



GURU PEMBELAJAR MODUL MATEMATIKA SMA

KELOMPOK KOMPETENSI H

KURIKULUM MATEMATIKA 2 DAN PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN

Kata Sambutan

Peran guru profesional dalam proses pembelajaran sangat penting sebagai kunci keberhasilan belajar siswa. Guru profesional adalah guru yang kompeten membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan pendidikan yang berkualitas. Hal tersebut menjadikan guru sebagai komponen yang menjadi fokus perhatian pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam peningkatan mutu pendidikan terutama menyangkut kompetensi guru.

Pengembangan profesionalitas guru melalui program Guru Pembelajar merupakan upaya peningkatan kompetensi untuk semua guru. Sejalan dengan hal tersebut, pemetaan kompetensi guru telah dilakukan melalui uji kompetensi guru (UKG) untuk kompetensi pedagogik profesional pada akhir tahun 2015. Hasil UKG menunjukkan peta kekuatan dan kelemahan kompetensi guru dalam penguasaan pengetahuan. Peta kompetensi guru tersebut dikelompokkan menjadi 10 (sepuluh) kelompok kompetensi. Tindak lanjut pelaksanaan UKG diwujudkan dalam bentuk pelatihan guru paska UKG melalui program Guru Pembelajar. Tujuannya untuk meningkatkan kompetensi guru sebagai agen perubahan dan sumber belajar utama bagi peserta didik. Program Guru Pembelajar dilaksanakan melalui pola tatap muka, daring penuh (*online*), dan daring kombinasi (*blended*) tatap muka dengan *online*.

Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK), Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Kelautan Perikanan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LP3TK KPTK) dan Lembaga Pengembangan dan Pemberdayaan Kepala Sekolah (LP2KS) merupakan Unit Pelaksana Teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan yang bertanggung jawab dalam mengembangkan perangkat dan melaksanakan peningkatan

kompetensi guru sesuai bidangnya. Adapun perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut adalah modul untuk program Guru Pembelajar tatap muka dan Guru Pembelajar online untuk semua mata pelajaran dan kelompok kompetensi. Dengan modul ini diharapkan program Guru Pembelajar memberikan sumbangan yang sangat besar dalam peningkatan kualitas kompetensi guru.

Mari kita sukseskan program Guru Pembelajar ini untuk mewujudkan Guru Mulia Karena Karya.

Jakarta, Maret 2016

Direktur Jenderal,



Sumarna Surapranata

NIP. 195908011985031002



GURU PEMBELAJAR

**MODUL
MATEMATIKA SMA**

KELOMPOK KOMPETENSI H

PEDAGOGIK

**PENGEMBANGAN KURIKULUM
MATEMATIKA 2**

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

Penulis:

Pujiadi S.Pd., M.Pd., M.Kom., 08156501190, pujiadi.lpmpjateng@gmail.com

Penelaah:

Drs. Amin Suyitno, M.Pd, 085865168227, aminsuyitno.unnes@gmail.com

Ilustrator:

Victor Deddy Kurniawan

Copyright © 2016

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung keberhasilan belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan *output* dan *outcome* pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) Tahun 2015. UKG tersebut dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran objektif kompetensi guru, baik profesional maupun pedagogik. Hasil UKG kemudian ditindaklanjuti melalui Program Guru Pembelajar sehingga diharapkan kompetensi guru yang masih belum optimal dapat ditingkatkan.

PPPPTK Matematika sebagai Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di bawah pembinaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan mendapat tugas untuk menyusun modul guna mendukung pelaksanaan Guru Pembelajar. Modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi guru dalam meningkatkan kompetensinya sehingga mampu mengambil tanggung jawab profesi dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, Maret 2016

Kepala PPPPTK Matematika,



The image shows a circular official stamp of the PPPPTK Matematika. The outer ring contains the text 'KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN'. The inner circle contains the text 'PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN MATEMATIKA'. A handwritten signature in black ink is written over the stamp.

D. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd.

NIP. 196002241985032001

Daftar Isi

Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Pendahuluan.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	2
C. Peta Kompetensi.....	3
D. Ruang Lingkup.....	3
E. Saran Cara Penggunaan Modul.....	3
Kegiatan Pembelajaran 1 Matematika dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika.....	5
A. Tujuan.....	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	5
C. Uraian Materi	5
1. Arti Penting dan Karakteristik Matematika	5
2. Tujuan Mata Pelajaran Matematika	9
D. Aktifitas Pembelajaran	13
Kegiatan 1	13
Kegiatan 2	14
Kegiatan 3	14
E. Latihan/Kasus/Tugas	15
F. Rangkuman	16
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	17
Kegiatan Pembelajaran 2 Kerangka Kurikulum Matematika SMA.....	19
A. Tujuan.....	19
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	19
C. Uraian Materi	19
1. Ruang Lingkup Matematika SMA.....	19
2. Kompetensi Matematika SMA.....	21
3. Komponen Pembelajaran Matematika SMA.....	26
D. Aktifitas Pembelajaran	37

Daftar Isi

Kegiatan 1	37
Kegiatan 2	37
Kegiatan 3	38
E. Latihan/Kasus/Tugas	39
Latihan.....	39
Tugas	40
F. Rangkuman	41
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	43
EVALUASI.....	45
PENUTUP.....	47
GLOSARIUM	49
DAFTAR PUSTAKA.....	51

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Penyelenggaraan pendidikan sebagaimana yang diamanatkan dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi peserta didik sebagai generasi penerus bangsa di masa depan, yang diyakini akan menjadi faktor determinan bagi tumbuh kembangnya bangsa dan negara Indonesia sepanjang zaman.

Menurut Indrajit (2011), salah satu hal yang mencirikan abad ke-21 dalam dunia pendidikan adalah berkembangnya paradigma tekno-sains yang menggejala akibat kehadiran teknologi informasi dan komunikasi. Revolusi sistem pembelajaran terjadi akibat hilangnya batasan sekat-sekat ruang dan waktu sebagai konsekuensi didigitalisasikannya berbagai sumber daya dan entitas pendidikan, beserta proses belajar-mengajar itu sendiri. Dengan demikian, di era transformasi pendidikan abad ke-21 ini, guru dan siswa akan sama-sama memainkan peranan penting dalam kegiatan pembelajaran. Peranan guru bukan sekedar *transfer of knowledge*, atau guru merupakan satu-satunya sumber belajar yang dapat melakukan apa saja (*teacher centred*), melainkan guru sebagai mediator dan fasilitator aktif untuk mengembangkan potensi aktif siswa yang ada pada dirinya. Kompetensi dan pengalaman guru diintegrasikan untuk menciptakan pembelajaran yang efektif dan profesional agar lebih variatif, bermakna dan menyenangkan.

Hal ini sesuai dengan Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah yang tertuang dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 65 tahun 2013, yang menyatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Kemdikbud, 2013-b).

Dari uraian tentang pembelajaran di atas, tampak bahwa kompetensi guru merupakan faktor yang sangat penting bagi keberhasilan upaya meningkatkan mutu pendidikan khususnya yang terkait dengan pembelajaran. Guru harus menjadi pendidik profesional yang memiliki kompetensi sebagai agen pembelajaran. Secara yuridis guru profesional adalah seorang yang memiliki jabatan guru berdasarkan keilmuan dan keahliannya dengan mengabdikan diri sepenuhnya atas pekerjaan yang dipilihnya, dengan selalu berusaha mengembangkan diri dan keahlian yang berkaitan dengan jabatan gurunya. Sedangkan makna pendidik sebagai agen pembelajaran (*learning agent*) sebagaimana diuraikan dalam penjelasan Peraturan Pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan mengenai peran pendidik antara lain sebagai fasilitator, motivator, pemacu, dan pemberi inspirasi belajar bagi peserta didik.

Untuk standar kompetensi guru itu sendiri meliputi kompetensi pedagogi, kepribadian, profesional dan sosial. Standar ini telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah nomor 19 Tahun 2005, yang direvisi menjadi Peraturan Pemerintah nomor 32 tahun 2013. Secara lebih teknis kompetensi ini juga telah diuraikan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.

Modul ini merupakan bagian dari upaya peningkatan kompetensi guru, khususnya untuk kompetensi pedagogi dan kompetensi profesional. Modul ini digunakan sebagai bahan pembelajaran untuk guru-guru matematika SMA yang mengikuti diklat Peningkatan Keprofesionalan Berkelanjutan (PKB), khususnya terkait dengan kompetensi pengembangan kurikulum matematika.

B. Tujuan

Modul ini disusun dalam rangka memfasilitasi guru-guru matematika SMA agar dapat meningkatkan kompetensinya dalam memahami arti penting matematika, karakteristik matematika, tujuan mata pelajaran matematika, ruang lingkup matematika SMA, kompetensi matematika SMA, dan komponen pembelajaran matematika SMA. Berdasarkan pemahaman ini diharapkan guru setidaknya dapat menganalisis dengan baik kompetensi dasar (KD) dari suatu Kompetensi Inti (KI)

pada pelajaran matematika, dan menentukan dengan baik setiap komponen pembelajaran dari satu kompetensi dasar (KD) matematika.

C. Peta Kompetensi

Kompetensi Inti	Kompetensi Guru
3. Mengembangkan kurikulum yang terkait dengan mata pelajaran yang diampu	3.3 Menentukan pengalaman belajar yang sesuai untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diampu
21. Menguasai standar kompetensi dan kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu	21.1 Memahami standar kompetensi mata pelajaran yang diampu
	21.3 Memahami tujuan pembelajaran yang diampu

D. Ruang Lingkup

Materi yang termuat pada modul ini sesuai dengan kebutuhan peningkatan kompetensi guru khususnya yang terkait dengan pengembangan kurikulum matematika. Secara garis besar ruang lingkup materi yang diuraikan dalam setiap kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut.

Kegiatan Pembelajaran 1 yakni tentang Matematika dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika, menguraikan tentang: (1) Arti Penting dan Karakteristik Matematika, dan (2) Tujuan Mata Pelajaran Matematika. Pada Kegiatan Pembelajaran 2 membahas tentang Kerangka Kurikulum Matematika SMA, terdiri atas uraian materi: (1) Ruang Lingkup Matematika SMA, (2) Kompetensi Matematika SMA, dan (3) Komponen Pembelajaran Matematika SMA.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

1. Modul ini terbagi atas dua kegiatan pembelajaran, yakni kegiatan pembelajaran 1 dan kegiatan pembelajaran 2. Masing-masing kegiatan pembelajaran memuat: Tujuan, Indikator Pencapaian Kompetensi, Uraian Materi, Aktivitas Pembelajaran, Latihan/Kasus/Tugas, Rangkuman, Umpan Balik dan Tindak Lanjut, dan Kunci Jawaban.

2. Kajiilah uraian materi dengan seksama sebelum pembelajaran dimulai, dan selama pembelajaran.
3. Ikuti aktivitas pembelajaran yang telah diuraikan dengan sungguh-sungguh dan semangat, baik secara individu maupun kelompok.
4. Kerjakan setiap butir soal latihan yang telah disediakan dengan benar dan cermat, untuk mengukur tingkat penguasaan Anda pada setiap KB, dan cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban yang terdapat pada bagian akhir KB.
5. Upayakan untuk selalu berkomunikasi dan bertukar pikiran dengan sesama peserta maupun fasilitator, terlebih bila Anda mengalami kesulitan terkait materi pembelajaran.
6. Kerjakan soal-soal evaluasi yang telah disediakan pada bagian akhir modul ini.
7. Bila Anda menghendaki penjelasan untuk memudahkan pemahaman Anda tentang kata-kata/istilah/frase yang berhubungan dengan uraian naskah, yang Anda anggap sulit/sukar dimengerti, maka Anda dapat melihat glosarium yang tersedia di bagian akhir modul ini.
8. Anda disarankan juga untuk membaca referensi yang menjadi rujukan utama penyusunan modul ini.

Kegiatan Pembelajaran 1

Matematika dan Tujuan Mata Pelajaran Matematika

A. Tujuan

Kegiatan pembelajaran ini dapat meningkatkan wawasan dan kompetensi guru khususnya dalam memahami tentang arti penting matematika, karakteristik matematika, dan tujuan mata pelajaran matematika.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mengikuti pembelajaran modul ini, peserta diharapkan dapat menjelaskan tentang:

1. arti penting matematika,
2. karakteristik matematika, dan
3. tujuan mata pelajaran matematika.

C. Uraian Materi

1. Arti Penting dan Karakteristik Matematika

Matematika merupakan ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia dan juga mendasari perkembangan teknologi modern, serta mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin ilmu dan memajukan daya pikir manusia. Matematika dengan hakikatnya sebagai suatu kegiatan manusia melalui proses yang aktif, dinamis, dan generatif, serta sebagai pengetahuan yang terstruktur, mengembangkan sikap berpikir kritis, objektif, dan terbuka menjadi sangat penting untuk dimiliki peserta didik dalam menghadapi perkembangan iptek yang terus berkembang. Dengan demikian diperlukan penguasaan matematika yang kuat, hal ini untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan

hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan kompetitif. Dalam melaksanakan pembelajaran matematika, diharapkan bahwa peserta didik harus dapat merasakan kegunaan belajar matematika.

Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengamatan pola atau fenomena, pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Dengan demikian, cara belajar secara deduktif dan induktif digunakan dan sama-sama berperan penting dalam matematika. Dari cara kerja matematika tersebut diharapkan akan terbentuk sikap kritis, kreatif, jujur dan komunikatif pada peserta didik.

Pendidikan matematika dapat diartikan sebagai proses perubahan baik kognitif, afektif, dan kognitif kearah kedewasaan sesuai dengan kebenaran logika. Ada beberapa karakteristik matematika, antara lain sebagai berikut.

- 1) Objek yang dipelajari abstrak.
Sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.
- 2) Kebenarannya berdasarkan logika.
Kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Artinya kebenarannya tidak dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi. Contohnya nilai $\sqrt{-2}$ tidak dapat dibuktikan dengan kalkulator, tetapi secara logika ada jawabannya sehingga bilangan tersebut dinamakan bilangan imajiner (khayal).
- 3) Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.
Pemberian atau penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. Artinya dalam mempelajari matematika harus secara berulang melalui latihan-latihan soal.
- 4) Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya.

Materi sebelumnya menjadi prasyarat untuk materi yang akan dipelajari. Contohnya ketika akan mempelajari volume atau isi suatu bangun ruang maka siswa harus menguasai materi luas dan keliling bidang datar.

5) Menggunakan bahasa simbol.

Dalam matematika penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum. Misalnya penjumlahan menggunakan simbol “+” sehingga tidak terjadi dualisme jawaban.

6) Diaplikasikan dibidang ilmu lain.

Materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain. Misalnya materi fungsi digunakan dalam ilmu ekonomi untuk mempelajari fungsi permintaan dan fungsi penawaran.

Berdasarkan karakteristik tersebut maka matematika merupakan suatu ilmu yang penting dalam kehidupan bahkan dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Hal ini yang harus ditekankan kepada siswa sebelum mempelajari matematika dan dipahami oleh guru.

Perkembangan matematika, bermula dari kepekaan serta kesadaran ataupun kepedulian manusia untuk memahami fenomena-fenomena empiris yang ditemui dalam kehidupan keseharian. Bermunculanlah konsep-konsep dasar yang selanjutnya mengalami perluasan (ekspansi), pembenaran (*justification*), pembenahan serta generalisasi atau formalisasi.

Konsep matematika disajikan dengan bahasa yang jelas dan spesifik. Bahasa matematika (yang digunakan dalam matematika) sangat efisien dan merupakan alat yang ampuh untuk menyatakan konsep-konsep matematika, merekonstruksi konsep atau menata suatu penyelesaian secara sistematis setelah terlaksananya eksplorasi, dan terutama untuk komunikasi. Bahasa matematika ini tidak ambigu namun singkat serta jelas. Hal ini sangat diperlukan terutama terlihat dalam menyusun suatu definisi ataupun teorema.

Dengan belajar matematika diharapkan peserta didik dapat memperoleh manfaat sebagai berikut:

- 1) cara berpikir matematika itu sistematis, melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu. Dengan belajar matematika, otak kita terbiasa untuk memecahkan masalah secara sistematis sehingga bila diterapkan dalam kehidupan nyata, kita bisa menyelesaikan setiap masalah dengan lebih mudah;
- 2) cara berpikir matematika itu secara deduktif. Kesimpulan ditarik dari hal-hal yang bersifat umum, bukan dari hal-hal yang bersifat khusus, sehingga kita menjadi terhindar dengan cara berpikir menarik kesimpulan secara “kebetulan”;
- 3) belajar matematika melatih kita menjadi manusia yang lebih teliti, cermat, dan tidak ceroboh dalam bertindak. Kita ingat saat mengerjakan soal-soal matematika, kita harus memperhatikan benar-benar berapa angkanya, berapa digit nol dibelakang koma, bagaimana grafiknya, bagaimana dengan titik potongnya dan lain sebagainya. Jika kita tidak cermat dalam memasukkan angka, melihat grafik atau melakukan perhitungan, tentunya bisa menyebabkan akibat yang fatal. Jawaban soal yang kita peroleh menjadi salah dan kadang berbeda jauh dengan jawaban yang sebenarnya;
- 4) belajar matematika juga mengajarkan kita menjadi orang yang sabar dalam menghadapi semua hal dalam hidup ini. Saat kita mengerjakan soal dalam matematika yang penyelesaiannya sangat panjang dan rumit, tentu kita harus bersabar dan tidak cepat putus asa. Jika ada langkah yang salah, coba untuk diteliti lagi dari awal, jangan-jangan ada angka yang salah, jangan-jangan ada perhitungan yang salah. Namun, jika kemudian kita bisa mengerjakan soal tersebut, ingatkah bagaimana rasanya? Rasa puas dan bangga (tentunya jika dikerjakan sendiri);
- 5) yang tidak kalah pentingnya, sebenarnya banyak penerapan matematika dalam kehidupan nyata. Tentunya dalam dunia ini, menghitung uang, laba dan rugi, masalah pemasaran barang, dalam

teknik, bahkan hampir semua ilmu di dunia ini pasti menyentuh yang namanya matematika.

Kecakapan atau kemahiran matematika merupakan bagian dari kecakapan hidup yang harus dimiliki siswa terutama dalam pengembangan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan siswa sehari-hari. Matematika selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas, dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang, mengembangkan kreativitas dan sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

2. Tujuan Mata Pelajaran Matematika

Terdapat kaitan antara penguasaan matematika dengan ketinggian, keunggulan dan kelangsungan hidup suatu peradaban. Penguasaan matematika tidak cukup hanya dimiliki oleh sebagian orang dalam suatu peradaban. Setiap individu perlu memiliki penguasaan matematika pada tingkat tertentu. Penguasaan individual demikian pada dasarnya bukanlah penguasaan terhadap matematika sebagai ilmu, melainkan penguasaan akan kecakapan matematika (*mathematical literacy*) yang diperlukan untuk dapat memahami dunia di sekitarnya serta untuk berhasil dalam kehidupan atau kariernya. Kecakapan matematika yang ditumbuhkan pada siswa merupakan sumbangan mata pelajaran matematika kepada pencapaian kecakapan hidup yang ingin dicapai melalui kurikulum matematika. Mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik dapat:

- 1) memahami konsep matematika, merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep maupun algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat, dalam

pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:

- a) menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari,
- b) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut,
- c) mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep,
- d) menerapkan konsep secara logis,
- e) memberikan contoh atau contoh kontra (bukan contoh) dari konsep yang dipelajari,
- f) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya),
- g) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika maupun di luar matematika,
- h) mengembangkan syarat perlu dan/atau syarat cukup suatu konsep.

