran baju 50 cm
- Lingkaran diameter 2 cm – 10 cm
- Baut 10 biji
- Penghapus
- Spidol
- Kain flanel 3 warna
- Stik ice cream 1 pack

Prosedur Pembuatan:

1. Potong papan triplek dengan ukuran 2 x 1 m
2. Kemudian cat menggunakan cat warna kuning yang sudah dicampur dengan tiner. Setelah itu keringkan terlebih dahulu
3. Setelah triplek kering buat kotak dengan stik es krim
4. Buat kotak lagi untuk penyimpanan baut dan alat lainnya
5. Buat lubang pada ujung atas penggaris
6. Buat lingkaran dari triplek dari diameter 2 – 10 cm dan membuat luang di bagian tengahnya
7. Buat kerangka menggunakan bambu yang dirangkai, lalu bambu ditempel pada papan triplek dengan beberapa bentuk segitiga atau menyerupai sepeda
8. Pada balok kayu ditempel meteran sepanjang ± 30 cm dan ditempel dibwak kerangka segitiga (kerangka sepeda)
9. Lalu balok kedua ditempel pada triplek di bawah balok pertama dan diberi jarak ± 2 cm dari balok pertama
10. Pada baut diganjal, bertujuan untuk penahan ketika dimasukkan diantara dua rongga balok

11. Membuat lubang pada penggaris kedua bertujuan untuk memasukkan baut

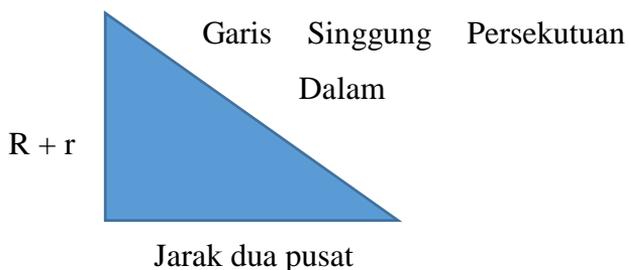


Prosedur Penggunaan:

1. Garis singgung persekutuan dalam

- Ambil 2 roda dengan jari-jari yang berbeda
- Pasangkan 1 roda dengan porosnya yang paten, kemudian gunakan tuas untuk memasang roda, kemudian pasang roda yang kedua dengan menggunakan tuas di jarak yang berbeda
- Pasangkan garis jari-jari di lingkaran pertama mengarah ke atas roda dan di lingkaran kedua pasang garis jari-jari mengarah ke bawah roda yang sesuai kemudian kencangkan menggunakan baut, jangan sampai lepas

- Ambil penggaris panjang sebagai garis persekutuan dalam kemudian pasangkan membentuk sudut 90° dengan garis jari-jari yang berbentuk siku-siku lalu kencangkan menggunakan baut
- Penggaris yang kedua adalah hasil geseran dari garis yang pertama lalu geser sejauh r ke arah luar lingkaran besar kemudian kencangkan menggunakan baut, jangan sampai lepas
- Garis pertama dan kedua harus sejajar dan berbentuk sudut siku-siku antara jumlah kedua lingkaran dan bayangan garis singgung persekutuan dalam



Dari gambar diatas kita dapat rumus pythagoras sebagai berikut:

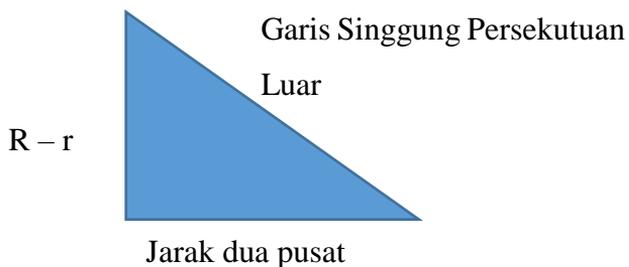
$$(\text{Jarak 2 pusat})^2 = (R+r)^2 + (\text{GSPD})^2$$

Dari rumus di atas kita dapat mencari panjang garis sebagai berikut:

$$(\text{GSPD})^2 = (\text{Jarak 2 pusat})^2 - (R+r)^2$$

2. Garis singgung persekutuan luar

- Ambil 2 roda dengan jari-jari yang berbeda
- Pasangkan 1 roda dengan porosnya yang paten, kemudian gunakan tuas untuk memasang roda, kemudian pasang roda yang kedua dengan menggunakan tuas di jarak yang berbeda
- Pasangkan garis jari-jari di lingkaran pertama ditengah roda dan di lingkaran kedua pasangkan juga garis jari-jari di tengah roda yang sesuai kemudian kencangkan menggunakan baut, jangan sampai lepas
- Ambil penggaris panjang sebagai garis persekutuan dalam kemudian pasangkan membentuk sudut 90° dengan garis jari-jari yang berbentuk siku-siku lalu kencangkan menggunakan baut
- Penggaris yang kedua adalah hasil geseran dari garis yang pertama lalu geser sejauh r ke arah luar lingkaran besar kemudian kencangkan menggunakan baut, jangan sampai lepas
- Garis pertama dan kedua harus sejajar dan berbentuk sudut siku-siku antara jumlah kedua lingkaran dan bayangan garis singgung persekutuan luar



Dari rumus di atas kita dapat mencari panjang garis sebagai berikut:

$$(GSPD)^2 = (\text{Jarak 2 pusat})^2 + (R-r)^2$$

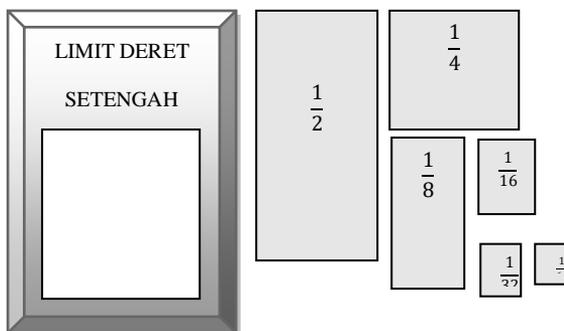
Sumber: (Harliyuni, Wulandari, Fasrija, & Maesaroh, 2017)

6.4.6 Pemanfaatan Alat Peraga Limit Deret Setengah

Fungsi Penggunaan:

Untuk menunjukkan limit deret geometri dengan rasio $\frac{1}{2}$.

Gambar:

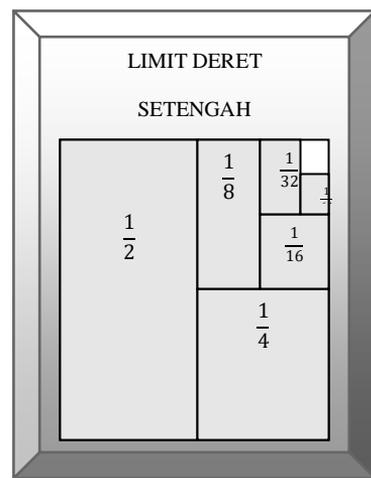


Peraga limit deret setengah terdiri dari sebuah papan bingkai dan enam keping pecahan yang terdiri dari keping $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$

Penggunaan:

1. Tunjukkan kepada siswa bahwa kotak putih pada bingkai menunjukkan sebuah persegi satuan.
2. Keping-keping dimasukkan ke bingkai satu persatu dengan cara :

- Masukkan keping $\frac{1}{2}$ (tulisan $\frac{1}{2}$ tidak terlihat).
- Tanyakan kepada siswa “berapa nilai keping ini?”. Jawaban yang diharapkan adalah “ $\frac{1}{2}$ ”.
- Setelah itu balikkan keping tersebut sehingga tulisan $\frac{1}{2}$ terlihat.
- Masukkan keping $\frac{1}{4}$ (tulisan $\frac{1}{4}$ tidak terlihat). Tanyakan kepada siswa “berapa nilai keping ini?”. Jawaban yang diharapkan adalah “ $\frac{1}{4}$ ”. Setelah itu balikkan keping tersebut sehingga tulisan $\frac{1}{4}$ terlihat.



- Demikian seterusnya hingga keping $\frac{1}{64}$ terpasang seperti terlihat pada gambar.
3. Lewat peragaan di atas mudah dipahami bahwa jika pengisian dengan keping-keping yang semakin kecil (mengikuti pola sebelumnya), maka jumlah keping-keping tersebut mendekati 1 dan tidak mungkin melebihi 1.

Kita dapat menuliskan sebagai berikut:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots = 1$$

Atau

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{2^4} + \dots = 1$$

Catatan :

Salah satu cara untuk membuktikan secara deduktif adalah :

Misalkan $S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ akibatnya $\frac{1}{2}S = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$

Dengan menggunakan metode eliminasi diperoleh :

$$\begin{array}{r}
 S = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots \\
 \frac{1}{2}S = \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots \\
 \hline
 \frac{1}{2}S = \\
 S = 1
 \end{array}$$

Sehingga $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots = 1$

Alat peraga ini dapat digunakan sebagai motivasi sebelum memasuki materi tentang deret geometri.

Sumber: (Sumardiyono, Suwaji, & Wibawa, 2011)

6.5 Rangkuman

Alat peraga dapat digunakan dalam pembelajaran matematika pada tingkat sekolah SMP dan SMA disesuaikan dengan materi dan tujuan penggunaan.

6.6 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda tentang materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

1. Buatlah kelompok yang beranggotakan maksimal maksimal 3 orang
2. Masing-masing kelompok mengambil acakan nomor untuk menetapkan nomor kelompok, misal kelompok 1, kelompok 2, dst
3. Kelompok bernomor ganjil mendapatkan materi matematika SMP sedangkan kelompok bernomor genap mendapatkan materi tentang matematika SMA
4. Tetapkan materi apa yang akan dikembangkan alat peraganya dengan cara:

Indikator 6.3
membuat media pembelajaran manipulatif yang sesuai dengan tujuannya dengan tepat

□ Media Pembelajaran Matematika

- a. Rumuskan Analisis Kebutuhan
 - b. Rumuskan Tujuan Penggunaan Alat Peraga
 - c. Kemudian tetapkan/pilih alat peraga yang akan dikembangkan
5. Susunlah rancangan pengembangan alat peraga yang ditetapkan!
 6. Kembangkan dan buatlah alat peraga yang telah dirancang!

6.7 Petunjuk Jawaban Latihan

Baca kembali bab 4, 5, dan 6!

BAB 7. PENGGUNAAN MEDIA BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI (TIK) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Materi

Media Pembelajaran Matematika Berbasis
Multimedia

Media Pembelajaran Matematika Berbasis
Mobile

Era globalisasi mendorong gencarnya penggunaan teknologi tanpa batas, maka proses pembelajaran pun turut mengalami perubahan dimana teknologi mulai diintegrasikan dalam kegiatan belajar. Adapun beberapa teknologi yang sampai saat ini populer digunakan, yaitu teknologi multimedia dan *mobile*. Dalam pemilihan dan pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi (TIK) menggunakan dasar karakteristik media pembelajaran yaitu *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak). Perangkat keras media pembelajaran berbasis TIK seperti komputer, *mobile* dimana perangkat ini dapat dan setiap kegiatan pembelajaran yang disusun melibatkan perangkat tersebut sebagai media atau alat bantu. Pemanfaatan beberapa teknologi dalam pembelajaran matematika akan dijelaskan pada pemaparan berikut.

7.1 Kompetensi Akhir yang Diharapkan

Setelah mempelajari bahasan ini, mahasiswa mampu membuat karya berupa media berbasis TIK untuk satu materi tertentu pembelajaran matematika untuk satu secara kreatif dan inovatif

7.2 Indikator Pencapaian Kompetensi

- 7.1 menjelaskan pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis teknologi multimedia dengan tepat
- 7.2 menjelaskan pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis *mobile* dengan tepat

7.3 membuat media pembelajaran interaktif berbasis multimedia atau *mobile* yang sesuai dengan tujuannya dengan tepat

7.3 Media Pembelajaran Matematika Berbasis Teknologi Multimedia

Indikator 7.1
menjelaskan pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis teknologi multimedia dengan tepat