Termasuk dalam kecakapan ini adalah melakukan algoritma atau prosedur, yaitu kompetensi yang ditunjukkan saat bekerja dan menerapkan konsep-konsep matematika seperti melakukan operasi hitung, melakukan operasi aljabar, melakukan manipulasi aljabar, dan keterampilan melakukan pengukuran dan melukis/menggambarkan/ merepresentasikan konsep keruangan. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:

- a) menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur/ algoritma,
- b) memodifikasi atau memperhalus prosedur,
- c) mengembangkan prosedur, dan
- d) menggunakan matematika dalam konteks matematika seperti melakukan operasi matematika yang standar ataupun tidak standar (manipulasi aljabar) dalam menyelesaikan masalah matematika.

-
- 2) menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- mengajukan dugaan (*conjecture*),
 - menarik kesimpulan dari suatu pernyataan,
 - memberikan alternatif bagi suatu argumen, dan
 - menemukan pola pada suatu gejala matematis.
- 3) menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata). Masalah ada yang bersifat rutin maupun yang tidak rutin. *Masalah tidak rutin* adalah masalah baru bagi siswa, dalam arti memiliki tipe yang berbeda dari masalah-masalah yang telah dikenal siswa. Untuk menyelesaikan masalah tidak rutin, tidak cukup bagi siswa untuk meniru cara penyelesaian masalah-masalah yang telah dikenalnya, melainkan ia harus melakukan usaha-usaha tambahan, misalnya dengan melakukan modifikasi pada cara penyelesaian masalah yang telah dikenalnya, atau memecah masalah tidak rutin itu ke dalam beberapa masalah yang telah dikenalnya, atau merumuskan ulang masalah tidak rutin itu menjadi masalah yang telah dikenalnya. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi:
- memahami masalah,
 - mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam mengidentifikasi masalah,
 - menyajikan suatu rumusan masalah secara matematis dalam berbagai bentuk,
 - memilih pendekatan dan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah

- e) menggunakan atau mengembangkan strategi pemecahan masalah,
 - f) menafsirkan hasil jawaban yang diperoleh untuk memecahkan masalah, dan
 - g) menyelesaikan masalah.
- 4) mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan,
 - b) menduga dan memeriksa kebenaran dugaan (*conjecture*),
 - c) memeriksa kesahihan atau kebenaran suatu argumen dengan penalaran induksi,
 - d) menurunkan atau membuktikan rumus dengan penalaran deduksi, dan
 - e) menduga dan memeriksa kebenaran dugaan (*conjecture*).
- 5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) memiliki rasa ingin tahu yang tinggi,
 - b) bersikap penuh perhatian dalam belajar matematika,
 - c) bersikap antusias dalam belajar matematika,
 - d) bersikap gigih dalam menghadapi permasalahan, dan
 - e) memiliki penuh percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.
- 6) memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai

- kesemestaan (konteks, lingkungan), kerjasama, adil, jujur, teliti, cermat, dsb. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi:
- a) bersikap luwes dan terbuka, dan
 - b) memiliki kemauan berbagi rasa dengan orang lain.
- 7) melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika, dan
 - 8) menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik.

Kecakapan atau kemampuan-kemampuan tersebut saling terkait erat, yang satu memperkuat sekaligus membutuhkan yang lain. Sekalipun tidak dikemukakan secara eksplisit, kemampuan berkomunikasi muncul dan diperlukan di berbagai kecakapan, misalnya untuk menjelaskan gagasan pada Pemahaman Konseptual, menyajikan rumusan dan penyelesaian masalah, atau mengemukakan argumen pada penalaran.

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan 1

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Uraikan arti penting matematika secara umum dalam berbagai aspek kehidupan, demikian pula arti penting mata pelajaran matematika di sekolah.

Jawab:

Kegiatan 2

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Pendidikan matematika dapat diartikan sebagai proses perubahan baik kognitif maupun afektif kearah kedewasaan sesuai dengan kebenaran logika. Jelaskan karakteristik matematika yang menjadi dasar pendidikan matematika.

Jawab:

Kegiatan 3

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Uraikanlah manfaat apa yang diperoleh peserta didik dengan belajar matematika, dan apa tujuan mata pelajaran matematika?

Jawab:

E. Latihan/Kasus/Tugas

Pilihlah dengan memberi tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar

1. Cara belajar secara deduktif dan induktif digunakan dan sama-sama berperan penting dalam matematika, dari cara kerja matematika tersebut sikap berikut yang diharapkan akan terbentuk pada diri peserta didik, kecuali
 - a. komunikatif
 - b. kreatif
 - c. teliti
 - d. kritis
2. Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui hal-hal berikut ini, kecuali
 - a. intuisi
 - b. pengamatan pola
 - c. pengamatan fenomena
 - d. pengalaman peristiwa masa lalu
3. Sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia. Ini merupakan salah satu karakteristik matematika, yaitu
 - a. objek yang dipelajari abstrak.
 - b. menggunakan bahasa simbol.
 - c. diaplikasikan dibidang ilmu lain.
 - d. pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu
4. Dengan belajar matematika diharapkan peserta didik dapat memperoleh manfaat yaitu terhindar dari cara berpikir menarik kesimpulan secara “kebetulan”. Ini merupakan salah satu manfaat pembelajaran matematika yaitu
 - a. cara berpikir matematika sistematis.
 - b. cara berpikir matematika adalah secara deduktif.
 - c. banyak penerapan matematika dalam kehidupan nyata.
 - d. belajar matematika mengajarkan menjadi orang yang sabar dalam menghadapi semua hal dalam hidup.

5. Berikut ini yang bukan merupakan indikator pencapaian kecakapan menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada, adalah
- mengajukan dugaan (*conjecture*)
 - menarik kesimpulan dari suatu pernyataan
 - menemukan pola pada suatu gejala matematis
 - memberikan alternatif solusi dari suatu masalah

F. Rangkuman

- Matematika dengan hakikatnya sebagai suatu kegiatan manusia melalui proses yang aktif, dinamis, dan generatif, serta sebagai pengetahuan yang terstruktur, mengembangkan sikap berpikir kritis, objektif, dan terbuka menjadi sangat penting untuk dimiliki peserta didik dalam menghadapi perkembangan iptek yang terus berkembang. Dengan demikian diperlukan penguasaan matematika yang kuat, hal ini untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama.
- Beberapa karakteristik matematika, antara lain sebagai berikut.
 - Objek yang dipelajari abstrak.
 - Kebenarannya berdasarkan logika.
 - Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.
 - Ada keterkaitan antara materi yang satu dengan yang lainnya.
 - Menggunakan bahasa simbol.
 - Diaplikasikan dibidang ilmu lain.
- Dengan belajar matematika diharapkan peserta didik dapat memperoleh manfaat:
 - cara berpikir matematika sistematis,
 - cara berpikir matematika adalah secara deduktif,
 - belajar matematika melatih menjadi manusia yang lebih teliti, cermat, dan tidak ceroboh dalam bertindak,
 - belajar matematika mengajarkan menjadi orang yang sabar dalam menghadapi semua hal dalam hidup, dan
 - banyak penerapan matematika dalam kehidupan nyata.

-
4. Mata pelajaran matematika bertujuan agar peserta didik dapat:
- memahami konsep matematika
 - menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada,
 - menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada dalam pemecahan masalah,
 - mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah,
 - memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan,
 - memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya,
 - melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika, dan
 - menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematik.

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Kegiatan Pembelajaran ini. Kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda dalam Kegiatan Pembelajaran ini.

Rumus:

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 = Baik sekali

80 – 89 = Baik

70 – 79 = Cukup

< 70 = Kurang

Jika tingkat penguasaan Anda minimal 80%, maka Anda dinyatakan berhasil dengan baik. Anda dapat melanjutkan untuk mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya. Sebaliknya, bila tingkat penguasaan Anda kurang dari 80%, silakan pelajari kembali uraian yang terdapat dalam Kegiatan Pembelajaran ini, khususnya bagian yang belum Anda kuasai.

Kunci Jawaban

1. c
2. d
3. a
4. b
5. d

Kegiatan Pembelajaran 2

Kerangka Kurikulum Matematika SMA

A. Tujuan

Kegiatan pembelajaran ini dapat meningkatkan wawasan dan kompetensi guru khususnya dalam memahami tentang ruang lingkup matematika SMA, kompetensi matematika SMA dan komponen pembelajaran matematika SMA.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini, peserta diharapkan dapat menjelaskan tentang:

1. ruang lingkup matematika SMA
2. kompetensi matematika SMA, dan
3. komponen pembelajaran matematika SMA

C. Uraian Materi

1. Ruang Lingkup Matematika SMA

Dalam setiap aspek kehidupan, manusia perlu menyediakan berbagai kebutuhan dengan jumlah tertentu, yang berkaitan dengan aktifitas menghitung dan mengarah pada konsep aritmetika (studi tentang bilangan) serta aktifitas mengukur yang mengarah pada konsep geometri (studi tentang bangun, ukuran dan posisi).

Saat ini, banyak ditemukan kaidah atau aturan untuk memecahkan masalah-masalah yang berhubungan dengan pengukuran, yang biasanya ditulis dalam rumus atau formula matematika, dan ini dipelajari dalam aljabar. Pengukuran dapat dilakukan secara langsung misal panjang atau lebar kertas, kebun, atau rumah serta proses pengukuran yang dilakukan secara

tak langsung seperti pengukuran tinggi gunung, pohon, atau pengukuran jarak kapal ke pantai dan ini dipelajari dalam trigonometri.

Konsep laju perubahan seperti pertumbuhan populasi, pemuaiian benda-benda, atau perbankan, banyak dipelajari dalam kalkulus diferensial dan kalkulus integral. Di sisi lain, peluang dan statistika mengkaji konsep ketidakpastian suatu kejadian, teknik mengumpulkan, menyajikan dan menafsirkan data, yang banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti ekonomi, hukum, fisika, industri, elektronika, dan sebagainya.

Berdasarkan deskripsi pentingnya materi matematika tersebut, maka ruang lingkup matematika untuk pendidikan menengah adalah sebagai berikut.

- a. Bilangan, meliputi: eksponen dan logaritma, barisan dan deret, barisan dan deret tak hingga.
- b. Aljabar meliputi: persamaan dan pertidaksamaan linier, sistem persamaan dan pertidaksamaan linier, persamaan dan fungsi kuadrat, matriks, relasi dan fungsi, fungsi suku banyak, fungsi trigonometri, fungsi pangkat dan logaritma, matriks, program linear, fungsi komposisi dan fungsi invers, persamaan garis lurus, bunga majemuk, angsuran, anuitas, pertumbuhan, dan peluruhan, matriks dan vektor.
- c. Geometri, meliputi: transformasi, diagonal ruang, diagonal bidang, bidang diagonal, lingkaran.
- d. Trigonometri.
- e. Statistika dan peluang, meliputi: pengolahan data, penyajian data, ukuran pemusatan dan penyebaran, mencacah, frekuensi relatif, peluang dan distribusi peluang.
- f. Logika, meliputi induksi matematika.
- g. Kalkulus, meliputi: limit, turunan, integral tentu dan tak tentu.

2. Kompetensi Matematika SMA

Kompetensi merupakan seperangkat sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai setelah mempelajari suatu muatan pembelajaran, menamatkan suatu program, atau menyelesaikan satuan pendidikan tertentu. Berdasarkan analisis kebutuhan, potensi, dan karakteristik sosial, ekonomi, dan budaya daerah, maka pemerintah perlu merumuskan dan menetapkan standar kompetensi lulusan (SKL) sebagai kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan. SKL nantinya digunakan sebagai acuan utama pengembangan standar isi, standar proses, standar penilaian pendidikan, standar pendidik dan tenaga kependidikan, standar sarana dan prasarana, standar pengelolaan, dan standar pembiayaan.

Sikap merupakan ekspresi/ perasaan dan tindakan/ perilaku mendukung atau tidak mendukung terhadap suatu nilai tertentu, yang dibentuk setelah mengalami pengalaman pribadi, melalui pembudayaan, keteladanan orang lain, opini media masa, ataupun faktor emosional tertentu. Jadi, sikap adalah pernyataan evaluatif terhadap objek, orang atau peristiwa, sebagai cerminan perasaan seseorang terhadap sesuatu yang melibatkan komponen kesadaran, perasaan, dan perilaku.

Pengetahuan adalah informasi yang diketahui atau dipahami oleh seseorang, yang dapat berupa deskripsi, hipotesis, konsep, teori, prinsip dan prosedur yang diyakini benar atau berguna. Pengetahuan merupakan berbagai gejala yang ditemui dan diperoleh manusia melalui pengamatan akal untuk mengenali benda atau kejadian tertentu yang belum pernah dilihat atau dirasakan sebelumnya.

Keterampilan, kemahiran, kecakapan atau keahlian (*skill*) dalam melaksanakan tugas merupakan kemampuan untuk menggunakan akal, pikiran, ide dan kreatifitas dalam mengerjakan, mengubah ataupun membuat sesuatu menjadi lebih bermakna sehingga menghasilkan sebuah nilai dari hasil pekerjaan tersebut. Peningkatan kemampuan keterampilan

berpikir diarahkan untuk memecahkan masalah, yang ditekankan pada berpikir kreatif dalam menciptakan model-model tertentu, dengan maksud untuk menambah agar lebih kaya dan menciptakan yang baru, serta berpikir kritis dalam melakukan analisis ide atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Rumusan secara lengkap standar kompetensi lulusan untuk pendidikan dasar dan menengah tertuang secara lengkap pada Peraturan Mendikbud tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah.

Standar isi dirumuskan dan ditetapkan untuk mencapai kompetensi lulusan, yang mencakup lingkup materi dan tingkat kompetensi pada jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Standar Isi disesuaikan dengan substansi tujuan pendidikan nasional dalam domain sikap spiritual dan sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Karakteristik, kesesuaian, kecukupan, keluasan, dan kedalaman materi ditentukan sesuai dengan karakteristik kompetensi beserta proses pemerolehan kompetensi tersebut.

Ketiga kompetensi tersebut memiliki proses pemerolehan yang berbeda. Sikap dibentuk melalui aktivitas-aktivitas: menerima, menjalankan, menghargai, menghayati, dan mengamalkan. Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas-aktivitas: mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan diperoleh melalui aktivitas-aktivitas: mengamati, menanya, mencoba, menalar, menyaji, dan mencipta. Ruang lingkup materi dalam standar isi dirumuskan berdasarkan kriteria muatan Umum yang ditetapkan sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan, konsep keilmuan, dan karakteristik satuan pendidikan dan program pendidikan. Tingkat kompetensi dalam standar isi dirumuskan berdasarkan kriteria tingkat perkembangan peserta didik, kualifikasi kompetensi Indonesia, dan penguasaan kompetensi yang berjenjang. Rumusan secara lengkap standar isi untuk pendidikan dasar dan menengah tertuang secara lengkap pada Peraturan Mendikbud tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.

Strategi pembelajaran untuk mencapai tiga dimensi kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan seperti yang dituntut dalam SKL dan Standar Isi dilaksanakan secara terintegrasi dan tidak terpisah melalui pembelajaran langsung untuk mengembangkan pengetahuan, kemampuan berpikir dan keterampilan psikomotorik melalui interaksi langsung dengan sumber belajar yang dirancang dalam silabus dan RPP, maupun pembelajaran tidak langsung yang berkenaan dengan pengembangan nilai dan sikap di seluruh mata pelajaran dan dalam setiap kegiatan yang terjadi di kelas, sekolah, dan masyarakat.

Ketentuan pelaksanaan dan proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi lulusan secara lengkap tertuang dalam Peraturan Mendikbud No. 65 tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Sedangkan ketentuan pelaksanaan penilaian hasil belajar peserta didik untuk mencapai kompetensi lulusan secara lengkap tertuang dalam Peraturan Mendikbud tentang Standar Penilaian Pendidikan (yang terbaru adalah Permendikbud No 53 Tahun 2015).

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, bahan pelajaran dan cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kerangka dasar dan struktur kurikulum pendidikan dasar dan menengah ditetapkan oleh Pemerintah.

Kerangka dasar kurikulum sebagai tatanan konseptual kurikulum dikembangkan berdasarkan standar nasional pendidikan (SNP), terutama mengacu pada SKL, standar isi, standar proses, dan standar penilaian. Kerangka dasar kurikulum digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan dan menetapkan: (1) struktur kurikulum nasional yang berisi pengorganisasian Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, muatan Pembelajaran, mata pelajaran, dan beban belajar pada setiap satuan pendidikan dan program pendidikan; (2) pedoman pengembangan kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP); (3) kurikulum muatan lokal.

Pada struktur kurikulum nasional, kompetensi inti merupakan tingkat kemampuan untuk mencapai SKL yang harus dimiliki seorang pada setiap tingkat kelas atau program dan mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan dan berfungsi sebagai pengintegrasian muatan pembelajaran, mata pelajaran atau program dalam mencapai SKL, sedangkan Kompetensi Dasar merupakan kemampuan untuk mencapai Kompetensi Inti yang harus diperoleh Peserta Didik melalui pembelajaran, yang mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan dalam muatan pembelajaran, mata pelajaran, serta dikembangkan dalam konteks muatan pembelajaran, pengalaman belajar, dan mata pelajaran.

Mata pelajaran matematika masuk dalam kelompok mata pelajaran umum, dialokasikan 4 jam pelajaran (1 jam pelajaran = 45 menit) per minggu. Ini berarti sekolah perlu melaksanakan pembelajaran matematika tatap muka minimal 4 jam pelajaran per minggu ditambah penugasan terstruktur dan kegiatan mandiri (maksimal 60% atau setara 2,4 jam pelajaran). Namun demikian, masih dimungkinkan bagi sekolah untuk menambah jam pelajaran sesuai kebutuhan.

Matematika umum di pendidikan menengah merupakan matematika yang umum dipelajari peserta didik SMA/SMK atau sederajat. Bahan kajian yang dibahas disini terdiri atas matematika/kompetensi matematika yang sederhana bersifat aplikatif yang diperlukan dalam rangka belajar matematika dan mata pelajaran lain yang memerlukan dukungan kompetensi/materi matematika. Pembelajaran matematika di sini dimaksudkan untuk memberi pengetahuan dan keterampilan praktis yang diperlukan untuk pemecahan masalah matematika dan penerapan matematika untuk pemecahan masalah sederhana di luar matematika. Pendekatan pembelajaran sebaiknya dimulai dari matematika sederhana dan konkret dalam kehidupan nyata peserta didik dan sampai pada penerapan matematika dalam pemecahan masalah sederhana di luar matematika.