Multimedia merupakan kemampuan teknologi dalam menggabungkan teks, gambar, suara, dan video. Gabungan fitur-fitur teknologi tersebut diintegrasikan ke dalam komputer yang kemudian akan diolah dan disajikan secara bersama-sama. Informasi yang disajikan memiliki interaktivitas yang tinggi terhadap pengguna karena informasi dapat dilihat dan didengar. Hal tersebut menyebabkan pemberdayaan semua indera pada tubuh dioptimalkan pada saat menerima informasi yang mungkin dapat menumbuhkan atensi dalam kegiatan belajar. Dengan demikian, teknologi multimedia ini dapat masuk dalam kategori media audio-visual. Dalam menyajikan informasi yang berbentuk teks, gambar/foto, audio, dan video, ada beberapa software yang dapat digunakan dalam proses perancangan dan pendesaian. Beberapa *software* yang dapat digunakan, antara lain:

a. *Software* Pengolah Presentasi

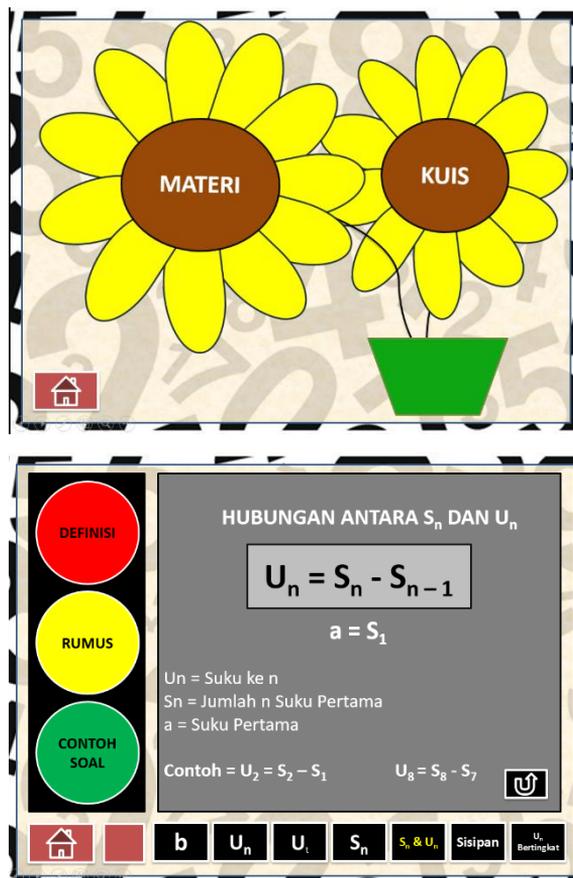
Perangkat lunak ini dimanfaatkan untuk membuat dan mengolah informasi yang ditampilkan, disajikan, dan dipresentasikan di depan peserta didik sebagai media perantara dalam penyampaian informasi. Dengan menggunakan aplikasi ini, guru

❑ Media Pembelajaran Matematika

dimungkinkan dapat menampilkan informasi dalam bentuk tulisan (teks), gambar/foto, suara, animasi, dan video. Dengan kata lain, media ini dapat digunakan sebagai media visual atau audio-visual. Adapun aplikasi yang sering digunakan untuk mengolah presentasi ini adalah *Ms Power Point*.



Gambar 7. 1 Contoh Tampilan Media Pembelajaran Menggunakan Ms Power Point
(Cahyani & Asnawi, 2016)



Gambar 7. 2 Contoh Tampilan Media Pembelajaran Menggunakan Ms Power Point 2
(Cahyani & Asnawi, 2016)

b. *Software* Desain Grafis

Software desain grafis membantu pengembang media dalam memanfaatkan fitur-fitur yang disediakan dalam software seperti kemampuan tipografi, pengaturan warna, efek suara, dan animasi. Beberapa *software* desain grafis yang dapat dimanfaatkan dalam merancang media pembelajaran multimedia, yaitu Corel Draw, Adobe

Illustrator, Macromedia Flash, dll. Adapun penelitian terdahulu menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis multimedia dalam pembelajaran matematika telah dapat digunakan dengan baik dan dapat membantu proses belajar matematika siswa dasar kelas enam (Waskito, 2014).



Gambar 7. 3 Media Pembelajaran Menggunakan Adobe Flash (*Matematika, 2017*)

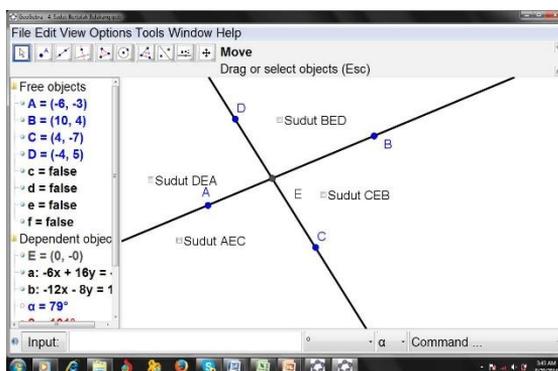
Sumber bacaan lain: (Nugraha, 2017)

c. Dynamic Geometry Software (DGS)

DGS atau *software* Geometri Dinamis merupakan perangkat lunak yang dimanfaatkan untuk membangun, membuat, dan memanipulasi variasi bentuk geometri dua dimensi dan tiga dimensi. Beberapa software yang termasuk dalam jenis ini yaitu Cabri, Geometer's Sketchpad,

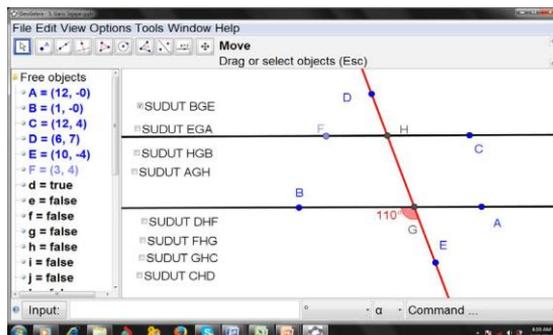
GeoGebra, Autograph, CaR, Cinderella, dan Yenka 3D shapes.

Pemanfaatan DGS ini memberikan kesempatan siswa untuk berperan aktif membangun konsep-konsep matematika dengan melakukan eksplorasi. Sebagai salah satu contoh yaitu penelitian yang berjudul “Media Pembelajaran Geometri Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis Geogebra” (Saputro, Prayito, & Nursyahidah, 2015). Penelitian memanfaatkan media berbasis GeoGebra dengan mengintegrasikan karakteristik PMRI. Selain itu, dengan memanfaatkan media Geogebra tersebut peserta didik ukuran sudut dapat dimanipulasi sehingga siswa didukung untuk melakukan eksplorasi dalam menemukan hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar yang dipotong oleh satu garis transversal.