Cakupan materi matematika sebagai mata pelajaran umum di SMA/SMK meliputi sistem bilangan, aljabar, geometri, trigonometri, ruang dimensi tiga, statistika dan teori peluang, limit dan turunan, integral, prinsip logika (termasuk induksi matematika), dasar-dasar integral, serta kompetensi matematika dalam mendukung pencapaian kompetensi lulusan SMA yang ditekankan pada:

- 1) menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, kreatif, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah;
- 2) memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika, percaya pada daya dan kegunaan matematika, serta sikap kritis yang terbentuk melalui pengalaman belajar;
- 3) memiliki sikap terbuka, santun, objektif, dan menghargai karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari;
- 4) memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan matematika dengan jelas dan efektif dalam menentukan strategi penyelesaian masalah yang efektif, mengevaluasi hasil, dan melakukan perumuman;
- 5) menjelaskan pola dan menggunakannya untuk melakukan prediksi dan kecenderungan jangka panjang dalam konteks dunia nyata; menggunakannya untuk memprediksi kecenderungan (trend) atau memeriksa kesahihan argumen;
- 6) mengenal, menggali dan menggunakan sifat-sifat operasi (termasuk komposisi) dalam menyelesaikan masalah sistem persamaan dan pertidaksamaan, fungsi pangkat dan logaritma, fungsi aljabar, dibantu dengan teknik dan tafsiran geometrinya;
- 7) menggunakan sifat-sifat transformasi untuk menyelidiki kesebangunan dan kekongruenan dan menggunakannya untuk memahami perbandingan trigonometri.
- 8) memanfaatkan pendekatan koordinat dalam menyelesaikan masalah geometri (dan juga aljabar pada umumnya), serta menganalisis sifat-sifat sederhana dari bangun ruang seperti diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal;

- 9) menggunakan konsep limit, turunan dan integral untuk memahami kecenderungan fungsi, menghampiri fungsi, laju perubahan, masalah akumulasi dan hampirannya (misal luas dan volume) dan dalam pemodelan;
- 10) memberi estimasi dengan menggunakan perhitungan mental dan sifat-sifat aljabar, visualisasi geometris dan data statistik;
- 11) pemanfaatan rasio dan proporsi dalam menyederhanakan (scaling) masalah, mengestimasi dan menghitung perubahan rasio (turunan);
- 12) memahami dan memanfaatkan konsep peluang didasarkan frekuensi relatif dan teknik kombinatorika, serta membandingkan dan menilai keefektifan berbagai metoda penyajian data;
- 13) mengevaluasi penyajian data dengan cara membandingkan penyajian data, statistik, dan data aktual;
- 14) memahami konsep matriks dan operasinya dan menggunakannya dalam pemecahan masalah.

3. **Komponen Pembelajaran Matematika SMA**

Pembelajaran pada mata pelajaran Matematika didesain untuk mengaitkan antara Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran.

Standar Kompetensi Lulusan (SKL) SMA merupakan standar pendidikan yang diharapkan dimiliki oleh semua peserta didik tingkatan pendidikan SMA. SKL terdiri dari 3 ranah yaitu sikap, pengetahuan dan keterampilan. Ranah sikap mencakup 4 (empat) elemen yaitu proses, individu, sosial, dan alam. Ranah pengetahuan mencakup 3 (tiga) elemen yaitu proses, obyek, dan subyek, sedangkan ranah keterampilan terbagi 3 (tiga) elemen yaitu proses, abstrak, dan konkrit. Setiap elemen menggunakan kata-kata operasional yang berbeda. Selanjutnya SKL diterjemahkan kedalam Kompetensi Inti yang berada dibawahnya.

Kompetensi inti (KI) merupakan standar penilaian yang harus dimiliki secara berbeda pada setiap tingkatan dan kelas. KI merupakan komponen

penilaian yang akan dapat mewujudkan isi dari SKL. Isi KI harus mencerminkan harapan dari SKL. Kompetensi inti (KI) terdiri dari KI-1 sampai dengan KI-4. Rumusan setiap KI berbeda sesuai dengan aspeknya. Untuk mencapai kemampuan yang terdapat di dalam Kompetensi inti (KI) perlu diterjemahkan kedalam Kompetensi Dasar (KD) yang sesuai dengan aspek pada setiap KI.

Kompetensi dasar (KD) merupakan penjabaran dari komponen yang ada didalam Kompetensi Inti (KI), yang berisi berbagai materi pembelajaran yang secara langsung akan dapat diterapkan guru di sekolah. KD digunakan sebagai dasar untuk menyusun indikator dan tujuan pembelajaran dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP). Indikator dan tujuan pembelajaran merupakan komponen yang harus ada dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Indikator adalah penanda perilaku (sikap, pengetahuan dan keterampilan) terkait isi yang akan digunakan guru sebagai landasan pembelajaran. Indikator dalam RPP harus dirumuskan dengan jelas dan disusun dalam urutan yang logis untuk mencapai penguasaan kompetensi.

Tujuan pembelajaran merupakan fokus utama perubahan perilaku dalam proses penguasaan kompetensi yang dikembangkan dalam proses pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang telah dicanangkan. Oleh karena itu, keterkaitan antara SKL, KI, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran sangatlah penting untuk memastikan bahwa RPP tersebut dapat memfasilitasi guru untuk mewujudkan pembelajaran dan belajar otentik serta pada gilirannya dapat ditakar dengan menggunakan penilaian otentik.

Pembelajaran matematika di SMA, dirancang dengan titik tolak pencapaian kompetensi pengetahuan yang dirumuskan dalam KD 3 terintegrasi dengan pencapaian kompetensi keterampilan yang dirumuskan dalam KD 4. Pemilihan materi ajar dan proses pembelajaran dirancang dengan mempertimbangkan pencapaian/perkembangan kompetensi sikap yang

dirumuskan dalam KD 1 dan KD 2. Pencapaian/ perkembangan sikap yang dirumuskan dalam KD1 dan KD2 merupakan dampak dari pembelajaran untuk mencapai kompetensi yang dirumuskan dalam KD 3 dan KD 4.

Pelaksanaan pembelajaran didahului dengan penyiapan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) yang dikembangkan oleh guru baik secara individual maupun kelompok yang mengacu pada Silabus. Strategi penilaian disiapkan untuk memfasilitasi guru dalam mengembangkan pendekatan, teknik dan instrumen penilaian hasil belajar dengan pendekatan penilaian otentik yang memungkinkan para pendidik menerapkan program remedial bagi peserta didik yang tergolong pebelajar lambat dan program pengayaan bagi peserta didik yang termasuk kategori pebelajar cepat.

Implementasi pendekatan pembelajaran mengamati-menanya-mengeksplorasi-mengasosiasi-mengomunikasikan (pendekatan saintifik) disesuaikan dengan kebutuhan, sehingga terdapat variasi-variasi tahapan pembelajaran, misalnya dapat berupa mengamati-menanya-menalar-mengasosiasi-mengomunikasikan, atau mengamati-menanya-mengamati-menanya-menalar-mengasosiasi-mengomunikasikan, atau tahapan belajar lainnya yang memberi peserta didik pengalaman belajar mengamati, menanya, mengeksplor, mengasosiasi, dan mengomunikasikan.

Pembelajaran matematika itu sendiri hendaknya berangkat dari hal-hal yang bersifat konkret menuju abstrak. Berdasarkan hal tersebut maka dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar guru dituntut lebih banyak menggunakan media dan alat peraga yang menarik yang sesuai dengan tuntutan kompetensi. Melalui penggunaan alat peraga diharapkan peserta didik lebih terlibat dan berinteraksi satu dengan yang lainnya. Pembelajaran matematika dimulai dengan pemecahan masalah sederhana, yang juga menyentuh persoalan penalaran untuk membangun pola berpikir kritis peserta didik.

Ada tujuh prinsip pembelajaran menurut NRC (dalam Kemdikbud, 2014-c) di mana guru dapat mengorkestrakan kurikulum, pembelajaran, dan penilaian yang efektif.

- 1) Belajar dengan pemahaman terfasilitasi ketika pengetahuan dikaitkan dengan dan disusun melingkupi konsep utama dan prinsip-prinsip dari sebuah disiplin.
- 2) Pengetahuan awal siswa merupakan titik tolak untuk terjadinya pembelajaran yang efektif.
- 3) Belajar metakognitif (memonitor diri sendiri, *self-regulated learning*) untuk peningkatan prestasi.
- 4) Pengenalan tentang keragaman kemampuan siswa penting untukantisipasi dalam proses belajar dan pembelajaran yang efektif.
- 5) Keyakinan siswa tentang kemampuan belajar mempengaruhi kesuksesan pembelajaran siswa.
- 6) Kegiatan dan latihan praktis di mana orang terlibat selama proses pembelajaran membentuk apa yang siswa pelajari.
- 7) Interaksi sosial yang didukung memperkuat kemampuan siswa belajar dengan pemahaman.

Pelaksanaan pembelajaran matematika diharapkan menggunakan pendekatan dan strategi pembelajaran yang memicu peserta didik agar aktif berperan dalam proses pembelajaran dan membimbing peserta didik dalam proses pengajuan masalah (*problem posing*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Pada tahap akhir diharapkan pembelajaran matematika dapat membentuk sikap-sikap positif peserta didik seperti kedisiplinan, tanggung jawab, toleransi, kerja keras, kejujuran, menghargai perbedaan, dan lain-lain. Selanjutnya di kemudian hari dapat terbentuk pola berpikir dan bertindak ilmiah yang merupakan suatu kebiasaan.

Untuk mencapai hasil pembelajaran seperti yang diharapkan sekolah/guru perlu mengembangkan model, perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran sebagai kerangka konseptual yang menguraikan prosedur sistematis dalam mengorganisasi pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi

sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru dalam merencanakan aktivitas pembelajaran.

Siswa SMA adalah siswa yang sudah ada dalam tahap berfikir formal menurut Piaget, namun demikian ada beberapa siswa yang diperkirakan masih memerlukan bantuan benda-benda konkrit untuk memahami konsep-konsep matematika. Strategi pembelajaran di kelas terkait dengan *implemented curriculum* yang merupakan level 2 dari pentahapan kurikulum menurut Goodlad dalam Akker (Kemdikbud, 2014-c) yang terdiri atas: *Intended Curriculum, Implemented Curriculum, dan Attained Curriculum*.

Menurut Brousseau & Otten (dalam Kemdikbud, 2014-c), sebenarnya antara murid dan guru telah terjadi 'kontrak sosial'. Terkait dengan proses pembelajaran, Brousseau dan Otte (dalam Kemdikbud, 2014-c) mengenalkan istilah situasi didaktis yang meliputi pembelajar, guru, isi kurikulum, etos kerja kelas, serta tindakan sosial dan institusional, termasuk arahan pemerintah seperti standar kurikulum, pengawas, dan penguji dari inspektorat, ataupun tekanan dari masyarakat kumpulan orang tua siswa. Di dalam situasi didaktis, Brousseau mengidentifikasi konteks secara implisit yang dikatakan sebagai kontrak didaktik antara guru dan siswa, konteksnya berbunyi "guru umum mengajar dan siswa umum belajar (Brousseau and Otte, dalam Kemdikbud, 2014-c), atau sekurang-kurangnya lulus dalam ujian. Guru merancang tugas-tugas belajar untuk siswa, dan siswa menjalankan tugas-tugas yang dirancang guru bahwa kontraknya adalah bahwa dengan mengerjakan tugas-tugas belajar, maka siswa akan dikatakan cukup untuk bisa lulus. Menurut Brousseau dan Otte (dalam Kemdikbud, 2014-c) kontrak ini haruslah dibayar, dan memerlukan biaya, jika tidak maka tidak akan ada pendidikan, jika tidak dipatuhi maka kontrak ini haruslah dibatalkan, sebab pengetahuan tidak dapat ditransmisikan, dan karenanya tak seorangpun baik guru maupun murid yang dapat dikomando.

Peran guru dalam hal ini adalah mengimplementasikan pemahaman yang mereka miliki untuk "ditularkan" kepada siswa. Proses *delivery system* yang terjadi bukan seperti pengiriman informasi melalui '*transfer knowledge*'

melainkan mendorong dan memfasilitasi siswa untuk dapat mengkonstruksi pengetahuan.

Kurikulum yang melekat pada diri seorang guru dikenal sebagai *implemented curriculum* (kurikulum yang dipahami guru dan penulis buku, yang diinterpretasikan dalam pembelajaran di kelas, *perceived curriculum*). Guru hendaknya dapat menyajikan bahan yang diharapkan dikuasai secara benar oleh siswa menggunakan strategi, taktik, metode, dan media belajar yang tepat. Kurikulum ideal dan formal menggariskan ketentuannya yang ditulis dalam dokumen resmi sejenis KTSP (Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan).

Kegiatan inti dalam pembelajaran matematika merupakan proses pembelajaran untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD) yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik.

Untuk mencapai ini, upaya-upaya yang dapat dilaksanakan guru adalah dengan cara mengenalkan dan menawarkan berbagai macam strategi dan pendekatan pembelajaran matematika. Interaksi antara siswa dengan siswa, dan antara siswa dengan guru dapat terjadi manakala guru memfasilitasi untuk terjadinya proses pembelajaran yang interaktif. Pengetahuan matematika siswa dapat dikonstruksi melalui proses negosiasi antar siswa dan kebenarannya dikonfirmasi oleh guru. Pembelajaran matematika yang inspiratif dan menyenangkan merupakan pembelajaran yang “*grounded*” dalam dunia siswa.

Kegiatan eksplorasi yang dilakukan siswa dapat berupa kegiatan pengamatan dan penyelidikan terhadap konteks yang diberikan. Misalkan dalam kasus renang dan lari seseorang yang ada di tengah laut, dan melihat sebuah rumah di daratan yang disinyalir kebakaran, ia berupaya untuk mengejarnya dengan mengombinasikan kegiatan renang dan lari yang

kecepatan masing-masing berbeda. Penyelidikan dan eksplorasi siswa dapat difokuskan pada model yang dapat dibangun dari cerita tersebut.

Ketika seorang guru telah mempersiapkan segalanya untuk proses pembelajaran matematika di depan kelas, ia hendaknya telah mempertimbangkan metode apa yang digunakan, dan media apa yang akan diterapkan dalam pembelajaran serta bagaimana ia mengintegrasikan evaluasi dengan pembelajaran di kelas. Segala sesuatunya telah disiapkan untuk mengoptimalkan hasil pembelajaran. Kesiapan siswa dan kesiapan guru dalam proses pembelajaran hendaknya sinkron. Guru mengategorikan kegiatan dalam tiga kelompok waktu yaitu kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir pembelajaran.

Dalam kegiatan awal, seorang guru menguraikan dan menyampaikan tujuan yang hendak dicapai dalam pembelajaran matematika kali itu. Kompetensi dasar dan standar kompetensi dikemukakan kepada siswa. Kemudian guru menyajikan permasalahan yang hendaknya diselesaikan oleh siswa. Dengan kata lain apa yang harus dikerjakan dan diselesaikan oleh siswa dan target apa yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran matematika ini disampaikan guru di awal pembelajaran. Guru juga memberikan dorongan berupa motivasi kepada siswa untuk tertarik dan memiliki keinginan yang kuat untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang disajikan. Hendaknya guru tidak hanya meminta siswa untuk membaca petunjuk pembelajaran yang ada dalam buku sumber atau dalam materi ajar (yang mungkin berupa lembaran kerja atau lembar aktivitas siswa) saja. Seorang guru memberikan klarifikasi apa yang harus dilakukan siswa baik itu secara individu ataupun dalam kelompok. Namun guru diharapkan juga tidak terlalu mendominasi pembicaraan dalam pembelajaran matematika.

Guru dituntut memiliki kemampuan komunikasi yang baik, yang membantu peserta didik memahami apa yang disampaikan guru dalam pembelajaran. Beberapa teknik untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran adalah sebagai berikut.

-
- 1) Teknik menjelaskan, teknik ini sangat perlu dikuasai guru, namun guru senantiasa membatasi diri agar tidak terjebak ke ceramah murni yang menghilangkan peranan peserta didik.
 - a) Gunakan bahasa yang sederhana, jelas dan mudah dimengerti serta komunikatif.
 - b) Ucapan hendaknya terdengar dengan jelas, dengan intonasi yang tepat.
 - c) Bahan disiapkan dengan sistematis mengarah ke tujuan.
 - d) Penampilan guru hendaknya menarik diselingi dengan gerak dan humor sehat.
 - e) Adanya variasi atau selingan dengan metode lain, misalnya tanya jawab, menggunakan alat bantu seperti lembar peraga (*chart*).
 - 2) Teknik bertanya, untuk menggunakan tanya-jawab, perlu diketahui tujuan mengajukan pertanyaan, jenis dan tingkat pertanyaan, serta teknik mengajukan pertanyaan. Pertanyaan tertutup (bersifat konvergen) memiliki jawaban tertentu, hanya ada satu jawaban. Pertanyaan terbuka (bersifat divergen) memiliki jawaban terbuka dan diharapkan menghasilkan banyak cara untuk menjawabnya dan jawabnya lebih dari satu. Pertanyaan tingkat rendah hanya mengukur ingatan saja, sedangkan pertanyaan tingkat tinggi setidaknya-tidaknya menuntut pemahaman atau pemikiran peserta didik, misalnya dalam memberikan alasan atau dalam membuat suatu kesimpulan. Pertanyaan tingkat tinggi seperti inilah yang diharapkan lebih dikembangkan guru. Tujuan pertanyaan adalah:
 - a) memotivasi peserta didik;
 - b) menyegarkan memori/ingatan peserta didik;
 - c) mengawali diskusi;
 - d) mendorong peserta didik agar berpikir;
 - e) mengarahkan perhatian peserta didik;
 - f) menggalakkan penyelidikan (inkuiri, investigasi);
 - g) mendiagnosis/memeriksa tanggapan peserta didik;
 - h) menarik perhatian peserta didik;
 - i) mengundang pertanyaan peserta didik.

- 3) Teknik peragaan/demonstrasi, yaitu menunjukkan atau memperlihatkan suatu model atau suatu proses. Teknik ini hanya efektif bila digunakan hanya sebagai bagian dari kegiatan lain yang memberikan kemungkinan kepada peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran, misalnya teknik bertanya yang merupakan bagian integral dari demonstrasi guru. Demonstrasi penggunaan alat digunakan utamanya bila (1) peserta didik tidak terampil menggunakannya, atau alat itu dapat “membahayakan” peserta didik atau (2) karena keterbatasan banyaknya alat. Namun ukuran bahan atau alat demonstrasi seharusnya memungkinkan peserta didik untuk melihat apa yang guru demonstrasikan.
- 4) Percobaan (eksperimen) dengan alat secara individual atau kelompok. Di sini peserta didik lebih aktif dan diharapkan mereka menemukan berbagai hal yang terkait dengan pembelajaran baik kognitif, psikomotorik maupun afektif. Kegiatan lain yang melibatkan kegiatan praktik atau eksperimen adalah *hands on mathematics* (matematika dengan sentuhan tangan atau pengutak-atikan obyek dengan tangan). Ini merupakan kegiatan “pengalaman belajar” dalam rangka penemuan konsep atau prinsip matematika melalui kegiatan eksplorasi, investigasi, dan konklusi yang melibatkan aktivitas fisik, mental dan emosional dengan melibatkan ada aktivitas fisik.
- 5) Teknik pemecahan masalah, yaitu pertanyaan yang harus dijawab atau direspon namun jawaban atau strategi untuk menyelesaikannya tidak segera diketahui. Suatu pertanyaan akan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu dipandang merupakan suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu prosedur rutin yang sudah diketahui dan perlu diselesaikan. Cara yang sering digunakan orang dan sering berhasil pada proses pemecahan masalah ini yang disebut dengan strategi pemecahan masalah. Strategi ini akan sangat bermanfaat jika dipelajari para peserta didik maupun guru agar dapat digunakan dalam kehidupan nyata mereka didalam mereka menyelesaikan masalah yang mereka hadapi. Beberapa strategi yang sering digunakan adalah:

- a) membuat diagram, strategi ini berkait dengan pembuatan sketsa atau gambar corat-coret yang membantu/mempermudah pemahaman terhadap masalahnya dan mempermudah mendapatkan gambaran umum penyelesaiannya;
- b) mencobakan pada soal yang lebih sederhana, strategi ini berkait dengan penggunaan contoh khusus tertentu pada masalah tersebut agar lebih mudah dipelajari, sehingga gambaran umum penyelesaian yang sebenarnya dapat ditemukan;
- c) membuat tabel, strategi ini digunakan untuk membantu menganalisis permasalahan atau jalan pikiran kita, sehingga segala sesuatunya tidak dibayangkan hanya oleh otak yang kemampuannya sangat terbatas, dan dapat terlihat berbagai kecenderungan yang terdapat dalam tabel itu;
- d) menemukan pola, strategi ini berkaitan dengan keteraturan yang terlihat dalam suatu situasi (misalnya susunan sekumpulan bilangan) dilanjutkan dengan pencarian aturan-aturan itu. Keteraturan tersebut akan memudahkan kita menemukan penyelesaiannya dan bukan tidak mungkin kita dapat memunculkan adanya aturan lainnya;
- e) memecah tujuan, strategi ini berkait dengan pemecahan tujuan umum yang hendak kita capai menjadi satu atau beberapa subtujuan yang dapat digunakan sebagai batu loncatan untuk mencapai tujuan yang sesungguhnya. Hal ini dikarenakan bahwa seringkali suatu situasi yang amat kompleks dan permasalahannya juga tidak sederhana;
- f) memperhitungkan setiap kemungkinan, strategi ini berkait dengan penggunaan aturan-aturan yang dibuat sendiri oleh si pelaku selama proses pemecahan masalah sehingga tidak akan ada satupun alternatif yang terabaikan;
- g) berpikir logis, strategi ini berkaitan dengan penggunaan penalaran maupun penarikan kesimpulan yang sah atau valid dari berbagai informasi atau data yang ada;

- h) bergerak dari belakang, strategi ini dimulai dengan menganalisis bagaimana cara mendapatkan tujuan yang hendak dicapai. Dengan strategi ini, kita bergerak dari yang diinginkan lalu menyesuaikannya dengan yang diketahui;
 - i) mengabaikan (mengeliminasi) hal yang tidak mungkin, dari berbagai alternatif yang ada, alternatif yang sudah jelas-jelas tidak mungkin hendaknya dicoret/diabaikan sehingga perhatian dapat tercurah sepenuhnya untuk hal-hal yang tersisa dan masih mungkin saja;
 - j) mencoba-coba, strategi ini biasanya digunakan untuk mendapatkan gambaran umum pemecahan masalahnya dengan mencoba-coba berdasarkan informasi yang diketahui.
- 6) Teknik penemuan terbimbing, dalam teknik ini, peranan guru adalah: menyatakan persoalan, kemudian membimbing peserta didik untuk menemukan penyelesaian dari persoalan itu dengan perintah-perintah atau dengan penggunaan lembar kerja. Peserta didik mengikuti petunjuk yang tersedia dalam lembar kerja dan menemukan sendiri penyelesaiannya. Penemuan terbimbing biasanya dilakukan berkaitan dengan bahan ajar yang pembelajarannya dikembangkan secara induktif. Guru harus yakin benar bahwa bahan “yang ditemukan” sungguh secara matematis dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya.