Gambar 7. 4 Penyajian GeoGebra untuk Sudut Bertolak Belakang (Saputro, Prayito, & Nursyahidah, 2015)

□ Media Pembelajaran Matematika



Gambar 7. 5 Penyajian GeoGebra untuk Sudut-Sudut pada Garis Sejajar (Saputro, Prayito, & Nursyahidah, 2015)

7.4 Media Pembelajaran Matematika Berbasis *Mobile*

Indikator 7.2
menjelaskan pemanfaatan media pembelajaran matematika berbasis *mobile* dengan tepat

Penggunaan internet merupakan suatu konsekuensi logis dari perkembangan teknologi informasi dan telekomunikasi di era digital ini. Pemanfaatan internet di dalam pembelajaran yaitu adanya pembelajaran *e-learning*. Namun, seiring cepatnya perkembangan teknologi telekomunikasi, ada perubahan dan perluasan baru dalam pemanfaatan sistem telekomunikasi, yaitu *mobile learning*. Jika *e-learning* memanfaatkan komputer sebagai perangkat keras, maka *mobile learning* merupakan pembelajaran yang menggunakan *mobile* sebagai perangkat keras. Adapun perangkat yang masuk ke dalam jenis *mobile*, yaitu *handphone*, *personal digital assistants* (PDA), tablet, dsb. Selain itu, pembelajaran berbasis *mobile* mempunyai ciri bahwa pembelajarannya bersifat

spontan, privat, informal, situasional, dan bersifat (materi) mudah dibawa (Traxler, 2005).

Perangkat *mobile* disertai dengan sistem operasi untuk menjalankan program-program di dalamnya, diantaranya sistem operasi *windows mobile*, WebOs, iOS, android, blackberry, hingga java. Dalam tinjauan pembelajaran, pengembang media pembelajaran memanfaatkan sistem operasi ini untuk kepentingan pembelajaran. Sedangkan dalam konteks pembelajaran matematika, pemanfaatan pembelajaran berbasis *mobile* dengan sistem operasi di dalamnya diharapkan dapat menyediakan ruang untuk menciptakan suatu media pembelajaran yang interaktif dan inovatif sehingga diharapkan peserta didik memiliki perubahan tingkah laku.

Sistem operasi Android merupakan sistem operasi yang paling banyak dipasangkan dalam perangkat *mobile* yang ada di pasaran saat ini. Hal ini menjadi suatu kesempatan bagi pemerhati dan pengembang media pembelajaran matematika khususnya untuk memanfaatkan teknologi android ini. Salah satu penelitian terbaru mengembangkan suatu media pembelajaran berbasis Android berbantuan Adobe Flash Cs6 pada pokok bahasan segitiga untuk memfasilitasi siswa dalam memahami konsep segitiga melalui penyajian

❑ Media Pembelajaran Matematika

materi, penyediaan tutoria dan soal-soal (Zulkarnain, 2017). Selain itu, terdapat satu penelitian yang mengembangkan *game* edukatif *platform* belajar matematika berbasis android menggunakan *Construct 2* untuk menyediakan permainan matematis yang edukatif dan menarik untuk memudahkan siswa belajar matematika (Adiwijaya, S, & Christyono, 2015).



Gambar 7. 6 Menu Utama pada Media (Zulkarnain, 2017)



Gambar 7. 7 Contoh Materi pada Media (Zulkarnain, 2017)



Gambar 7. 8 Tombol pada Media (Zulkarnain, 2017)

Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa terdapat perdebatan tentang fokus pembelajaran *mobile* dimana perhatian peneliti tidak lagi fokus kepada makna teknologis dalam penggunaan pembelajaran dan pembelajaran individu tetapi lebih fokus terhadap eksplorasi konteks sosial budayanya (Pimmer, Pachler, & Atwell, 2010). Terlebih lagi terdapat tantangan dalam mengevaluasi penggunaan *mobile learning* diantaranya pengambilan dan penganalisisan pembelajaran dalam suatu kontek dan antar konteks, pengukuran hasil dan proses pembelajaran *mobile*, penghormatan terhadap privasi peserta didik, penilaian utilitas teknologi *mobile* dan kegunaannya, pertimbangan konteks organisasi dan sosial budaya yang lebih luas dari pembelajaran, dan penilaian secara formal atau informal (Vavoula & Sharples, 2009). Dengan kata lain, guru sebagai pelaku yang menerapkan *mobile learning* kepada

peserta didi perlu memikirkan suatu tindakan sehingga ranah *mobile learning* tetap fokus pada penggunaan teknologi yang dapat membantu kegiatan belajar siswa dengan tidak mengindahkan keterampilan bersosial dengan peserta didik lainnya.

7.5 Rangkuman

Penggunaan teknologi mulai diintegrasikan ke dalam pembelajaran matematika seperti teknologi multimedia dan *mobile*. Multimedia merupakan kemampuan teknologi dalam menggabungkan teks, gambar, suara, dan video. Dalam menyajikan informasi tersebut, ada beberapa software yang dapat digunakan dalam proses perancangan dan pendesaian, antara lain: software pengolah presentasi, software desain grafis, dan software geometri dinamis. Sedangkan pembelajaran berbasis *mobile* merupakan pembelajaran yang menggunakan *mobile* sebagai perangkat keras seperti *handphone*, *personal digital assistants* (PDA), tablet, dsb. Perangkat *mobile* disertai dengan sistem operasi untuk menjalankan program-program di dalamnya, diantaranya sistem operasi *windows mobile*, WebOs, iOS, android, blackberry, hingga java. Dalam tinjauan

pembelajaran matematika, pemanfaatan pembelajaran berbasis multimedia atau *mobile* dengan sistem operasi di dalamnya diharapkan dapat menciptakan suatu media pembelajaran yang interaktif dan inovatif sehingga peserta didik memiliki perubahan tingkah laku.

Indikator 7.3

membuat media pembelajaran interaktif berbasis multimedia atau *mobile* yang sesuai dengan tujuannya dengan tepat

Aktivitas Kelompok

Bekerjalah dalam kelompok Anda (maksimal 3 orang):

1. Tetapkan materi apa yang akan dikembangkan media berbasis TIK dengan cara:
 - a. Rumuskan Analisis Kebutuhan
 - b. Rumuskan Tujuan Penggunaan Media
 - c. Kemudian tetapkan/pilih media berbaismultimedia atau *mobile* yang akan dikembangkan
2. Susunlah rancangan pengembangan alat peraga yang ditetapkan!
3. Kembangkan dan buatlah media pembelajaran berbasis TIK yang telah dirancang!