Kedalaman tingkat pemikiran yang harus digunakan untuk isian atau jawaban peserta didik, tergantung dari keadaan kelas secara umum atau tingkat kemampuan peserta didik yang akan mengerjakannya. Jika peserta didiknya berkemampuan tinggi, pertanyaannya juga berbobot untuk memberikan rangsangan yang masih terjangkau peserta didik dan tidak sangat mudah bagi mereka. Jika peserta didiknya berkemampuan kurang, pertanyaan atau tempat kosong yang harus diisi peserta didik cenderung pada hal-hal yang memerlukan tingkat pemikiran tidak terlalu tinggi. Jika LK digunakan secara klasikal, maka pertanyaan atau tugas isian harus bervariasi, tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah tingkat kesukarannya

sehingga dapat dikerjakan oleh sebagian besar peserta didik. Untuk suatu kelas, dapat disusun beberapa jenis tingkat kesukaran LK dengan muatan yang bertujuan sama di titik akhirnya. Perbedaannya adalah terutama pada tingkat dan banyaknya isian atau jawaban yang dituntut atas pertanyaannya. Setiap kelompok peserta didik mengerjakan LK yang berbeda sesuai tingkat kemampuan masing-masing.

D. Aktifitas Pembelajaran

Kegiatan 1

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Uraikan ruang lingkup matematika untuk pendidikan menengah.

Jawab:

Kegiatan 2

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Pembelajaran pada mata pelajaran matematika didesain untuk mengaitkan antara Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran. Jelaskan apakah yang dimaksud dengan SKL, KI, KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran.

Jawab:

Kegiatan 3

Diskusikan dalam kelompok kecil:

Bagaimanakah pola pikir perancangan pembelajaran matematika, terkait dengan pencapaian KD dari KI-1, KI-2, KI-3, dan KI-4? Berikan contohnya.

Jawab:

E. Latihan/Kasus/Tugas

Latihan

Pilihlah dengan memberi tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

1. Ruang lingkup matematika untuk materi geometri pada pendidikan menengah adalah sebagai berikut, **kecuali**
 - a. bidang diagonal
 - b. transformasi
 - c. lingkaran
 - d. kerucut

2. Kemampuan untuk mencapai kompetensi inti yang harus diperoleh peserta didik melalui pembelajaran, yang mencakup sikap spiritual, sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan dalam muatan pembelajaran, mata pelajaran, serta dikembangkan dalam konteks muatan pembelajaran, pengalaman belajar, dan mata pelajaran, disebut
 - a. indikator pencapaian kompetensi
 - b. kompetensi inti mata pelajaran
 - c. standar kompetensi lulusan
 - d. kompetensi dasar

3. Rumusan yang merupakan fokus utama perubahan perilaku dalam proses penguasaan kompetensi yang dikembangkan dalam proses pembelajaran untuk mencapai standar kompetensi lulusan yang telah dicanangkan, dinamakan
 - a. kompetensi inti
 - b. kompetensi dasar
 - c. tujuan pembelajaran
 - d. indikator pencapaian kompetensi

4. Pada pembelajaran dengan tujuan pembelajaran “menentukan peluang suatu kejadian”, pengalaman belajar yang dilakukan siswa untuk mencapai tujuan tersebut adalah
 - a. melempar dadu minimal 100 kali dan mencatat kemunculan masing-masing muka dadu kemudian menghitung peluangnya.

- b. menghitung banyak mobil dan motor yang melintasi Jalan Sudirman pada jam 09.00 s.d. jam 10.00
 - c. mencari data kelahiran bayi di rumah sakit “Ibu dan Anak Sehat” pada tanggal tertentu kemudian menentukan peluang lahirnya bayi laki-laki dan bayi perempuan
 - d. menyimpulkan peluang munculnya angka adalah setengah pada pelemparan mata uang logam sebanyak 10 kali.
5. Berikut beberapa KD mata pelajaran matematika di kelas X.
- KD. 1. Menjelaskan identitas dasar trigonometri sebagai hubungan antara rasio trigonometri dan perannya dalam membuktikan identitas trigonometri lainnya.
- K.D. 2. Menggeneralisasi rasio trigonometri untuk sudut-sudut di berbagai kuadran dan sudut-sudut berelasi.
- K.D. 3. Menjelaskan rasio trigonometri (sinus, cosinus, tangen, cosecan, secan dan cotangen) pada segitiga siku-siku.
- Urutan pencapaian KD yang tepat adalah
- a. $KD.1 \rightarrow KD. 2 \rightarrow KD. 3$
 - b. $KD.3 \rightarrow KD. 2 \rightarrow KD. 1$
 - c. $KD.2 \rightarrow KD. 1 \rightarrow KD. 3$
 - d. $KD.3 \rightarrow KD. 1 \rightarrow KD. 2$

Tugas

Siapkan dokumen kurikulum KI – KD (Permendikbud nomor 103 tahun 2014).
Buatlah analisis keterkaitan antara KI, KD, dan topik materi pembelajaran, dengan menggunakan format berikut.

Format Analisis Keterkaitan KI, KD dan Materi Pembelajaran

Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas : _____
 Semester : _____
 Kompetensi Inti :
 KI - 1
 KI - 2
 KI - 3
 KI - 4

Materi Pembelajaran	KD Dari KI-3	KD Dari KI-4	KD Dari KI-1 dan KI-2	Fokus aspek sikap yang dikembangkan
Alasan pemasangan KD dan pemilihan sikap yang ditumbuhkan dan dikembangkan:				

F. Rangkuman

1. Ruang lingkup matematika untuk pendidikan menengah adalah sebagai berikut.
 - a. Bilangan, meliputi: eksponen dan logaritma, barisan dan deret, barisan dan deret tak hingga.
 - b. Aljabar meliputi: persamaan dan pertidaksamaan linier, sistem persamaan dan pertidaksamaan linear, persamaan dan fungsi kuadrat, matriks, relasi dan fungsi, fungsi suku banyak, fungsi trigonometri, fungsi pangkat dan logaritma, matriks, program linear, fungsi komposisi dan fungsi invers, persamaan garis lurus, bunga majemuk, angsuran, anuitas, pertumbuhan, dan peluruhan, matriks dan vektor.

- c. Geometri, meliputi: transformasi, diagonal ruang, diagonal bidang, bidang diagonal, dan lingkaran.
 - d. Trigonometri.
 - e. Statistika dan peluang, meliputi: pengolahan data, penyajian data, ukuran pemusatan dan penyebaran, mencacah, frekuensi relatif, peluang dan distribusi peluang.
 - f. Logika, meliputi induksi matematika.
 - g. Kalkulus, meliputi: limit, turunan, integral tentu dan tak tentu.
2. Kompetensi merupakan seperangkat sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai setelah mempelajari suatu muatan pembelajaran, menamatkan suatu program, atau menyelesaikan satuan pendidikan tertentu.
 3. Pembelajaran pada mata pelajaran Matematika didesain untuk mengaitkan antara Standar Kompetensi Lulusan (SKL), Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran.
 4. Ada tujuh prinsip pembelajaran menurut NRC (dalam Kemdikbud, 2014-c) di mana guru dapat mengorkestrakan kurikulum, pembelajaran, dan penilaian yang efektif.
 - a. Belajar dengan pemahaman terfasilitasi ketika pengetahuan dikaitkan dengan dan disusun melingkupi konsep utama dan prinsip-prinsip dari sebuah disiplin.
 - b. Pengetahuan awal siswa merupakan titik tolak untuk terjadinya pembelajaran yang efektif.
 - c. Belajar metacognitif (memonitor diri sendiri, *self-regulated learning*) untuk peningkatan prestasi.
 - d. Pengenalan tentang keragaman kemampuan siswa penting untuk antisipasi dalam proses belajar dan pembelajaran yang efektif.
 - e. Keyakinan siswa tentang kemampuan belajar mempengaruhi kesuksesan pembelajaran siswa.
 - f. Kegiatan dan latihan praktis di mana orang terlibat selama proses pembelajaran membentuk apa yang siswa pelajari.
 - g. Interaksi sosial yang didukung memperkuat kemampuan siswa belajar dengan pemahaman.

-
5. Beberapa teknik untuk meningkatkan efektifitas pembelajaran adalah sebagai berikut.
- Teknik menjelaskan
 - Teknik bertanya
 - Teknik peragaan/ demonstrasi
 - Percobaan
 - Teknik pemecahan masalah
 - Teknik penemuan terbimbing

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Cocokkanlah jawaban Anda dengan kunci jawaban yang terdapat pada bagian akhir Kegiatan Pembelajaran ini. Gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda dalam Kegiatan Pembelajaran ini.

Rumus:

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan yang Anda capai:

90 – 100 = Baik sekali

80 – 89 = Baik

70 – 79 = Cukup

< 70 = Kurang

Jika tingkat penguasaan Anda minimal 80%, maka Anda dinyatakan berhasil dengan baik dan dapat melanjutkan untuk mempelajari Kegiatan Pembelajaran berikutnya. Sebaliknya, bila tingkat penguasaan Anda kurang dari 80%, silakan pelajari kembali uraian yang terdapat dalam Kegiatan Pembelajaran ini, khususnya bagian yang belum Anda kuasai.

H. Kunci Jawaban

1. d
2. d
3. c
4. a
5. b

EVALUASI

Pilihlah dengan memberi tanda silang (X) pada jawaban yang Anda anggap benar.

1. Berdasarkan KD yang bersesuaian, dirumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah “Dengan proses pendekatan saintifik siswa dapat mendeskripsikan prinsip induksi matematis”. Pengalaman belajar siswa yang sesuai dengan tujuan tersebut adalah... .
 - a. Mengamati dan menemukan pola induksi matematis
 - b. Menemukan kesalahan dalam pernyataan matematis
 - c. Membuktikan suatu pernyataan menggunakan induksi matematis
 - d. Memanipulasi bentuk aljabar untuk membuktikan suatu pernyataan

2. Perhatikan KD “Memprediksi pola barisan dan deret aritmetika dan geometri atau barisan lainnya melalui pengamatan dan memberikan alasannya”. Cakupan materi yang tepat untuk KD tersebut adalah
 - a. Pola, barisan, dan deret
 - b. Barisan dan deret
 - c. Barisan serta deret aritmetika dan geometri.
 - d. Pengamatan, pola, barisan, dan deret

3. Untuk membelajarkan KD “Mengidentifikasi relasi yang disajikan dalam berbagai bentuk yang merupakan fungsi” secara kontekstual dan aktual, pengalaman belajar yang dapat diberikan Pak Kaka kepada siswanya adalah
 - a. siswa membuat berbagai bangun yang luasnya 30 cm^2 , selanjutnya membuat tabel yang menunjukkan karakteristik setiap bangun, dan mendiskusikan bangun yang memiliki keliling terkecil.
 - b. siswa mengukur panjang, lebar, tinggi dan berat berbagai obyek tiga dimensi, selanjutnya siswa membuat deskripsi hubungan antara berbagai ukuran masing-masing benda dengan beratnya.
 - c. siswa mengukur keliling dan menentukan luas setiap bangun segibanyak beraturan, selanjutnya siswa memasukkan data ke dalam tabel, dan mendiskusikan berbagai pola yang telah mereka amati.

- d. siswa mengukur keliling enam persegi yang berbeda ukurannya kemudian mengisi tabel “panjang sisi” dan “keliling”, selanjutnya siswa membuat prediksi keliling terbesar dan terkecil dari berbagai panjang sisi pada data baru yang diberikan
4. Salah satu kata kerja yang tepat untuk merumuskan indikator pencapaian KD “Mendeskripsikan konsep barisan dan deret pada konteks dunia nyata, seperti bunga, pertumbuhan, dan peluruhan” adalah
- memahami bunga tunggal
 - menghitung bunga tunggal
 - menyebutkan bunga tunggal
 - mengoperasikan bunga tunggal
5. Diberikan KD “Merancang model matematika dari masalah program linear”. Penugasan yang dapat menumbuhkan kerjasama antar siswa adalah
- Guru membagi kelas ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok diberi tugas mencari data sekunder perancangan pembangunan suatu rumah tinggal.
 - Guru membagi kelas ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok diberi tugas untuk mencari nilai maksimum hasil panen suatu lahan pertanian yang ditanami tiga tanaman dengan umur tanam hampir sama.
 - Guru membagi kelas ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok diberi tugas merancang pembuatan slide presentasi pengambilan data transportasi BBM.
 - Guru membagi kelas ke dalam beberapa kelompok, setiap kelompok diberi tugas merancang poster suatu materi pembelajaran matematika untuk acara dies sekolah yang segera dilaksanakan.

PENUTUP

Demikianlah modul ini telah disusun dengan sebaik-baiknya, walaupun disana sini masih terdapat berbagai kekurangan. Modul ini memuat uraian materi yang terkait dengan pengembangan kurikulum matematika, mulai dari pembahasan tentang arti penting dan karakteristik matematika, hingga pengembangan RPP dan instrumen penilaian pembelajaran matematika. Modul ini juga telah dilengkapi dengan petunjuk aktivitas pembelajaran, latihan soal, dan soal evaluasi.

Pada akhirnya, mudah-mudahan modul ini dapat memberi manfaat bagi Bapak/Ibu guru matematika sehingga dapat membantu Bapak/ Ibu guru dalam mengembangkan kompetensinya.

Terakhir, semoga segala upaya kita untuk meningkatkan pendidikan di negeri ini, khususnya pendidikan matematika, senantiasa membawa hasil yang positif, dan tercatat sebagai amal kebaikan di sisi-Nya. Amin.

Penutup

GLOSARIUM

- SKL : Kependekan dari Standar Kompetensi Lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
- KI : Kependekan dari Kompetensi Inti yaitu tingkat kemampuan untuk mencapai Standar Kompetensi Lulusan yang harus dimiliki seorang Peserta Didik pada setiap tingkat kelas atau program yang menjadi landasan Pengembangan Kompetensi dasar.
- KD : Kependekan dari Kompetensi Dasar yaitu tingkat kemampuan dalam konteks muatan Pembelajaran, pengalaman belajar, atau mata pelajaran yang mengacu pada Kompetensi inti.
- Sikap spiritual : Sikap yang terkait dengan pembentukan peserta didik yang beriman dan bertakwa.
- Sikap sosial : Sikap yang terkait dengan pembentukan peserta didik yang berakhlak mulia, mandiri, demokratis, dan bertanggungjawab.
- Dampak penggiring (*nurturant effects*) : Hasil belajar yang dihasilkan oleh proses pembelajaran sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh siswa tanpa pengarahan langsung dari pembelajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Indrajit, R. E. (2011). *Teknologi Informasi dan Perguruan Tinggi: Menjawab Tantangan Pendidikan Abad ke-21*. <http://www.buku-e.lipi.go.id/utama.cgi?lihatarsip&rich001&1361080654>, diakses tanggal 20 Desember 2015
- Kemendiknas. (2007). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kemdikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 65 Tahun 2013 tentang tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemdikbud. (2014-a). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 103 Tahun 2014 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemdikbud. (2014-b). *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/ Madrasah Aliyah (Lampiran I-b Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentangkurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemdikbud. (2014-c). *Pedoman Mata Pelajaran Matematika untuk SMA/MA/SMK/MAK (Lampiran III Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 59 Tahun 2014 Tentangkurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah)*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Kemdikbud. (2015-a). *Model Pengembangan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Kemdikbud. (2015-b). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 53 Tahun 2015 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik dan Satuan Pendidikan pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemdikbud. (2015-c). *Panduan Penilaian untuk Sekolah Menengah Atas*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Peraturan Pemerintah nomor 19 Tahun 2005 *tentang Standar Nasional Pendidikan*
- Peraturan Pemerintah nomor 32 Tahun 2013 *tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*

Daftar Pustaka



GURU PEMBELAJAR

**MODUL
MATEMATIKA SMA**

KELOMPOK KOMPETENSI H

PROFESIONAL

PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN

**DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
2016**

Penulis:

Angga Kristiyajati, 0822 2015 1236, email: kristiyajati@gmail.com

Penelaah:

Dr. R. Rosnawati, M.Si, M.Pd, 08164220779, rosnawati.slamet@gmail.com,

Ilustrator:

Victor Deddy Kurniawan

Copyright © 2016

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengcopy sebagian atau keseluruhan isi buku ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Kementerian Pendidikan Kebudayaan.

Kata Pengantar

Peningkatan kualitas pendidikan saat ini menjadi prioritas, baik oleh pemerintah pusat maupun daerah. Salah satu komponen yang menjadi fokus perhatian adalah peningkatan kompetensi guru. Peran guru dalam pembelajaran di kelas merupakan kunci keberhasilan untuk mendukung keberhasilan belajar siswa. Guru yang profesional dituntut mampu membangun proses pembelajaran yang baik sehingga dapat menghasilkan *output* dan *outcome* pendidikan yang berkualitas.

Dalam rangka memetakan kompetensi guru, telah dilaksanakan Uji Kompetensi Guru (UKG) Tahun 2015. UKG tersebut dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat untuk memperoleh gambaran objektif kompetensi guru, baik profesional maupun pedagogik. Hasil UKG kemudian ditindaklanjuti melalui Program Guru Pembelajar sehingga diharapkan kompetensi guru yang masih belum optimal dapat ditingkatkan.

PPPPTK Matematika sebagai Unit Pelaksana Teknis Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di bawah pembinaan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan mendapat tugas untuk menyusun modul guna mendukung pelaksanaan Guru Pembelajar. Modul ini diharapkan dapat menjadi sumber belajar bagi guru dalam meningkatkan kompetensinya sehingga mampu mengambil tanggungjawab profesi dengan sebaik-baiknya.



Yogyakarta, Maret 2016
Kepala PPPPTK Matematika,

Dr. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd.
NIP. 196002231985032001

Daftar Isi

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi.....	v
Daftar Gambar	vii
Daftar Tabel	ix
Pendahuluan	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan	3
D. Peta Kompetensi	3
E. Ruang Lingkup.....	4
F. Saran Cara Penggunaan Modul	4
Kegiatan Pembelajaran 1 Pengertian, Fungsi dan Jenis Media.....	5
A. Tujuan	5
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	5
C. Uraian Materi	5
D. Latihan / Tugas.....	8
E. Rangkuman	8
F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	9
Kegiatan Pembelajaran2 Pemanfaatan Media Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika.....	13
A. Tujuan	13
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	13
C. Uraian Materi	13
a. Pengertian, fungsi dan jenis Alat Peraga Matematika	13
b. Alat peraga sebagai model	17
c. Alat peraga sebagai jembatan	18
d. Alat peraga untuk mendemonstrasi konsep/prinsip	21
e. Alat peraga untuk ketrampilan.....	22
f. Alat peraga sebagai aplikasi konsep/prinsip.....	25
g. Alat peraga sebagai sumber masalah untuk belajar	26

Daftar Isi

h. Beberapa Contoh Alat Peraga Matematika SMA.....	27
D. Aktivitas Pembelajaran.....	35
E. Latihan/Kasus/Tugas	36
F. Rangkuman.....	37
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	37
Kegiatan Belajar 3: Pemanfaatan Internet dalam Pembelajaran Matematika	41
A. Tujuan	41
B. Indikator Pencapaian Kompetensi.....	41
C. Uraian Materi	41
1. Pengertian internet	41
2. Pencarian artikel atau website	41
3. Email.....	47
4. <i>Cloud Computing</i>	48
5. <i>Media Sosial</i>	48
D. Aktivitas Pembelajaran.....	49
1. Pencarian artikel atau website	49
2. Email.....	49
3. <i>Cloud Computing</i>	49
4. <i>Media Sosial</i>	54
E. Latihan/ Kasus/ Tugas.....	57
F. Rangkuman.....	57
G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut	58
Evaluasi	59
Penutup.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	67
GLOSARIUM	69

Daftar Gambar

Gambar 1: <i>Peta Kompetensi</i>	3
Gambar 2: <i>Model Bangun Ruang Rangka</i>	17
Gambar 3: <i>Model Irisan Kerucut</i>	17
Gambar 4 : <i>Kuadrat Lengkap Al-Khwarizmi</i>	18
Gambar 5: <i>Alat Peraga Volume Limas</i>	21
Gambar 6: <i>Kartu Permainan Domino Logaritma</i>	22
Gambar 7: <i>Klinometer</i>	25
Gambar 8: <i>Menara Hanoi</i>	27
Gambar 9: <i>Papan Lukis Parabola</i>	28
Gambar 10 : <i>Loncat Katak</i>	29
Gambar 11. <i>Galton Board</i>	31
Gambar 12: <i>Permainan Kereta Api</i>	35

Daftar Gambar

Daftar Tabel

Tabel 1: Pembuatan Kartu Logaritma	23
Tabel 2: Data Hasil Percobaan Loncat Katak	31
Tabel 3 : Jenis dan Jumlah Lintasan yang Mungkin Dilewati Bola.....	32
Tabel 4 : Banyak lintasan yang Mungkin Dilewati Bola pada Setiap Celah.....	33
Tabel 5 : Probabilitas Bola Masuk ke Suatu Celah.....	33

Daftar Tabel

Pendahuluan

A. Latar Belakang

Matematika dari tahun ke tahun berkembang semakin meningkat sesuai dengan tuntutan zaman. Tuntutan zaman mendorong manusia untuk lebih kreatif dalam mengembangkan atau menerapkan matematika sebagai ilmu dasar. Diantara pengembangan yang dimaksud adalah masalah pembelajaran matematika. Pengembangan pembelajaran matematika sangat dibutuhkan karena keterkaitan penanaman konsep pada siswa, yang nantinya para siswa tersebut juga akan ikut andil dalam pengembangan matematika lebih lanjut ataupun dalam mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Namun demikian, pengembangan matematika tersebut akan ikut terhambat oleh pandangan masyarakat yang keliru tentang kemudahan dalam proses pembelajaran. Akibatnya, mata pelajaran matematika diampu oleh guru yang tidak profesional, tidak mau kreatif dalam mengembangkan pembelajaran. Semua ini dapat berakibat terhadap rendahnya motivasi dan minat siswa dalam mempelajari matematika. Akibat lebih lanjut adalah rendahnya pencapaian prestasi belajar siswa.

Dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan nasional dan menghasilkan lulusan yang memiliki keunggulan kompetitif dan komparatif sesuai standar nasional, banyak terobosan yang dilakukan pemerintah. Salah satu upaya yang telah dilakukan adalah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan melakukan pergeseran paradigma dalam proses pembelajaran, yaitu dari *teacher active teaching* menjadi *student active learning*. Maksudnya adalah orientasi pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered*) menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Dalam pembelajaran yang berpusat pada siswa, guru diharapkan dapat berperan sebagai fasilitator yang akan memfasilitasi siswa dalam belajar, dan siswa sendirilah yang harus aktif belajar dari berbagai sumber belajar.

Salah satu tugas guru/pendidik adalah merencanakan kegiatan pembelajaran matematika, melaksanakan kegiatan pembelajaran matematika serta menilai hasil belajar siswa. Pada saat guru mendesain kegiatan pembelajaran yang akan

dilaksanakan dalam kelas akan diawali dengan membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran yang didalamnya termuat aspek-aspek diantaranya merumuskan tujuan pembelajaran, memilih materi ajar (sesuai tujuan dan karakteristik siswa), mengorganisasi materi ajar (keruntutan, sistematika materi dan kesesuaian dengan alokasi waktu), memilih sumber/media pembelajaran, menyusun skenario pembelajaran (kegiatan awal, inti, akhir). Berkaitan dengan pemilihan sumber/media pembelajaran Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 Pasal 42 (1) menyatakan bahwa “Setiap satuan pendidikan wajib memiliki sarana yang meliputi perabot, peralatan pendidikan, media pendidikan, buku dan sumber lainnya, bahan-bahan habis pakai, serta perlengkapan lain yang diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran yang teratur dan berkelanjutan”. Kedudukan media pembelajaran merupakan bagian dari sarana yang wajib dimiliki oleh setiap satuan pendidikan. Salah satu media pembelajaran yang penting adalah alat peraga. Selain itu kedudukan alat peraga terkait dengan fungsi pedagogik yang merupakan salah satu upaya untuk mempertinggi proses interaksi guru dengan peserta didik (atau siswa) di lingkungan belajarnya. Hal ini dikarenakan obyek dalam pembelajaran matematika yang berupa fakta, konsep, prinsip dan skill/keterampilan merupakan benda pikiran yang sifatnya abstrak dan tidak dapat diamati dengan pancaindra. Untuk mengatasi hal tersebut, maka dalam mempelajari suatu obyek dalam pembelajaran matematika diperlukan pengalaman melalui benda nyata (konkret) yaitu alat peraga yang dapat digunakan sebagai jembatan bagi siswa untuk berpikir abstrak. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan Piaget pada teori perkembangan intelektual peserta didik.

Sebagai guru matematika, diharapkan dapat memberikan pengalaman melalui benda-benda nyata (konkret), yaitu media alat peraga maupun dengan memanfaatkan software komputer yang dapat digunakan sebagai jembatan bagi siswa untuk berpikir abstrak, serta mampu memanfaatkan Internet untuk membantu dalam proses pembelajaran. Bagi siswa sekolah menengah meskipun sudah melalui tahap “operasi konkret”, dan berada dalam tahap “operasi formal”, namun dalam pembelajaran matematika mungkin masih diperlukan penggunaan media pembelajaran. Hal itu disebabkan karena konsep matematika yang telah diperoleh sewaktu di sekolah dasar masih dikuasai secara samar-samar atau lemah sekali. Hal itu dimungkinkan karena usia sekolah dasar daya abstraksinya masih

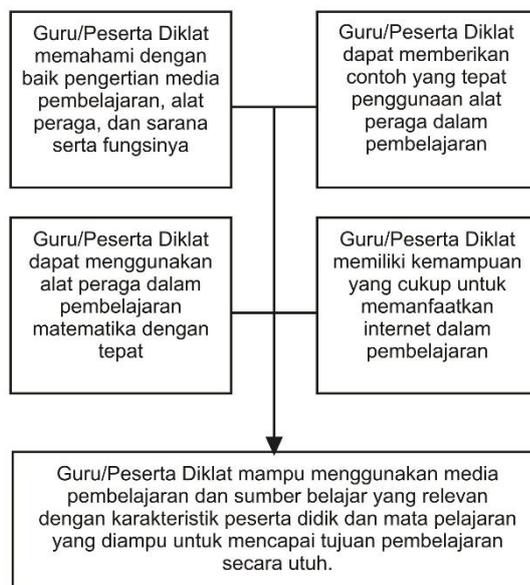
lemah. Di lain pihak, jika para guru matematika di SMP kurang peduli dengan kelemahan penguasaan konsep atau teorema yang ada pada kebanyakan siswanya, maka kesalahan konsep itu akan berlanjut hingga ke tingkat SMA atau SMK yang dipastikan akan menimbulkan kesulitan dalam pembelajaran matematika. Padahal di tingkat SMA atau SMK mereka harus siap untuk berpikir secara formal. Oleh karena itu, pembaca diharapkan dapat mempelajari bahan belajar ini.

B. Tujuan

Setelah mempelajari bahan belajar ini diharapkan:

1. Peserta atau pembaca memahami dengan baik pengertian media pembelajaran, alat peraga, dan sarana serta fungsinya,
2. Peserta atau pembaca dapat memberikan contoh yang tepat penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika,
3. Peserta atau pembaca dapat menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika dengan tepat,
- C. Peserta atau pembaca memiliki kemampuan yang cukup untuk memanfaatkan internet dalam pembelajaran matematika,

D. Peta Kompetensi



Gambar 1: *Peta Kompetensi*

E. Ruang Lingkup

Ruang lingkup Bahan Belajar Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika meliputi hal-hal berikut ini.

1. Pengertian Media, Alat Peraga, dan Sarana serta Fungsinya.
2. Penggunaan Alat Peraga Matematika
3. Pemanfaatan internet dalam pembelajaran matematika.

F. Saran Cara Penggunaan Modul

Untuk memanfaatkan bahan belajar ini, peserta atau pembaca perlu membaca petunjuk belajar ini beserta dengan evaluasinya. Pembaca perlu memulainya secara urut dari bagian pertama sampai bagian evaluasi. Sangat disarankan untuk tidak membuka kunci jawaban terlebih dahulu sebelum pembaca mencermati keseluruhan isi bahan belajar dan menyelesaikan seluruh kegiatan (LK).

Kegiatan Pembelajaran 1

Pengertian, Fungsi dan Jenis Media

A. Tujuan

Setelah mempelajari modul ini, peserta atau pembaca memahami dengan baik pengertian media, alat peraga, dan sarana serta fungsinya.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta atau pembaca mampu menjelaskan dengan baik pengertian media, alat peraga, dan sarana serta fungsinya

C. Uraian Materi

Komunikasi atau *communicaton* berasal dari bahasa Latin *communis* yang berarti 'sama'. *Communico, communicatio* atau *communicare* yang berarti membuat sama (*make to common*). Secara sederhana komunikasi dapat terjadi apabila ada kesamaan antara penyampaian pesan dan orang yang menerima pesan. Oleh sebab itu, komunikasi bergantung pada kemampuan kita untuk dapat memahami satu dengan yang lainnya (*communication depends on our ability to understand one another*). Komponen komunikasi yang harus ada agar komunikasi bisa berlangsung dengan baik antara lain:

- a. Pengirim atau komunikator (*sender*) adalah pihak yang mengirimkan pesan kepada pihak lain.
- b. Pesan (*message*) adalah isi atau maksud yang akan disampaikan oleh satu pihak kepada pihak lain.
- c. Saluran (*channel*) adalah media di mana pesan disampaikan kepada komunikan. dalam komunikasi antar-pribadi (tatap muka) saluran dapat berupa udara yang mengalirkan getaran nada/suara.
- d. Penerima atau komunikate (*receiver*) adalah pihak yang menerima pesan dari pihak lain
- e. Umpan balik (*feedback*) adalah tanggapan dari penerimaan pesan atas isi pesan yang disampaikannya.

- f. Aturan yang disepakati para pelaku komunikasi tentang bagaimana komunikasi itu akan dijalankan ("Protokol")

Kata media berasal dari bahasa latin, merupakan bentuk jamak dari kata "medium" yang berarti "pengantar" atau "perantara" istilah tersebut menunjuk kepada sesuatu yang membawa informasi antara sumber (pengirim pesan) dan penerima pesan (Smaldino dkk., 2005: 9 - 10). Sedangkan Hamidjojo dalam Latuheru (1993) memberi batasan media sebagai semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat, sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju. Selain itu, Gagne (1970) menyatakan bahwa media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.

Menurut Smaldino dkk. (2005: 9 - 10), Ada 6 jenis media yang pokok yang digunakan dalam pembelajaran:

- a. Teks

Merupakan media yang paling umum digunakan. Teks adalah karakter-karakter *alphanumeric* (angka dan abjad) yang mungkin ditampilkan dalam berbagai format seperti buku, poster, papan tulis, layar komputer, artikel internet.

- b. Audio (suara)

Ini juga media yang umum digunakan. Audio mencakup segala bentuk yang dapat didengar, misal suara orang, musik, suara-suara mekanis (menjalankan mesin mobil) dan sebagainya.

- c. Visual

Visual biasanya digunakan untuk mempromosikan pembelajaran yang meliputi diagram pada poster, gambar pada papan tulis, foto, grafik pada buku, gambar kartun dan sebagainya.

- d. Media bergerak

Ini adalah media yang menunjukkan suatu yang bergerak, mencakup video, animasi, youtube dan sebagainya.

- e. Media yang dapat dimanipulasi

Media yang dapat dimanipulasi adalah objek 3 dimensi dan dapat disentuh dan dipegang oleh siswa. Contoh: media yang dapat dimanipulasi berupa kerangka kubus atau permainan loncat katak.

f. Orang

Orang adalah perantara penyampai pesan, oleh sebab itu orang yang termasuk sebagai media pembelajaran adalah guru, siswa atau pakar di bidang tertentu (SME – *Subject Matter Expert*). Siswa dapat belajar dari guru, siswa yang lain dan orang dewasa yang lain.

Salah satu media pembelajaran yang cukup sering digunakan dalam pembelajaran adalah media yang berbentuk alat peraga. Gerakan fisik merupakan salah satu dasar dalam belajar. Untuk belajar secara efektif, siswa harus ikut berpartisipasi dalam kegiatan, bukan hanya sebagai penonton. Manipulasi peralatan yang digunakan dalam pembelajaran harus dapat mengabstraksikan suatu ide atau model. Kontak dengan benda nyata dapat membantu pemahaman terhadap ide-ide abstrak. Van Engen pada Jackson dan Phillips (1973) menegaskan peran *sensory learning* dalam pembentukan konsep. Reaksi terhadap dunia benda konkret merupakan dasar darimana struktur ide-ide abstrak muncul (Jackson & Phillips, 1973: 302). Lebih lanjut, guru perlu merancang aktivitas belajar yang memanfaatkan benda fisik, memfasilitasi terjadinya interaksi sosial, dan memberi kesempatan siswa untuk berpikir, memberi alasan, dan membentuk kesadaran akan pentingnya matematika, bukan hanya diceritakan oleh guru (Burns, 2007: 32). Benda fisik dalam pernyataan ini dapat diartikan sebagai benda yang dapat membantu siswa dalam membangun pengetahuan.

Dalam media pembelajaran, terdapat pula istilah "*hands-on materials*" yang dapat diartikan sebagai material atau benda yang dapat dipegang. Istilah ini dapat pula diartikan sebagai alat (peraga) manipulatif karena dapat dioperasikan (dimanipulasi) menggunakan tangan. Menurut Posamentier, Smith, dan Stepelman (2010: 6), *hand-on materials* atau alat peraga manipulatif adalah benda nyata yang memungkinkan siswa dapat menyelidiki, menyusun, memindah, mengelompokkan, mengurutkan, dan menggunakannya ketika mereka menemui konsep model dan soal-soal matematika. Alat peraga manipulatif di sini dapat dimaknai sebagai alat yang digunakan untuk membantu siswa memahami matematika melalui benda nyata yang tidak hanya dapat digunakan oleh guru saja, tetapi juga siswa. Siswa dapat menyentuh, mengontrol, dan mengoperasikan alat peraga manipulatif tersebut dalam rangka mempelajari benda itu sendiri atau membantu mempelajari

hal lain yang terkait dengannya. Alat peraga manipulatif membantu dalam penyelidikan dalam pembelajaran.

Alat peraga berupa model dalam kaitannya dengan media mengacu pada representasi konkret konstruksi mental atau ide-ide (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 235). Representasi konkret dari konstruksi mental atau ide dapat diartikan sebagai gambar atau benda nyata yang dapat menggambarkan obyek atau konsep abstrak, di mana kedua hal ini ada dalam objek matematika.

Salah satu tipe media yang memfasilitasi untuk melakukan gerakan fisik untuk belajar adalah alat peraga manipulatif. Media ini berupa benda tiga dimensi yang dapat disentuh maupun dikontrol oleh pebelajar ketika belajar (Smaldino, et al., 2005: 9, 214). Lebih lanjut, alat peraga manipulatif mengacu pada benda-benda konkret, yang, ketika digunakan siswa dan guru, dapat memberikan kesempatan siswa untuk mencapai tujuan tertentu (Jackson & Phillips, 1973: 301). Dengan belajar menggunakan media tersebut diharapkan dapat mempermudah siswa dalam mengonstruksi pemahamannya.

Dari beberapa pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa alat peraga manipulatif adalah media berupa benda nyata tiga dimensi yang dapat menggambarkan secara konkret suatu obyek, ide, model, atau konsep abstrak dan memungkinkan untuk digerakkan atau dimanipulasi secara fisik dalam kaitannya dengan pembentukan konsep bagi penggunaannya, dalam hal ini siswa.

D. Latihan / Tugas

Jawab dan presentasikanlah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini:

1. Apa yang dimaksud dengan media?
2. Sebutkan komponen-komponen proses komunikasi!
3. Media pembelajaran dibedakan menjadi berapa, jelaskan, dan sebutkan contoh-contohnya

E. Rangkuman

Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar. Ada 6 jenis media yang pokok yang digunakan

dalam pembelajaran yaitu teks, audio (suara), visual, media bergerak, media yang dapat dimanipulasi, orang sedangkan berdasarkan fungsinya, media pembelajaran dapat berbentuk alat peraga dan sarana.

F. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Jika peserta/pembaca sudah mampu menyelesaikan ketiga tugas di atas, berarti peserta diklat/pembaca sudah memahami tentang media pembelajaran.