7.6 Latihan

Untuk memperdalam pemahaman Anda tentang materi di atas, kerjakanlah latihan berikut!

1. Sebutkan 1 contoh perangkat keras yang digunakan dalam penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia dan jelaskan satu fitur yang melekat padanya! Kemudian sebutkan contoh pemanfaatan nyata perangkat keras beserta fitur tersebut dalam pembelajaran matematika!
2. Sebutkan 1 contoh perangkat keras yang digunakan dalam penggunaan media pembelajaran berbasis *mobile* dan jelaskan satu fitur yang melekat padanya! Kemudian sebutkan contoh pemanfaatan nyata perangkat keras beserta fitur tersebut dalam pembelajaran matematika!

7.7 Petunjuk Jawaban Latihan

Baca kembali materi pada sub-bab media pembelajaran matematika berbasis multibedia dan *mobile* kemudian kaitkan dengan pemanfaatannya dalam pembelajaran matematika dengan cara mengidentifikasi kriteris pemilihan media tersebut!

!

DAFTAR PUSTAKA

- 31 *Surprising facts about learning*. (2012). Diambil kembali dari teachthought: <https://www.teachthought.com/learning/31-facts-about-learning/>
- Adams, D., & Mary, H. (2010). *Demistify math, science, and technology: creativity, innovation, and problem solving*. Plymouth: Rowman & Littlefield Education.
- Adiwijaya, M., S, K., & Christyono, Y. (2015, Maret). Perancangan game edukasi platform belajar matematika berbasis android menggunakan construct 2. *Transient*, 4(1), 128-133.
- Agustiani, E. D., Syarif, M., Nuraeni, R., Setiasih, S., & Rahayu, Y. (2017). *Modul pengembangan keprofesian berkelanjutan mata pelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) sekolah menengah pertama (SMP) terintegrasi penguatan pendidikan karakter dan pengembangan soal kelompok kompetensi E pedagogik: Media Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Akiyama, J. (2004, July). Mathematics for mass media. *Plenary and regular lectures, Abstracts, 10th International Congress on Mathematics Education*, 23.
- Alexander, P. A., & Buehl, M. M. (2016). Seeing the possibilities: constructing and validating measures of mathematical and analogical meaning for young children. Dalam *Pemanfaatan media dan pengembangan materi pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Alkhateeb, F. (2012, December 8). *Education in Islamic history*. Dipetik September 13, 2017, dari <http://lostislamichistory.com/education/>: <http://lostislamichistory.com/education/>

- Anderson, H. M. (t.thn.). *Dale's cone of experience*. University of Kentucky. Dipetik September 14, 2017, dari http://www.queensu.ca/teachingandlearning/modules/active/documents/Dales_Cone_of_Experience_summary.pdf
- Anggraeni, R. D., Munawaroh, S., Jannah, I., & Maulana, A. (2017). *Alat Peraga Barungic. Laporan*. Jember: Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember.
- Arends, R. I. (2012). *Learning to teach* (9th ed.). New York: McGraw-Hill.
- Arsyad, A. (2017). *Media Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Ayasofa. (2014, April 29). *Alat peraga matematika*. Dipetik September 14, 2017, dari Matematika menyenangkan: <https://matematikamenyenangkan.com/2014/04/29/alat-peraga-matematika/>
- Azhari, M. (2017, Maret 1). *Pengamatan sel bawang merah*. Dipetik September 14, 2017, dari Fermentasi tape singkong: <http://missaazhari97.blogspot.co.id/2017/03/pengamatan-sel-bawang-merah.html>
- Azizah, N. (2010, Juli 01). *Karakteristik media slide*. Dipetik September 14, 2017, dari Be cool part II: <http://anis-azizah.blogspot.co.id/2010/07/karakteristik-media-slide.html>
- Boggan, M., Harper, S., & Whitmire, A. (2010). Using manipulatives to teach elementary mathematics. *Journal of Instructional Pedagogies*, 1-6. Dipetik September 17, 2017, dari <http://www.aabri.com/manuscripts/10451.pdf>
- Briggs, L. J. (1970). *Handbook of procedures for the design of instruction*. Pittsburg: American Institute for Research.
- Bruins, B. E. (2014, Januari). The effectiveness of manipulatives in a high school algebra II class. *Online Theses and Dissertations*. Diambil kembali dari <http://encompass.eku.edu/etd/236>

- Budi, R. R. (2008, Januari). Penerapan pendidikan matematika realistik Indonesia melalui penggunaan alat peraga praktik miniatur tandon air terhadap hasil belajar siswa di kelas X SMA Negeri kota Manna. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 63-80.
- Burton. (2006). *The history of mathematics: An introduction* (6th ed.). The United States of America: McGraw-Hill Primis.
- Cahyani, A., & Asnawi, I. (2016). Power point: Baris dan deret aritmatika. *Laporan*. Jember: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jember.
- Calvert, J. B. (2003, November 8). *The clinometer*. Retrieved from <https://mysite.du.edu/~jcalvert/astro/abney.htm>
- CJFE. (2011, April 12). *The importance of radio in the 21st century*. Retrieved September 14, 2017, from Canadian journalists for free expression:
http://www.cjfe.org/the_importance_of_radio_in_the_21st_century
- Cooper, T. (2012). Using virtual manipulatives with pre-service mathematics teachers to create representational models. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 19(3), 105-115.
- Dale, E. (1946). *Audio-Visual methods in teaching*. New York: Dryden Press. Dipetik September 2017, dari http://ocw.metu.edu.tr/file.php/118/dale_audio-visual_20methods_20in_20teaching_1_.pdf
- Damanik, Caroline. (2010, Oktober 23). *Pendidikan jangan paksa anak belajar matematika*. Dipetik September 14, 2017, dari [kompas.com: http://edukasi.kompas.com/read/2010/10/23/11511949/Jangan.Paksa.Anak.Belajar.Matematika](http://edukasi.kompas.com/read/2010/10/23/11511949/Jangan.Paksa.Anak.Belajar.Matematika)
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul bahan ajar untuk persiapan guru dalam mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Panduan pengembangan bahan ajar*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.