Kriteria Keberhasilan:

No Soal	Tahap keberhasilan	Persentase keberhasilan
1	Menjelaskan tentang media	25 %
2	Menjelaskan komponen komunikasi	25 %
3	Menjelaskan jenis-jenis media	25 %
4	Presentasi	25%
Total		100%

Setelah mempelajari kegiatan belajar 1 ini, silahkan peserta atau pembaca untuk merenungkan dan menyebutkan media apa saja yang selama ini telah digunakan dalam kegiatan belajar matematika di kelas

G. Kunci Jawab

1. Media adalah semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat, sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju.
2. Komponen komunikasi yang harus ada agar komunikasi bisa berlangsung dengan baik antara lain:

- a. Pengirim atau komunikator (*sender*) adalah pihak yang mengirimkan pesan kepada pihak lain.
 - b. Pesan (*message*) adalah isi atau maksud yang akan disampaikan oleh satu pihak kepada pihak lain.
 - c. Saluran (*channel*) adalah media di mana pesan disampaikan kepada komunikan. Dalam komunikasi antar-pribadi (tatap muka) saluran dapat berupa udara yang mengalirkan getaran nada/suara.
 - d. Penerima atau komunika (*receiver*) adalah pihak yang menerima pesan dari pihak lain
 - e. Umpan balik (*feedback*) adalah tanggapan dari penerimaan pesan atas isi pesan yang disampaikannya.
 - f. Aturan yang disepakati para pelaku komunikasi tentang bagaimana komunikasi itu akan dijalankan ("Protokol")
3. Ada 6 jenis media yang pokok yang digunakan dalam pembelajaran:
- a. Teks
Merupakan media yang paling umum digunakan. Teks adalah karakter-karakter alphanumeric (angka dan abjad) yang mungkin ditampilkan dalam berbagai format seperti buku, poster, papan tulis, layar komputer, artikel internet.
 - b. Audio (suara)
Ini juga media yang umum digunakan. Audio mencakup segala bentuk yang dapat didengar, misal suara orang, musik, suara-suara mekanis (menjalankan mesin mobil) dan sebagainya.
 - c. Visual
Visual biasanya digunakan untuk mempromosikan pembelajaran yang meliputi diagram pada poster, gambar pada papan tulis, foto, grafik pada buku, gambar kartun dan sebagainya.
 - d. Media bergerak
Ini adalah media yang menunjukkan suatu yang bergerak, mencakup video, animasi, youtube dan sebagainya.
 - e. Media yang dapat dimanipulasi

Media yang dapat dimanipulasi adalah objek 3 dimensi dan dapat disentuh dan dipegang oleh siswa. Contoh : media yang dapat dimanipulasi berupa kerangka kubus atau permainan loncat katak.

f. Orang

Orang adalah perantara penyampai pesan, oleh sebab itu orang yang termasuk sebagai media pembelajaran adalah guru, siswa atau pakar di bidang tertentu (SME – *Subject Matter Expert*). Siswa dapat belajar dari guru, siswa yang lain dan orang dewasa yang lain.

Kegiatan Pembelajaran²

Pemanfaatan Media Alat Peraga dalam Pembelajaran

Matematika

A. Tujuan

Setelah mempelajari bahan belajar ini diharapkan:

1. Peserta atau pembaca dapat memberikan contoh penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika dengan tepat
2. Peserta atau pembaca dapat menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika dengan baik.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Peserta atau pembaca mampu memanfaatkan alat peraga matematika untuk menyelesaikan masalah.

C. Uraian Materi

a. Pengertian, fungsi dan jenis Alat Peraga Matematika

“Alat peraga” merupakan istilah dari Bahasa Indonesia yang terdiri dua kata yaitu “alat” dan “peraga” sehingga secara harfiah alat peraga adalah alat yang memperagakan. Dalam konteks pembelajaran matematika, alat peraga matematika adalah alat yang memperagakan konsep dan prinsip matematika. Maksud dari “memperagakan” dalam konteks ini adalah menjadikan konsep dan prinsip matematika jelas secara visual, atau konkrit (dapat disentuh), atau bekerja pada suatu konteks.

Menggunakan model (alat peraga) dalam pembelajaran dapat membantu memperbesar totalitas dan meningkatkan kualitas sensasi yang diterima oleh siswa (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 235). Ketika belajar dengan melakukan

aktivitas menggunakan model atau belajar dari penyelidikan suatu benda, diharapkan siswa dapat mengingatnya lebih lama. Hal ini merupakan akibat dari peningkatan kualitas sensasi tersebut.

Boggan, Harper, dan Whitmire (2010: 5) menyatakan bahwa siswa pada segala tingkat pendidikan dan kemampuan akan mendapat keuntungan dari penggunaan alat peraga manipulatif. Dengan kata lain, penggunaan alat peraga manipulatif dapat berpengaruh positif terhadap kualitas pembelajaran. Penggunaan alat tersebut dapat dilakukan pada semua tingkat pendidikan, bukan hanya di Sekolah Dasar saja. Bahkan, siswa baik yang berkemampuan tinggi, sedang, maupun rendah akan mendapat keuntungan jika mendapat pembelajaran dengan menggunakan alat peraga manipulatif. Keuntungan ini mungkin saja dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor.

Untuk itu, Smaldino, et al., (2005: 215) merekomendasikan alat peraga manipulatif untuk digunakan saat realisme dibutuhkan dalam pembelajaran. Kata realisme tersebut menunjukkan bahwa media tersebut dapat membantu siswa dalam memahami konsep dari hal-hal yang tampak, misalnya saja pengidentifikasian ukuran, bentuk, atau warnanya. Selain itu media tersebut juga berguna ketika dalam pembelajaran terdapat aktivitas praktek menggunakan tangan atau di laboratorium. *“Materials provide children physical models with which they can interact and which help them form mental models that they can then connect to abstract symbolic representations”* (Burns, 2007: 33). Pernyataan ini dapat diartikan bahwa siswa dapat berinteraksi dengan alat (model fisik) dan membantu mereka membentuk model mental sehingga dapat menghubungkannya dengan representasi simbol abstrak.

“The use of more a more interactive approach to teaching and learning with hands-on activities and concrete materials is something that must continue during the middle years when students are still making the transition from a concrete-manipulative state to abstract thought.” (Attard, 2012: 41).

Penggunaan pendekatan dalam pembelajaran yang melibatkan aktivitas *hands-on* (menggunakan tangan) dan benda konkrit perlu dilanjutkan di sekolah

menengah (bukan hanya di sekolah dasar saja) khususnya ketika siswa masih dalam tahap transisi dari kondisi berpikir konkrit (dengan cara memanipulasi benda konkrit) ke abstrak. Dengan kata lain, alat peraga dapat membantu siswa untuk memahami konsep abstrak dalam matematika dan kemudian dengan bantuan guru, mereka dapat merepresentasikannya dalam simbol abstrak yang lazim dalam matematika.

Untuk membangun apresiasi terhadap matematika, siswa harus ditempatkan pada situasi atau kesempatan sehingga mereka dapat berpartisipasi dalam aktifitas yang dapat mengembangkan perasaan positif mereka terhadap beberapa aspek dalam matematika (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 256). Alat peraga dapat digunakan agar siswa dapat mengembangkan perasaan positif tersebut. Penggunaan alat peraga matematika oleh siswa dapat memberikan kesempatan kepada mereka untuk berpartisipasi secara aktif dalam mempelajari matematika.

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran perlu disertai pemahaman hubungan antara benda tersebut dengan ide-ide matematis yang digambarkannya. Pengguna alat peraga perlu menyadari bahwa matematika merupakan subjek abstrak yang menghubungkan dengan dunia nyata melalui representasi fisik yang merupakan pendekatan dari ide-ide abstrak (Johnson, Berger, & Rising, 1973: 266). Kata pendekatan di sini mengindikasikan bahwa ada kemungkinan media atau alat peraga tidak sempurna dalam merepresentasikan ide-ide abstrak dalam matematika. Hal tersebut juga diungkapkan oleh Alexander dan Buehl (2004: 35 – 36) bahwa perlu ada penerimaan atau pemahaman akan ketidaksempurnaan obyek atau representasi dari benda dunia nyata. Obyek atau representasi tersebut dapat dianggap sebagai bentuk matematis yang “sempurna” dengan melakukan idealisasi. Sebagai contoh, tidak ada benda nyata yang merupakan benda berbentuk kubus sempurna yang mensyaratkan panjang semua sisinya benar-benar sama dan sudut antara dua sisi yang berdekatan 90° . Benda nyata tersebut hanya mampu dibuat mendekati bentuk kubus yang sempurna dikarenakan keterbatasan kemampuan manusia.

Perkembangan teknologi tidak bisa dielakkan. Saat ini teknologi memiliki peran penting dalam setiap sendi kehidupan. Begitu juga dalam pembelajaran di sekolah. *“Technology is essential in teaching and learning mathematics; it influences the mathematics that is taught and enhances students’ learning”* (NCTM, 2000: 24). Pernyataan tersebut menegaskan bahwa teknologi perlu digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat meningkatkan kemampuan belajar siswa. Dengan memanfaatkan teknologi dapat memberikan pengalaman yang beragam kepada siswa. Dengan kata lain, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi diyakini dapat meningkatkan kemampuan belajar.

Beberapa penelitian antara lain yang dilakukan oleh Bitter & Hatfield (1993), Kulik & Kulik (1987), Liao (1992), Niemic & Walberg (1992), dan Ryan (1991) menemukan bukti yang kuat bahwa pemberdayaan teknologi dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan pemahaman kognitif siswa sehingga berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran (Suherman, et al., 2001: 240). Selain meningkatkan pemahaman, sejumlah penelitian juga mengungkapkan bahwa pemanfaatan komputer dalam pembelajaran juga berpotensi meningkatkan sikap positif siswa terhadap apa yang dipelajarinya. Banyak hasil penelitian menghasilkan temuan bahwa terjadi perubahan positif sikap siswa ketika teknologi digunakan di dalam kelas (Martin, Heller, & Mahmoud, 1992; Todman & Dick, 1993 dalam Elliot, et al., 2000: 361).

Terdapat hubungan yang positif antara penggunaan teknologi dengan prestasi belajar seperti yang terjadi di Singapura jika teknologi digunakan secara tepat. Hal tersebut berbeda dengan yang terjadi di Amerika Serikat di mana tidak terdapat hubungan di antara keduanya (Alsafran & Brown, 2012: 1). Artinya, belum tentu siswa yang mendapat pembelajaran yang menggunakan teknologi, dalam hal ini komputer, selalu mendapat prestasi yang baik jika tidak digunakan secara tepat. Tepat di sini dapat diartikan sesuai dengan kaidah penggunaan teknologi tersebut yaitu apa, kapan, dan bagaimana teknologi digunakan.

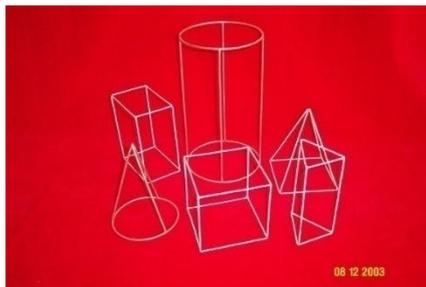
Alat peraga dipilih dan digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan tercapai kompetensinya oleh siswa. Oleh karena itu perlu mengetahui fungsi alat peraga sebagai berikut, menurut Sumardiyono (2013) berdasarkan fungsinya setidaknya ada enam golongan alat peraga yaitu

- 1) *Models* (memodelkan suatu konsep)
- 2) *Bridge* (menjembatani ke arah konsep)
- 3) *Skills* (melatih pemahaman fakta, konsep, atau prinsip)
- 4) *Demonstration* (mendemonstrasikan konsep, operasi, atau prinsip matematika)
- 5) *Aplication* (mengaplikasikan konsep)
- 6) *Sources* (sumber untuk pemecahan masalah)

b. Alat peraga sebagai model

Alat peraga sebagai model ini berfungsi untuk memvisualkan atau mengkonkretkan (*physical*) konsep matematika.

Contoh :



Gambar 2: Model Bangun Ruang Rangka



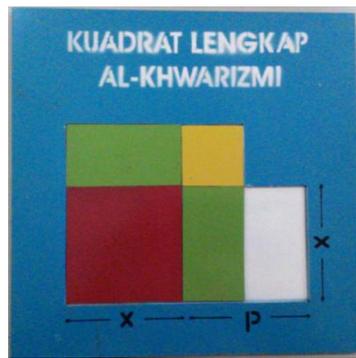
Gambar 3: Model Irisan Kerucut

c. Alat peraga sebagai jembatan

Alat peraga ini bukan merupakan wujud konkrit dari konsep matematika, tetapi merupakan sebuah cara yang dapat ditempuh untuk memperjelas pengertian suatu konsep matematika. Fungsi ini menjadi sangat dominan bila mengingat bahwa kebanyakan konsep-konsep matematika masih sangat abstrak bagi kebanyakan siswa.

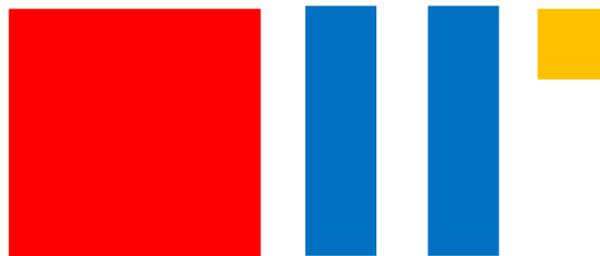
Contoh:

Kuadrat Lengkap Al-Khwarizmi

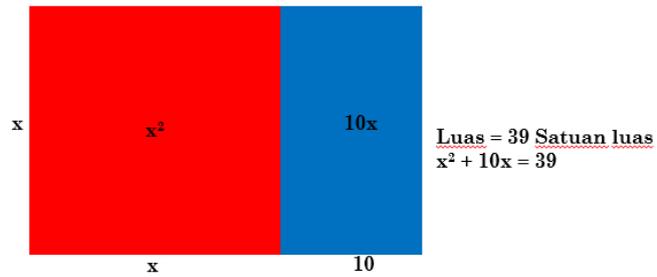


Gambar 4 : Kuadrat Lengkap Al-Khwarizmi

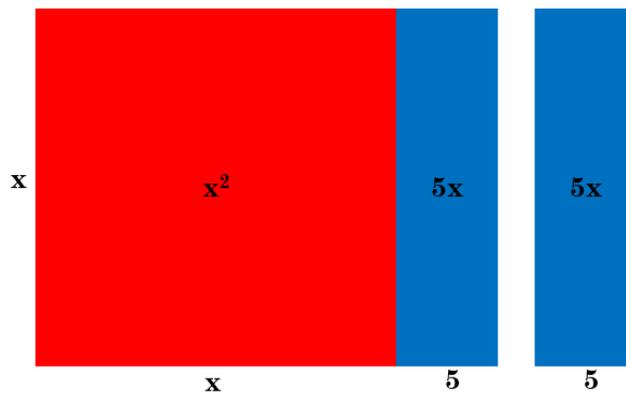
Alat peraga ini dapat berfungsi untuk mengantarkan siswa dalam mencari akar persamaan kuadrat dengan metode kuadrat lengkap sempurna. Alat peraga ini terdiri dari persegi besar, persegi kecil, dan persegi panjang yang kongruen dengan ukuran panjang sama dengan sisi persegi besar dan lebar sama dengan sisi persegi kecil yang banyaknya disesuaikan dengan koefisien pada persamaan kuadrat.



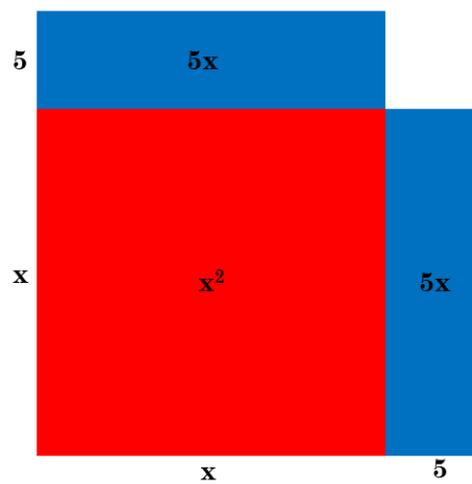
Misalkan diberikan persamaan kuadrat $x^2 + 10x = 39$. persamaan tersebut dapat kita modelkan dengan suatu persegi panjang dengan asumsi memiliki luas seluas 39 satuan luas.



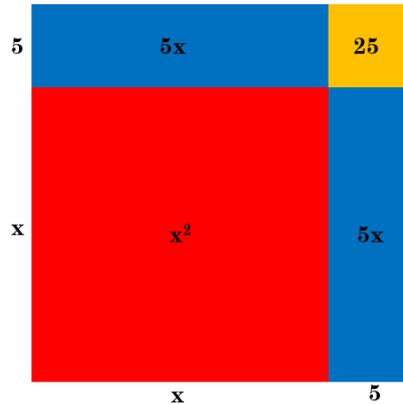
Kemudian persegi panjang $10x$ kita bagi dua, sehingga kita dapatkan



Lalu kita susun seperti di bawah ini

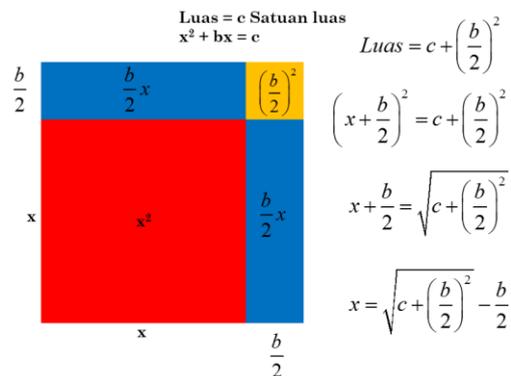


Supaya kita mendapatkan suatu persegi yang utuh maka kita tambahkan persegi yang kecil seperti gambar di bawah ini:



Sehingga luasnya bertambah menjadi $39 + 25 = 64$ satuan luas. Sehingga $(x+5)^2 = 64 \Rightarrow x+5 = \pm 8$ karena ini konteksnya adalah panjang maka yang kita ambil adalah $x+5 = 8 \Leftrightarrow x = 3$. Sehingga penyelesaian dari $x^2 + 10x = 39$ adalah $x = 3$.

Jika kita menggunakan symbol secara umum:



Alat Peraga untuk Deret Bilangan

Peragaan untuk $\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$



Peragaan untuk $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \dots$

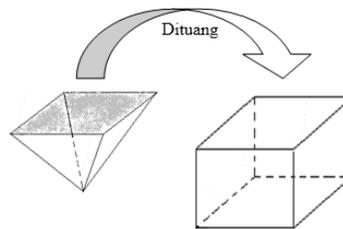


d. Alat peraga untuk mendemonstrasi konsep/prinsip

Alat peraga ini memperagakan konsep matematika sehingga dapat dilihat secara jelas (terdemonstrasi) karena suatu mekanisme teknis yang dapat dilihat (*visible*) atau dapat disentuh (*touchable*). Jadi, konsep matematikanya hanya “diperlihatkan” apa adanya.

Contoh:

Alat Peraga Volume Limas



Gambar 5: *Alat Peraga Volume Limas*

Alat yang dipakai:

- Sebuah model balok berongga dengan ukuran = $p \times l \times tp$
- Sebuah model limas berongga dengan alas berbentuk persegi panjang ukuran = $p \times lp \times l$ dan tingginya = t
- Pasir putih

Petunjuk Kerja:

- Isi model limas dengan pasir sehingga memenuhi permukaan limas (bahasa Jawa: peres)
- Tuangkan pasir dari model limas ke dalam model balok
- Ulangi proses di atas sehingga model balok menjadi penuh

Dapat dilihat bahwa balok akan penuh setelah tiga kali penakaran, sehingga diperoleh hubungan:

$$\text{Volum balok} = p \times l \times t$$

$$\text{Volum balok} = 3 \times \text{volume limas}$$

$$\begin{aligned} \text{volum limas} &= \frac{1}{3} \times \text{volume balok} \\ &= \frac{1}{3} \times p \times l \times t \end{aligned}$$

e. Alat peraga untuk ketrampilan

Alat peraga ini secara jelas dimaksudkan agar siswa lebih terampil dalam mengingat, memahami atau menggunakan konsep-konsep matematika. Jenis alat peraga ini biasanya berbentuk permainan ringan dan memiliki penyelesaian yang rutin (tetap).