- DJPMPTP. (2008). *Penulisan modul*. Departemen Pendidikan Nasional: Jakarta.
- Edukasi, T. (t.thn.). *Alat peraga matematika*. Dipetik September 14, 2017, dari TEtokoedukasi.com: <http://www.tokoedukasi.com/alat-peraga-matematika/>
- Esero, I. (t.thn.). Design and make a clinometer and measure the height of a tree. *Discover primary science and maths*. Diambil kembali dari http://www.primaryscience.ie/media/pdfs/col/dpsm_clinometer_activity.pdf
- Examples of pictographs*. (t.thn.). Dipetik September 14, 2017, dari math-only-math.com: [http://www.math-only-math.com/examples-of-pictographs.html#gallery\[pageGallery\]/2/](http://www.math-only-math.com/examples-of-pictographs.html#gallery[pageGallery]/2/)
- Fauzan, A. (2002). Applying realistic mathematics education (RME) in teaching geometry in Indonesian primary schools. *Thesis*. Enschede: Universiteit Twente.
- Fendiyanto, P. (2014, November 9). *Coretan Biasa*. Dipetik September 14, 2017, dari petrusfendiyanto21.wordpress.com: <https://petrusfendiyanto21.wordpress.com/2014/11/09/tahu-tinggak-perbedaan-bilangan-angka-dan-nomor/>
- Ferdintania, W. (2012, Desember 4). *Poster matematika*. Retrieved September 14, 2017, from Jangan takut jatuh cinta pada matematika!: <https://wendiferdintania.wordpress.com/2014/12/04/poster-matematika/>
- Gagne, R. M. (1970). Learning theory, educational media, and individualized instruction. *To Improve Learning; a Report to the President and the Congress of the United States by the Commission on Instructional Technology*. Dipetik September 10, 2017, dari <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED039752.pdf>
- Gerlach, V. S., & Ely, D. P. (1980). *Teaching and media: A Systematic Approach* (2nd ed.). Boston, MA: Allyn and Bacon.
- Gravemeijer, K. (1994). *Developing realistic mathematics education*. Utrecht: CD-8 Press/Freudenthal Institute.

- Hadi, S. (2017). *Pendidikan matematika realistik: Teori, pengembangan, dan implementasinya*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- hamiltonbuhl. (t.thn.). Dipetik September 14, 2017, dari <http://www.hamiltonbuhl.com/store/products/1036/HamiltonBuhl-Opaque-Projector-1440-watts>
- Haran, M. (2015, May 29). *A History of education technology*. Dipetik September 14, 2017, dari Institute of Progressive Education and Learning: <http://institute-of-progressive-education-and-learning.org/a-history-of-education-technology/>
- Harliyuni, A. D., Wulandari, D., Fasrija, R. M., & Maesaroh, A. (2017). Garis singgung goes (Gas go). *Laporan*. Jember: Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember.
- Hodgson, A. (2008, October 4). *The overhead projector*. Diambil kembali dari <http://annehodgson.de/2008/10/04/the-overhead-projector/>
- Home Network: Network Diagram Example*. (t.thn.). Dipetik September 14, 2017, dari [uml-diagrams.org: http://www.uml-diagrams.org/examples/home-network-diagram-example.html?context=depl-examples](http://www.uml-diagrams.org/examples/home-network-diagram-example.html?context=depl-examples)
- Islamic mathematics*. (t.thn.). Dipetik September 17, 2017, dari The Story of Mathematics: <http://www.storyofmathematics.com/islamic.html>
- Jambi Ekspres*. (2013, Agustus 2). Dipetik September 13, 2017, dari [jambiupdate.co: http://www.jambiupdate.co/artikel-perlengkapan-rumah-tangga-didiskon-50-persen.html](http://www.jambiupdate.co/artikel-perlengkapan-rumah-tangga-didiskon-50-persen.html)
- Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. (t.thn.). Diambil kembali dari [kbbi.web.id: https://kbbi.web.id/gambar](https://kbbi.web.id/gambar)
- Karimah, S. (2014, Desember 22). *Alat peraga kubus dan balok*. Dipetik September 14, 2017, dari [sayyidatulkarimah.wordpress.com: https://sayyidatulkarimah.wordpress.com/2014/12/22/alat-peraga-kubus-dan-balok/](https://sayyidatulkarimah.wordpress.com/2014/12/22/alat-peraga-kubus-dan-balok/)
- Kemp, J. E. (1975). *Planning and producing audio-visual materials*. New York: Crowell Harper.

- Kopertis. (2012, September 22). *Perbedaan buku teks, buku ajar, dan buku diktat*. Dipetik September 17, 2017, dari Koordinasi Perguruan Tinggi Swasta Wilayah XII Maluku, Maluku Utara: <http://www.kopertis12.or.id/2012/09/22/perbedaan-buku-teks-buku-ajar-dan-buku-diktat%E2%80%8F.html>
- Landman, G. W. (2009, Januari). Manipulatives in secondary school mathematics. Dipetik September 14, 2017, dari http://teachingcommons.cdl.edu/noyce/newsevents/documents/GREISY_noyce_presentation_jan_09.pdf
- Marisa, Pribadi, B., Noviyanti, M., Ario, & Andayani. (2014). *Komputer dan media pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka-Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi.
- Matematika, P. (2017, Maret). *Media pembelajaran segitiga dan segi empat menggunakan adobe flash*. Dipetik 18 September, 2017, dari <https://dm-math.blogspot.co.id/2017/03/media-pembelajaran-segitiga-dan-segi.html>
- McNeil, N. M., & Jarvin, L. (2007). When theories don't add up: Disentangling the manipulatives debate. *Theory Into Practice*, 46(4), 309-316.
- Moyer, Patrisia S; Niezgod, Deborah; Stanley, John;. (2005, Januari). Young children's use of virtual manipulatives and other forms of mathematical representations. Retrieved September 14, 2017, from <https://www.researchgate.net/publication/260391049>
- Nugraha, R. G. (2017). Pengembangan media interaktif berbasis adobe flash CS4 professional pada pembelajaran tematik untuk siswa kelas 2 SD. *Scholaria*, 7(2), 94-105.
- Nurzalena, A. (2016, Pebruari). *Laporan alat peraga*. Dipetik September 15, 2017, dari Discovery of math: <http://annisanurzalena.blogspot.co.id/2016/02/v-behaviorurldefaultvmlo.html>
- Pembelajaran Berbasis Multimedia*. (2013, Mei 22). Diambil kembali dari Quantum PPKn:

<https://quantumpkn.wordpress.com/2013/05/22/media-pembelajaran-berbasis-multimedia/>