Contoh:

Kartu permainan logaritma.

Kartu permainan ini dapat melatih ketrampilan siswa pada materi logaritma dengan cara bermain.



Gambar 6: Kartu Permainan Logaritma

Cara pembuatannya:

Di buat dari kertas marga/manila dengan ukuran 5 cm × 8 cm. Untuk membuat satu set kartu kita perlu membuat bilangan dasar untuk topik apa dan dipakai untuk kelas berapa.

1. Satu set kartu banyaknya harus 28 lembar untuk itu kita perlu membuat daftar yang terdiri dari 8 baris dan 7 kolom berarti ada 56 kotak (nilai)

Berikut ini contoh pembuatan kartu untuk kompetensi dasar menghitung nilai logaritma suatu bilangan. Indikator: menghitung nilai logaritma suatu bilangan untuk suatu bilangan pokok.

Tabel 1: Pembuatan Kartu Logaritma

No	1	2	3	4	5	6	7
1	${}^2\log 1$ A	${}^2\log 2$ B	${}^2\log 4$ C	${}^2\log 8$ D	${}^2\log 16$ E	${}^2\log 32$ F	${}^2\log 64$ G
2	${}^3\log 1$ A	${}^3\log 3$ H	${}^3\log 9$ I	${}^3\log 27$ J	${}^3\log 81$ K	${}^3\log 243$ L	${}^3\log 729$ M
3	${}^4\log 1$ B	${}^4\log 4$ H	${}^4\log 16$ N	${}^4\log 64$ O	${}^4\log 256$ P	${}^4\log 1024$ Q	${}^4\log 4096$ R
4	${}^5\log 1$ C	${}^5\log 5$ I	${}^5\log 25$ N	${}^5\log 125$ S	${}^5\log 625$ T	${}^5\log 3125$ U	${}^5\log 5^6$ V
5	${}^6\log 1$ D	${}^6\log 6$ J	${}^6\log 36$ O	${}^6\log 216$ S	${}^6\log 1296$ W	${}^6\log 7776$ X	${}^6\log 6^6$ Y
6	${}^8\log 1$ E	${}^8\log 8$ K	${}^8\log 64$ P	${}^8\log 512$ T	${}^8\log 8^4$ W	${}^8\log 8^5$ Z	${}^8\log 8^6$ a
7	${}^9\log 1$ F	${}^9\log 9$ L	${}^9\log 81$ Q	${}^9\log 729$ U	${}^9\log 9^4$ X	${}^9\log 9^5$ Z	${}^9\log 9^6$ b
8	${}^{10}\log 1$ G	${}^{10}\log 10$ M	${}^{10}\log 100$ R	${}^{10}\log 1000$ V	${}^{10}\log 10^4$ Y	${}^{10}\log 10^5$ a	${}^{10}\log 10^6$ b

Perhatikan tabel di atas:

- a. Pada kolom 1 ada 8 nilai yang bervariasi di mana nilainya sama, misal kolom 1 baris 1 tertulis ${}^2\log 1$ nilainya 0, kolom 1 baris 2 tertulis ${}^3\log 1$ nilainya 0 dan seterusnya.

- b. Pada kolom 2 juga ada 8 nilai yang bervariasi di mana nilainya sama , misal kolom 2 baris 1 tertulis ${}^2\log 2$ nilainya 1 , kolom 1 baris 2 tertulis ${}^3\log 3$ nilainya 1 dan seterusnya.
- c. Demikian pula pada kolom 4, 5, 6 , sampai dengan kolom 7.
- d. Setelah 56 kotak (nilai) terisi semua baru kita beri tanda huruf-huruf dengan cara:
- e. Tulislah A, B, C sampai dengan G pada baris 1
- f. Tulislah A, B, C sampai dengan G pada kolom 1, mulai baris ke 2.
- g. Setelah huruf G, adalah huruh H, jadi tulislah H, I, J, sampai dengan M pada baris 2 mulai kolom ke 2.
- h. Lalu tulislah H, I, J, sampai dengan M pada kolom 2 mulai baris 3.
- i. Demikian seterusnya.

Kemudian baru kita masukkan kedalam kartu-kartu kosong sesuai dengan huruf dalam kotak.

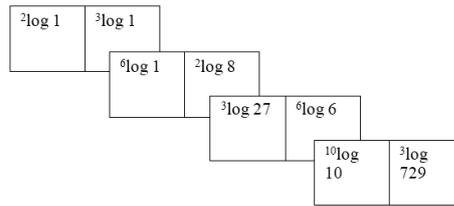
Perhatikan contoh berikut :

Kartu A	Kartu B	Kartu C
${}^2\log 1$	${}^2\log 2$	${}^2\log 4$
${}^3\log 1$	${}^4\log 1$	${}^5\log 1$

Sehingga setiap set kartu terdapat 28 lembar.

2. Cara Penggunaannya :
 - Permainan ini dimainkan oleh 2, 3, 4 atau 6 orang pemain.
 - Bagikan kartu domimo yang khusus dibuat untuk permainan ini, sampai habis terbagi untuk masing-masing pemain
 - Pemain pertama meletakkan sebuah kartu di meja (undilah siapa yang jadi pemain pertama)
 - Dengan urutan sesuai arah jarum jam para pemain menjatuhkan satu kartu pada setiap gilirannya
 - Nilai kartu yang dipasangkan (dijatuhkan) disesuaikan dengan nilai kartu yang ada (yang dijatuhkan) sampai pemain tidak memiliki kartu lagi.
 - Jika pemain tidak bisa “jalan” maka ia kehilangan satu giliran

- Pemenangnya ialah yang pertama-tama dapat menghabiskan kartunya.



f. Alat peraga sebagai aplikasi konsep/prinsip

Jenis alat peraga ini tidak secara langsung tampak berkaitan dengan suatu konsep, tetapi ia dibentuk dari konsep matematika tersebut. Jelasnya, alat peraga jenis ini tidak dimaksudkan untuk memperagakan suatu konsep tetapi sebagai contoh penerapan atau aplikasi suatu konsep matematika tersebut.

Contoh:

Klinometer

Alat ini bisa menunjukkan kepada siswa mengenai penerapan konsep trigonometri untuk mengukur tinggi suatu objek.



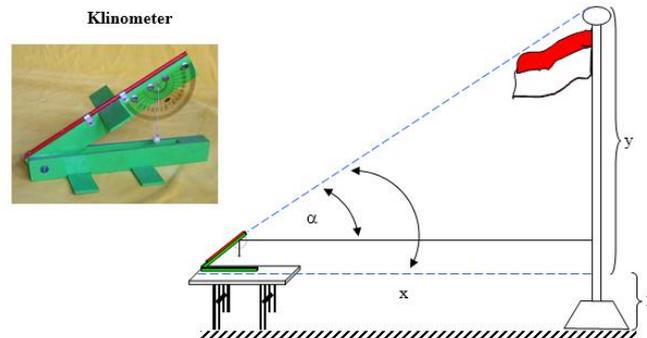
Gambar 7: *Klinometer*

Alat yang dipakai:

- Peraga klinometer
- Meteran/kurvameter
- Meja (untuk meletakkan alat peraga klinometer)
- Tabel nilai fungsi trigonometri/kalkulator

Dengan bantuan peraga klinometer, kita dapat mengukur tinggi suatu benda di sekitar kita (misalnya pohon, gedung, tiang dan lain-lain). Klinometer sendiri berfungsi dalam membantu menentukan besarnya suatu sudut elevasi.

Dalam menggunakan klinometer sebaiknya dilakukan oleh dua orang, satu orang memegang dan membidik sasaran yang akan diukur dan satu orang yang lain melakukan pengamatan dengan membaca sudut dan mencatat hasilnya.



Keterangan gambar:

- α = sudut elevasi
- p = tinggi mata pengukur dari tanah (dalam hal ini berarti tinggi meja)
- x = Jarak pengukur dengan tiang bendera (obyek)
- y = tinggi obyek dikurangi p

- g.** Alat peraga sebagai sumber masalah untuk belajar
- Alat peraga yang kita golongkan ke dalam jenis ini adalah alat peraga yang menyajikan suatu masalah yang tidak bersifat rutin atau teknis tetapi membutuhkan kemampuan pemecahan masalah yang heuristik dan bersifat investigatif. Penyelesaian masalah yang disuguhkan dalam alat peraga tersebut tidak terkait dengan hanya satu konsep matematika atau satu keterampilan matematika saja, tetapi merupakan gabungan beberapa konsep, operasi atau prinsip. Hal ini bermanfaat untuk melatih kompetensi yang dimiliki siswa dan melatih ketrampilan pemecahan masalah.

Contoh:

Salah satu contoh alat peraga yang menyajikan suatu masalah yang tidak bersifat rutin adalah menara hanoi. Permainan ini bisa melatih siswa untuk memecahkan masalah dan menemukan pola bilangan.



Gambar 8: *Menara Hanoi*

Aturan permainan:

Pindahkan susunan cakram satu per satu dari tiang A ke tiang B atau C sehingga susunan cakram sama dengan keadaan semula dengan aturan :

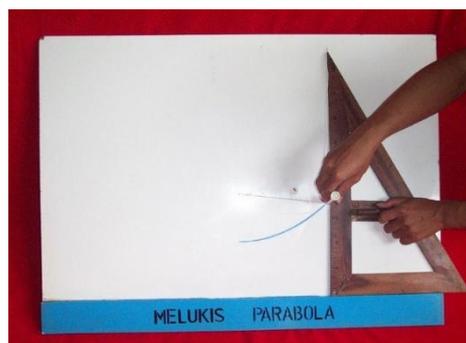
- Setiap kali memindah cakram hanya diperbolehkan mengangkat satu cakram.
- Setiap cakram yang lebih besar tidak boleh diletakkan di atas cakram yang lebih kecil.

Petunjuk kerja:

- Percobaan dapat dimulai dari 1 buah cakram, 2 buah cakram, 3 buah cakram, dan seterusnya sampai dengan 7 cakram.
- Cakram dibuat 2 warna untuk mempermudah gerakan sehingga jangan sampai 2 cakram yang warnanya sama tersebut terletak saling berdekatan.
- Setiap pemindahan dari satu tiang ke tiang yang lain diperhitungkan sebagai satu langkah perpindahan.
- Total pemindahan adalah banyaknya pemindahan minimal.

h. Beberapa Contoh Alat Peraga Matematika SMA

1) Papan Lukis Parabola



Gambar 9: Papan Lukis Parabola

Fungsi/ kegunaan: untuk membantu menanamkan konsep dalam melukis parabola

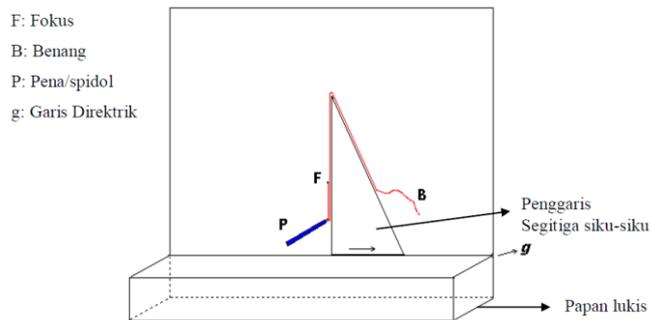
Definisi: parabola adalah tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik dan sebuah garis tertentu. Titik itu disebut fokus dan garis tersebut disebut direktris/garis arah.

Alat peraga ini terdiri dari:

- Papan lukis
- Spidol
- Segitiga siku-siku
- Benang

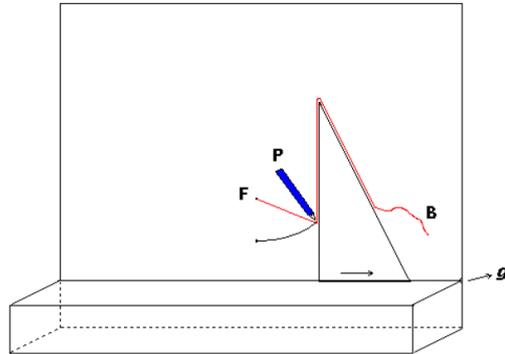
Petunjuk kerja (cara melukis parabola):

1. Tentukan titik fokus (F) dengan menggunakan paku, selanjutnya ikatkan benang pada paku tersebut.
2. Letakkan penggaris segitiga siku-siku di sebelah paku tersebut (sisi tegak siku-siku berimpit dengan titik fokus).
3. Posisi awal tarik benang dari titik fokus ke bawah dengan menggunakan pena/spidol, sehingga terletak di tengah-tengah antara titik fokus dan garis direktris, dengan posisi spidol selalu berimpit dengan sisi tegak segitiga.
4. Rangkaikan benang tersebut menelusuri sisi tegak segitiga dan ikatkan di ujung atas segitiga/penggaris (lihat gambar berikut).

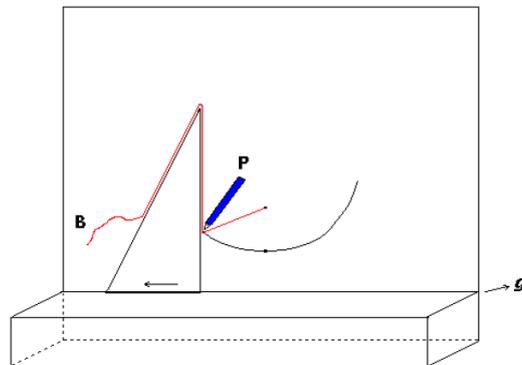


5. Untuk memulai melukis, geser segitiga ke kanan bersama-sama dengan spidol sedikit demi sedikit sehingga benang di bawah titik fokus akan naik sedikit demi sedikit sesuai dengan pergeseran dari segitiga siku-siku tersebut dengan posisi pena harus selalu menempel

pada sisi tegak. Demikian seterusnya sehingga membentuk garis lengkung



6. Untuk melukis garis lengkung yang lain (simetrinya) yaitu dengan memindahkan segitiga siku-siku tersebut di sebelah kiri titik fokus. Selanjutnya dengan menggunakan cara yang sama tetapi dengan arah ke kiri akan membentuk lintasan parabola



2) LONCAT KATAK



Gambar 10 : Loncat Katak

Fungsi/kegunaan: menemukan suatu pola bilangan dengan cara bermain

Aturan permainan:

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 :

- Setiap kali melangkah hanya boleh mengangkat satu katak
- Dalam melangkah bila terjadi lompatan hanya boleh diijinkan melompati satu katak berlainan warna, bila tidak ada katak yang dilompati maka katak yang dipegang hanya diijinkan digeser satu langkah.
- Tidak diperbolehkan melangkah mundur

Petunjuk kerja:

Untuk percobaan menggunakan 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 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 digerakkan melompati katak di depannya, lalu katak hijau berikutnya, demikian seterusnya untuk langkah-langkah berikutnya.

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

Banyaknya langkah pemindahan 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.

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

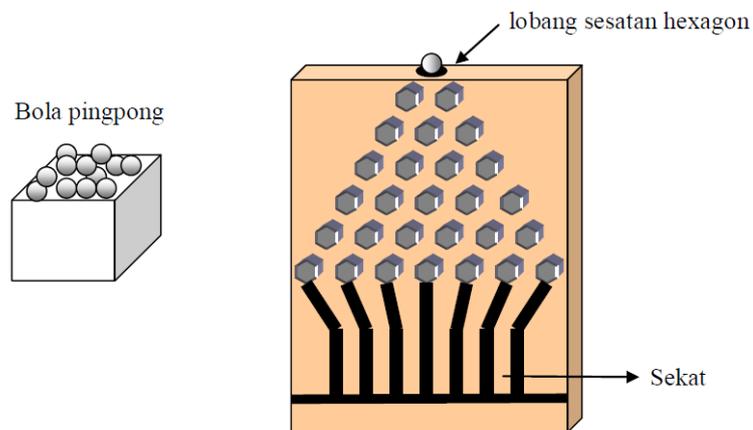
Data Percobaan

Tabel 2: Data Hasil Percobaan Loncat Katak

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

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

3) Galton Board



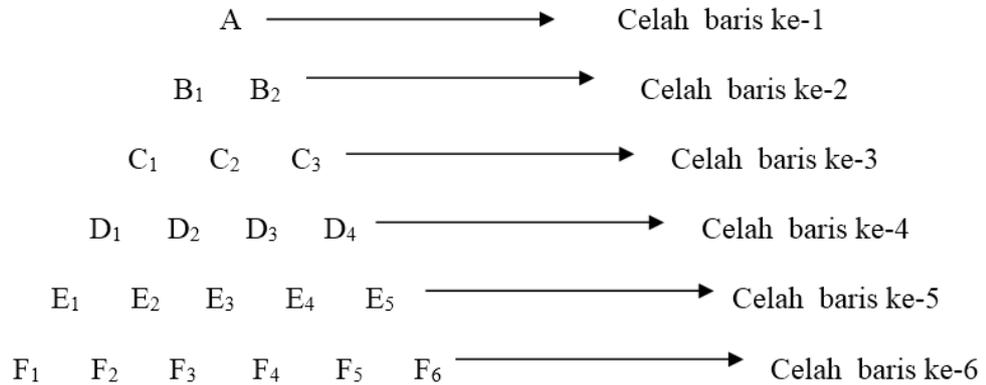
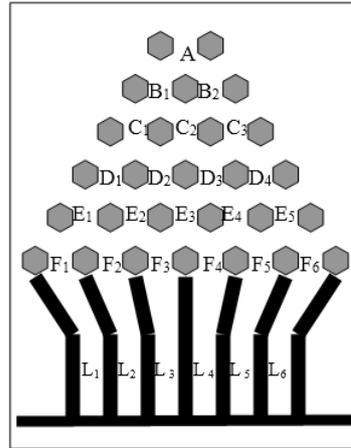
Gambar 11. Galton Board

Fungsi/kegunaan: untuk mengetahui peluang kejadian suatu percobaan

Petunjuk kerja:

- Siapkan alat peraga sesatan hexagon (gambar 10)
- Masukkan semua bola pingpong ke lobang.
- Bola akan jatuh ke bawah menempati sekat-sekat (L).
- Perhatikan sekat-sekat yang ditempati bola-bola tersebut.

Celah Galton Board



Lengkapilah tabel berikut !

Tabel 3 : Jenis dan Jumlah Lintasan yang Mungkin Dilewati Bola

Baris ke	Celah Sasaran	Lintasan yang mungkin dilewati	Banyak lintasan
1	A		1
2	B ₁	A B ₁	1
	B ₂	A B ₂	1
3	C ₁	A B ₁ C ₁	1
	C ₂	A B ₁ C ₂ , A B ₂ C ₂	2
	C ₃	A B ₂ C ₃	1
4	D ₁	A B ₁ C ₁ D ₁	1
	D ₂	A B ₁ C ₁ D ₂ , A B ₁ C ₂ D ₂ , A B ₂ C ₂ D ₂	3
	D ₃	A B ₁ C ₂ D ₃ , A B ₂ C ₂ D ₃ , A B ₂ C ₃ D ₃	3
	D ₄	A B ₂ C ₃ D ₄	1
5	E ₁	A B ₁ C ₁ D ₁ E ₁	1

Baris ke	Celah Sasaran	Lintasan yang mungkin dilewati	Banyak lintasan
	E ₂	....., .....,.....,.....	4
	E ₃	.....,.....,.....,.....,.....	6
	E ₄	.....,.....,.....	4
	E ₅	A B ₂ C ₃ D ₄ E ₅	1
6	F ₁	.....	.....
	F ₂	.....	.....
	F ₃	.....	.....
	F ₄	.....	.....
	F ₅	.....	.....
	F ₆	.....	.....