Pembelajaran penemuan rumus volume tabung, kerucut dan limas. (2014, Juli 24). Dipetik September 14, 2017, dari Pondok Matematika SD: <https://www.pondokmatematikasd.com/pembelajaran-penemuan-rumus-volume-tabung-kerucut-dan-limas.html>

Pengembangan pembelajaran matematika. (t.thn.). *Teori belajar Dienes.* Dipetik September 18, 2012, dari staff.uny.ac.id/sites/default/files/PengembanganPembelajaranMatematika_UNIT_2_0.pdf

Peniemem. (2015, Maret 9). *Guru bersaiang dalam inovasi.* Retrieved September 14, 2017, from wonosobo ekspres: <https://wonosoboekspres.wordpress.com/2015/03/09/guru-bersaing-dalam-inovasi-alat-peraga/>

Penta, B. (2009, Oktober 4). *Alat peraga klinometer - untuk penggunaan perbandingan dalam pemecahan masalah.* Dipetik September 14, 2017, dari Pentaunira: <http://pentaunira.blogspot.co.id/2012/12/alat-peraga-klinometer-untuk-penggunaan.html>

Petunjuk penggunaan alat peraga Matematika SMP. (2012). Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Matematika.

Pimmer, C., Pachler, N., & Atwell, G. (2010, Oktober-Desember). Towards work-based mobile learning: what we can learn from the fields of work-based learning and mobile learning. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 1-18.

Posamentier, A. S., Smith, B. S., & Stepelman, J. (2010). *Teaching secondary mathematics: teaching and enrichment units* (8th ed.). Boston, MA: Pearson Education, Inc.

Post, T. R. (1981). The role of manipulative materials in the learning of mathematical concepts. *Selected Issues in mathematics education*, 109-131. Berkeley, CA: National society for the study of education and national council of teachers of mathematics, McCutchan

- Publishing Corporation. Dipetik September 15, 2017, dari http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/81_4.html
- Prabowo, G., Sari, N. R., Aulia, N., & Saraswati, S. (2017). Alat peraga permen sodok. *Laporan*. Jember: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jember.
- Prastowo, A. (2014). *Pengembangan bahan ajar tematik: tinjauan teoritis dan praktik*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Pujiati, & Hidayat. (2016). Pemanfaatan media dalam pembelajaran Matematika jenjang SMA. Dalam B. b. in, *Pemanfaatan dan pengembangan materi pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Radikalisme Agama Menghancurkan Demokrasi Pancasila di Indonesia*. (2017, Mei 30). Dipetik September 14, 2017, dari jaringannews.com:
<https://jaringannews.com/2017/05/30/radikalisme-agama-menghancurkan-demokrasi-pancasila-di-indonesia/>
- Reviews of Classroom Projectors*. (t.thn.). Diambil kembali dari projectorreviews.com:
<http://www.projectorreviews.com/projector-categories/classroom-projectors/>
- Richmond, V. P., Wrench, J. S., & Gorhan, J. (2009). *Communication, affect, & teaching in the classroom* (3rd ed.). United States of America. Dipetik September 1, 2017, dari www.jasonswrench.com/pdf/affect_book.pdf
- Rudhito, A. (2012, 12). *Poster matematika*. Dipetik September 14, 2017, dari Pendidikan dan pembelajaran matematika: <http://pmatandy.blogspot.co.id/2008/12/poster-matematika.html>
- Sadiman, A. S., Rahardjo, R., Haryono, A., & Harjito. (2014). *Media pendidikan pengertian, pengembangan, dan pemanfaatannya*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Sanaky, H. A. (2011). *Media pembelajaran: Buku pegangan wajib guru dan dosen*. Yogyakarta: Kaukaba.

- Sanjaya, W. (2006). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saputro, B. A., Prayito, M., & Nursyahidah, F. (2015). Media pembelajaran geometri menggunakan pendekatan pendidikan matematika realistik berbasis GeoGebra. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1), 33-38. doi:<http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v6i1.4471>
- Sasongko, H. W., & Rudianto, Y. (2016). *Guru pembelajar modul Matematika SMP: Pemanfaatan media dan pengembangan media pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Dasar, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.
- Sekolah Masehi Parakan*. (2016, Mei). Dipetik September 2017, dari <http://www.sekolahmasehiparakan.sch.id>:
<http://www.sekolahmasehiparakan.sch.id/2016/05/program-unggulan-sekolah-masehi-parakan.html>
- Septiyaningrum, P. N., Wijayanto, G. A., Puspitasari, D., & Yasmin, S. L. (2017). Media pembelajaran matematika: Ice lahan bardubel. *Laporan*. Jember: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jember.
- Sinnangga. (2016, April 17). *Alat peraga tingkatkan minat belajar siswa - Dias Fajriani, S.Pd. gupres kaligondang*. Retrieved September 15, 2017, from Lintas24.com: <http://lintas24.com/alat-peraga-tingkatkan-minat-belajar-siswa-dias-fajriani-s-pd-gupres-kaligondang.html>
- Smaldino, S. E., Russell, J. D., Heinich, R., & Molenda, M. (2005). *Instructional technology and media for learning* (8th ed.). Ohio: Pearson Prentice Hall.
- Stewart, D. (2011, November 14). *Every day flannel board play*. Dipetik September 14, 2017, dari Teach Pre School: <https://www.teachpreschool.org/2011/11/14/every-day-flannel-board-play/>
- Sudjana, N., & Rivai, A. (2013). *Teknologi pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

- Sumardiyono, Suwaji, U. T., & Wibawa, A. D. (2011). *Buku petunjuk penggunaan alat peraga matematika*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Sundayana, R. (2016). *Media dan alat peraga dalam pembelajaran matematika: untuk guru, calon guru, orang tua, dan para pecinta matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Swan, P., & Marshall, L. (2010). Revisiting mathematics manipulative materials. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(2), 13-19.
- Tobin, D. (2017). *Fun communication facts for kids*. Dipetik September 13, 2017, dari Easy science for kids: <http://easyscienceforkids.com/communication/>
- Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. *IADIS International Conference Mobile Learning*, (hal. 261-266). Dipetik September 18, 2017, dari https://www.researchgate.net/profile/John_Traxler/publication/228637407_Defining_mobile_learning/links/0deec51c8a2b531259000000/Defining-mobile-learning.pdf
- UFT Bulletin Board*. (2008, Maret 28). Dipetik September 14, 2017, dari UFT: <http://www.uft.org/galleries/photo/uft-bulletin-boards>
- van den Heuvel-Panhuizen, M. (2005, Juli). The role of contexts in assessment problems in mathematics. *For the learning of mathematics: An international journal of mathematics education*, 25(2), 2-9.
- Vavoula, G., & Sharples, M. (2009). Meeting the challenges in evaluating mobile learning: A 3-level evaluation framework. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 54-75. doi:10.4018/jmbl.2009040104
- Waskito, D. (2014). Media pembelajaran interaktif matematika bagi sekolah dasar berbasis multimedia. *Speed Journal - Sentra Penelitian Engineering dan Edukasi*, 11(3), 59-65.

- Widyantini, T., & TG, S. (2010). *Pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran Matematika SMP diklat SMP jenjang dasar*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Wijaya, A. (2012). *Pendidikan matematika realistik: Suatu alternatif pendekatan pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Witzel, B. S. (2005). Using CRA to teach algebra to students with math difficulties in inclusive settings. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 3, 49-60.
- Yuniarsih, S. (2013, September). *Grafik dan macam-macam jenis grafik*. Dipetik September 14, 2017, dari uniarsihsiti.blogspot.co.id: <http://yuniarsihsiti.blogspot.co.id/2013/09/grafik-dan-macam-macam-jenis-grafik.html>
- Zulkarnain, A. D. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbantuan adobe flash CS6 berbasis android pada pokok bahasan segitiga (penelitian pengembangan dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri Maesan tahun pelajaran 2016-2017). *Skripsi*. Jember: FKIP Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Jember.

INDEKS

A

abstrak, 10, 23, 43, 44, 48, 49,
51, 53, 57, 58, 64, 74, 76, 78,
82, 83, 130

Alat Peraga, i, ii, vii, viii, 43, 51,
52, 53, 54, 55, 57, 61, 73, 83,
84, 87, 89, 90, 91, 92, 94, 96,
97, 99, 104, 106, 118, 124,
127, 130, 135, 137, 147

alat peraga manipulatif, 53, 57,
58, 63, 64, 81, 83, 130

Al-Khawarizmi, 87

android, 143, 145, 147, 154

audio, 9, 11, 13, 19, 20, 32, 34,
35, 40, 41, 63, 65, 78, 140,
148, 150

B

Barungic, 99

Blok Himpunan, 84

Bruner, 47, 48, 49, 50, 51, 58, 82

D

Dale, vii, 9, 10, 52, 147, 148

decoding, 5, 14

Dienes, 47, 49, 50, 51, 58, 83,
151

E

encoding, 5, 14

G

GAS GO, 130

Geogebra, 142

geometri, 8, 84, 135, 136, 142,
145, 152

I

Ice Lahan Bardubel, 94

Isometri, 124

K

Kartu Fungsi Kuadrat, 127

Kerucut Pengalaman Dale, 9, 52

Klinometer, 118

komunikasi, x, 2, 4, 5, 6, 7, 14,
15, 19, 20, 21, 32, 34, 35, 37,
40, 52, 139

konkrit, 9, 10, 20, 47, 48, 50, 51,
53, 57, 58

L

Limit Deret Setengah, 135

Loncat Katak, 104

M

Macromedia Flash, 141

Manfaat, 57

media, x, 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10,
11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,
19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28,
29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36,
37, 38, 40, 41, 42, 43, 47, 48,
50, 51, 53, 60, 61, 62, 63, 64,
65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 73,

74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 99,
139, 140, 141, 142, 143, 145,
146, 147, 148, 149, 150, 151,
152, 154

Miniatur Tandon Air, 106

mobile learning, 143, 145, 151,
153

Ms Power Point, 140

Multimedia, 138, 140, 145, 151

P

Permen Sodok, 97

pesan, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 14,
20, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29,
30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 40,
51, 52, 53, 74, 75, 78

Piaget, 47, 48, 50, 51, 57, 58, 82,
83

Proyeksi Diam, 27

R

Rumah Susun, 89

S

software, 8, 139, 140, 141, 142,
145

U

Ular Tangga, 91

V

verbalisme, 9, 44

Visual, 20, 21, 27, 31, 34, 40,
65, 148

TENTANG PENULIS



Yoga Dwi Windy Kusuma Ningtyas, M.Sc. Dosen di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember yang lahir pada tanggal 30 Maret 1989 di Lumajang, Jawa Timur. Penulis merupakan putri dari pasangan Slamet Suroptono dan Sukarminiyati. Jenjang pendidikan formal yang penulis tempuh mulai tahun 1996 di

SDN Kebonsari Lumajang. Pada tahun 2001 masuk ke SMPN 1 Lumajang dan melanjutkan ke tingkat SMA pada tahun 2004 di SMAN 2 Lumajang. Pada tahun 2007 penulis memulai kehidupan merantau dengan menempuh pendidikan S1 di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang dengan predikat cumlaude. Setelah lulus penulis memulai mengabdikan diri di beberapa sekolah di Malang, SMAN 4 Malang dan SMPN 1 Singosari sebagai guru matematika kelas bilingual. Penulis mendapatkan gelar master pada tahun 2014 dengan mengikuti International Master Program on Mathematics Education (IMPoME) yang didanai oleh DIKTI Indonesia dan Nuffic Neso, the Netherlands. Penulis menyelesaikan gelar S2 nya selama 1 tahun di Indonesia tepatnya di Universitas Negeri Surabaya dan menyelesaikan 1 tahun sisanya di Utrecht University, the Netherlands. Adapun selama menempuh gelar master di Freudenthal Institute – Utrecht University, Belanda, peneliti memiliki fokus penelitian dalam bidang *Design and Research* dan *Realistic Mathematics Education* (RME).

Pada tahun 2015, penulis diangkat sebagai dosen di Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Jember. Adapun mata kuliah yang penulis bina selama mengajar diantaranya: Metode Statistika, Statistika Matematika 1, Statistika Matematika 2, Teori Bilangan, Kajian Kurikulum Sekolah, Perencanaan Pembelajaran, Media Pembelajaran Matematika, Metode Penelitian, dan Proposal Penelitian. Selain itu, penulis juga mengajar di Universitas Terbuka Jember. Selama bergabung di FKIP Unmuh Jember, penulis mendapat prestasi sebagai Dosen Berprestasi tingkat Fakultas tahun 2017. Penulis juga aktif mengikuti *workshop* dan seminar tingkat nasional dan internasional.