Berdasarkan Tabel 1 di atas, lengkapilah Tabel 2 dan Tabel 3 di bawah ini !

Tabel 4 : banyak lintasan yang mungkin dilewati bola pada setiap celah

Celah	Banyak Lintasan di Setiap Celah	Total lintasan
Baris ke 1	1	1
Baris ke 2	1 1	2
Baris ke 3	1 2 1	4
Baris ke 4	1 3 3 1	8
Baris ke 5	... ..	...
Baris ke 6	... ..	...

Tabel 5 : probabilitas bola masuk ke suatu celah

Celah	Total Lintasan	Sub Celah	Banyak Lintasan	Probabilitas Bola masuk
A	1	A	1	1
B	2	B ₁	1	$\frac{1}{2}$
		B ₂	1	$\frac{1}{2}$
C	4	C ₁	1	$\frac{1}{4}$
		C ₂	2	$\frac{1}{2}$
		C ₃	1	$\frac{1}{4}$

Celah	Total Lintasan	Sub Celah	Banyak Lintasan	Probabilitas Bola masuk
D	...	D ₁	...	...
		D ₂	...	...
		D ₃	...	...
		D ₄	...	...
E	...	E ₁	...	...
		E ₂	...	...
		E ₃	...	...
		E ₄	...	...
		E ₅	...	...
F	...	F ₁	...	...
		F ₂	...	...
		F ₃	...	...
		F ₄	...	...
		F ₅	...	...
		F ₆	...	...

Kesimpulan:

Dari Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa:

Probabilitas bola masuk ke sekat L₁ = $\frac{1}{32}$

Probabilitas bola masuk ke sekat L₂ = ...

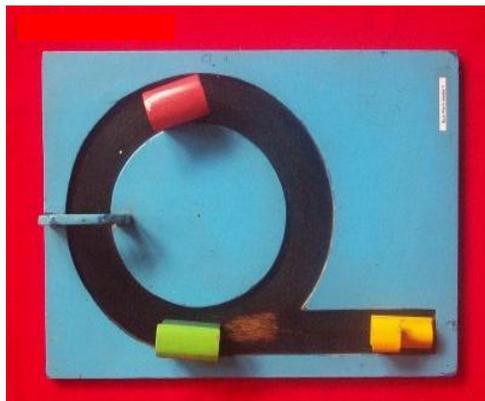
Probabilitas bola masuk ke sekat L₃ = ...

Probabilitas bola masuk ke sekat L₄ = ...

Probabilitas bola masuk ke sekat L₅ = ...

Probabilitas bola masuk ke sekat L₆ = ...

4) PERMAINAN KERETA API

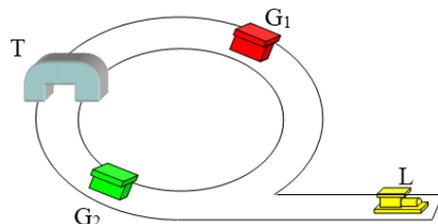


Gambar 12: *Permainan Kereta Api*

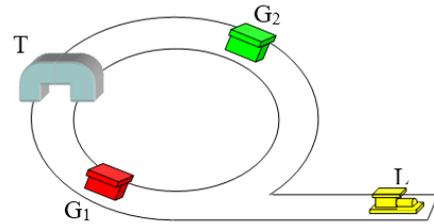
Fungsi/kegunaan: melatih berpikir logis, sistematis dan kreatif

Petunjuk Kerja:

1. Letakkan gerbong G_1 , gerbong G_2 , dan Lokomotif L pada papan permainan, seperti pada gambar 1.



Gambar. 1



Gambar. 2

2. Pindahkan G_1 ke G_2 dan sebaliknya (seperti gambar 2) dengan menggunakan Lokomotif L dengan ketentuan:
 - a. Sesuai dengan aturan jalannya kereta api.
 - b. Yang dapat melewati terowongan T hanya L saja.
 - c. Pada keadaan akhir, L kembali ke tempat semula.

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Cobalah permainan menara hanoi, dan lengkapilah tabel berikut:

Banyak Cakram	Total Pemindahan
1	$1 = 2 - 1$
2	$3 = 4 - 1$
3	$7 = 8 - 1$
4	.....
5	.....
6	.....
7	.....
...	...
n	.....

2. Cobalah permainan loncat katak, dan lengkapi tabel berikut:

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

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

3. Cobalah permainan kereta api, dan tuliskan langkah-langkah pemecahannya!

E. Latihan/Kasus/Tugas

1. Rancanglah skenario pembelajaran yang menggunakan media alat peraga dengan menggunakan pendekatan saintifik!

Petunjuk: Lengkapi tabel berikut:

Kompetensi Dasar :
Topik /Tema :
Sub Topik/Tema :
Tujuan Pembelajaran :
Alat Peraga yang digunakan :
Alokasi Waktu :

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan	Alokasi Waktu
Mengamati		
Menanya		
Mengumpulkan informasi		
Mengasosiasikan		
Mengkomunikasikan		

2. Buatlah satu set kartu permainan domino dari salah satu konsep matematika SMA!

F. Rangkuman

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika disesuaikan antara fungsi utama alat peraga tersebut dengan tujuan pembelajaran, yaitu:

1. alat peraga untuk memahami konsep (model, jembatan, demonstrasi)
2. alat peraga untuk mentrampilkan konsep yang telah dipahami (keterampilan, aplikasi)
3. alat peraga sebagai sumber masalah (*problem solving*)

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Jika peserta /pembaca sudah mampu menyelesaikan kedua tugas di atas, berarti peserta/pembaca sudah mampu untuk memanfaatkan media alat peraga dalam pembelajaran matematika.

Kriteria Keberhasilan:

No Soal	Tahap keberhasilan	Persentase keberhasilan
1	Membuat skenario	50 %
2	Merancang tabel kartu domino	30 %
3	Membuat kartu domino	20 %
Total		100%

Laksanakanlah pembelajaran berdasarkan skenario yang telah anda buat, lalu tulislah pengalaman yang anda rasakan. Jika kegiatan belajar sesuai dengan alokasi waktu dan skenario yang telah dibuat maka peserta/pembaca sudah mampu untuk merencanakan dan melaksanakan kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan alat peraga.

H. Kunci Jawaban Aktifitas Pembelajaran

1. Cobalah permainan menara hanoi, dan lengkapilah tabel berikut:

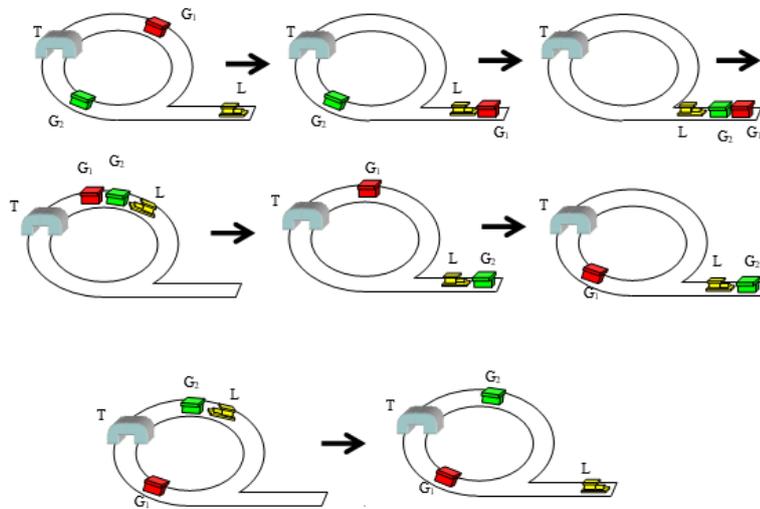
Banyak Cakram	Total Pemindahan
1	$1 = 2 - 1$
2	$3 = 4 - 1$
3	$7 = 8 - 1$
4	$15 = 16 - 1$
5	$31 = 32 - 1$
6	$63 = 64 - 1$
7	$127 = 128 - 1$
...	
n	$2^n - 1$

2. Cobalah permainan loncat katak, dan lengkapilah tabel berikut:

Banyak pasangan katak	1	2	3	4	5	6	7
Banyak loncatan	1	4	9	16	25	36	49
Banyak geseran (lubang berdekatan)	2	4	6	8	10	12	14
Total langkah	3	8	15	24	35	48	53

Dari tabel di atas rumus menentukan total langkah perpindahan untuk n pasang katak adalah $n^2 + 2n$

3. Kunci Permainan Kereta Api



Kegiatan Belajar 3:

Pemanfaatan Internet dalam Pembelajaran Matematika

A. Tujuan

Setelah mempelajari bahan belajar ini, peserta atau pembaca memiliki kemampuan untuk memanfaatkan internet dengan baik dalam pembelajaran matematika

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Peserta atau pembaca memiliki kemampuan untuk memanfaatkan internet dalam pembelajaran matematika
2. Peserta atau pembaca dapat melakukan pencarian artikel atau website
3. Peserta atau pembaca dapat memanfaatkan Email dalam pembelajaran matematika
4. Peserta atau pembaca dapat memanfaatkan Media Sosial dalam pembelajaran matematika

C. Uraian Materi

1. Pengertian internet
Internet berasal dari bahasa latin, yaitu "Inter" yang memiliki arti "Antara". Internet merupakan singkatan dari istilah *interconnected-networking*. Internet jaringan atau sistem pada jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan Sistem *Global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia.
2. Pencarian artikel atau website
Internet tidak lepas dari istilah *website*/situs web. Situs web adalah halaman web yang saling berhubungan yang umumnya berada pada *server* yang sama berisikan kumpulan informasi yang disediakan secara perorangan, kelompok,

atau organisasi, sebagai contoh <http://www.p4tkmatematika.org> merupakan situs resmi dari PPPPTK Matematika.

Website biasanya berisikan kumpulan informasi termasuk di dalamnya adalah artikel. Kita bisa mudah mencari informasi/atau artikel yang kita inginkan dengan memanfaatkan situs pencari antara lain www.google.com, www.yahoo.com, dll. Misalnya kita akan mencari artikel tentang barisan Fibonacci, maka kita cukup membuka aplikasi browser (Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, dsb), lalu kita membuka situs pencari misalnya www.google.com.

Google merupakan mesin pencari yang terbaik dan paling banyak digunakan. Meski mencari informasi dari Google memang sangat mudah cukup dengan mengetikkan beberapa kata kunci yang ingin dicari, namun memilah hasil pencarian yang relevan dengan kebutuhan tentu bisa menjadi masalah yang memusingkan bagi kita.

Kita harus menggunakan trik-trik khusus supaya google bisa menampilkan hasil pencarian yang efektif dan efisien, tepat sesuai dengan yang kita harapkan. Dengan cara meletakkan kode-kode tertentu baik berupa tanda baca maupun kalimat-kalimat tertentu untuk mengarahkan hasil pencarian.

Berikut adalah beberapa tips yang dilansir dari <http://www.transiskom.com> yang bisa digunakan untuk mencari secara efektif dan efisien di google:

- Gunakan kata kunci yang spesifik
Ketika melakukan pencarian melalui Google hindari menggunakan kata-kata yang terlalu umum. Gunakanlah kata kunci yang lebih spesifik karena Google adalah sebuah mesin yang tidak mungkin bisa memahami kebutuhan informasi yang diinginkan oleh masing-masing orang.
Sebagai contoh ketika Anda sedang mencari informasi tentang Sejarah Logaritma, maka jangan lupa untuk mengetikkan kata kunci “Sejarah Logaritma” di Google. Sebaliknya jika Anda hanya mengetikkan logaritma atau sejarah di Google, maka kemungkinan besar hasil yang Anda dapatkan tidak akan sesuai dengan harapan.
- Gunakan kata kunci yang lebih bervariasi
Jika Anda belum menemukan informasi yang ingin Anda dapatkan meski telah menggunakan kata kunci yang lebih spesiifk, mencoba dengan kata

kunci yang lebih bervariasi tentu merupakan langkah yang patut untuk dicoba. Bagaimanapun seluruh informasi di internet pada dasarnya berasal dari manusia yang tentu saja diungkapkan dalam beragam cara dan bahasa. Oleh karena itu tidak ada salahnya jika Anda menggunakan kata kunci yang lebih bervariasi dalam mencari informasi dari internet. Sebagai contoh ketika Anda mengetikkan kata “Panduan Geogebra” dan tidak mendapatkan informasi yang memuaskan, maka mencoba mencari dengan kata kunci “tutorial geogebra” tentu bisa Anda lakukan sebagai sebuah alternatif.

- Gunakan kalimat tanya
Selain mencari informasi dengan menggunakan kata kunci, mencari tahu dengan menggunakan kalimat tanya juga dapat Anda pakai sebagai alternatif. Sebagai contoh ketika Anda ingin menemukan informasi soal barisan harmonik, Anda dapat menggunakan kalimat tanya “apa itu barisan harmonik?”. Hasilnya dengan memakai kalimat tanya seperti ini selain lebih relevan, pertanyaan anda juga dapat langsung terjawab.
- Gunakan “tanda kutip”
Bila suatu saat Anda menggunakan Google untuk mencari informasi tentang ponsel dengan fitur DLNA dengan mengetikkan “DLNA enabled phone” hasil yang Anda dapatkan belum tentu berkaitan dengan merek dan model ponsel yang telah mendukung konektivitas DLNA.
Agar hasil pencarian yang Anda inginkan lebih relevan, gunakan saja salah satu trik google yaitu tanda kutip menjadi “DLNA Enabled Phone”. Dengan cara seperti ini, Google akan menghapus hasil pencarian yang tidak berkaitan dengan topik yang dicari.
- Gunakan tanda plus (+) dan Min (-)
 - Tanda (+)
untuk menambahkan kata yang ingin dicari pada pencarian informasi. misalkan “teori graf” (ingat pakai tanda kutip) lalu khusus untuk konsep pohon saja . Maka cukup anda tulis di “teori graf” + pohon.
 - Tanda (-)
Tentu saja digunakan untuk mengurangi hasil pencarian. Coba kita bayangkan kita akan mencari soal psikotes. tapi yang muncul hanya

iklan dari orang yang menjual soal psikotes. Maka dari itu dan oleh karena itu kita gunakan tanda - untuk menghilangkan iklan. Menjadi "soal psikotes" -iklan.

Bisa juga anda menggunakan google supaya tidak mencari di situs tertentu. Terutama situs iklan baris atau situs bookmarking semacam digg.com atau lintasberita.com. contohnya "soal psikotes" - site:lintasberita.com

- Informasi di internet itu bukan hanya website (file html)
Informasi di internet bukan hanya website ada beragam file semacam pdf, doc(ms word) bahkan flv (file video seperti di youtube). Caranya tinggal tambahkan kode filetype:"tipe".
Misalnya ingin mencari soal psikotes dalam bentuk file pdf, kita cukup mengetikkan "soal psikotes" filetype:pdf. Untuk melihat apa saja kode file yang didukung google bisa dilihat di google advanced
- Fitur pencarian dasar google
 - AND : Mencari informasi yang mengandung kedua kata yang kita cari. contoh sistem informasi maka masukan sistem and informasi atau sistem+informasi
 - OR : Mencari informasi yang mengandung salah satu dari kedua kata. contoh saus or sambal atau saus | sambal
 - FRASE : Mencari informasi yang mengandung frase yang dicari dengan menggunakan tanda ". contoh "perangkat lunak"
 - NOT : Hasil pencarian yang mengandung kata yang di depan, tapi tidak dibelakang (-).contoh, kucing -persia kata tersebut akan menampilkan hasil pencarian kata kucing tapi tidak untuk persia
 - SINONIM (~) : Mencari kata beserta sinonim-sinonimnya. contoh, ~negara akan membawa hasil pencarian negara dan sinonim-sinonimnya.
 - ASTERIK (*) : Karakter pengganti kata. dari contoh, hasil yang didapat bisa: ayam bakar pedas, ayam goreng dan lainnya ayam*pedas
 - TANDA TIKIK(.) : Karakter pengganti kata. Dari contoh ko.i dari contoh bisa didapatkan koki, kopi dan lainnya.

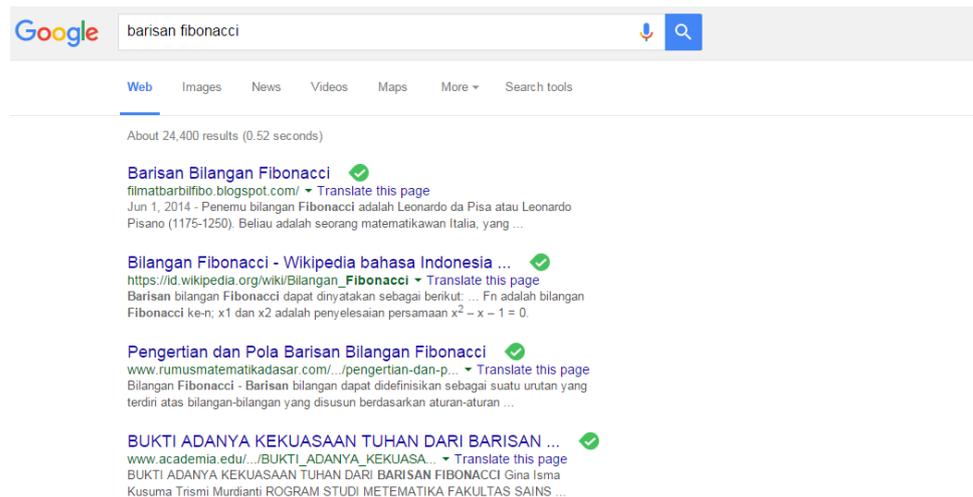
- CASE INSENSITIVE : Pencarian digoogle menangkap kapital dan bukan kapital sebagai sesuatu yang sama. Jadi Blogger, bLoger, BloGER semuanya akan membawa pencarian yang sama
- PENGABAIAAN KATA : Google mengabaikan keyword berupa karakter tunggal dan kata-kata berikut : a, about, an, and, are, as, dan lainnya. tapi misalnya kita inginkan juga bisa dengan
- menggunakan karakter + di depan kata yang di cari (Misal : "SWars Episode + I")
- I'M FEELING LUCY : Akan membawa kita langsung menuju ke hasil pencarian pertama query kita.
- FITUR PENCARIAN LANJUT: Fitur untuk mencari dengan kriteria-kriteria tertentu, misalnya negara, bahasa, type file, update terakhir, dll
- DEFINE : Mencari definisi dari sebuah terminologi. Dari contoh di bawah, hasil yang didapat adalah berbagai definisi tentang cyberlaw dari berbagai sumber. define:cyberlaw
- CHACE : Menampilkan situs web yang telah diindeks oleh google meskipun sudah tidak aktif lagi. cache:oldsite.co.cc
- LINK : Menampilkan daftar link yang mengarah ke sebuah situs. Contoh link:transiskom.com
- RELATED : Menampilkan daftar situs yang serupa, mirip atau memiliki hubungan dengan suatu situs. Contoh related:transiskom.com
- INFO : Menampilkan informasi yang google ketahui tentang sebuah situs.
 - contoh info:transiskom.com
- FILETYPE : Menampilkan jenis pencarian yang berupa ekstensi file tertentu. sedangkan jenis filenya adalah : doc, xls, rtf, swf, ps, lwp, wri, ppt, pdf, mdb, txt dan lainnya. Contoh : belajar php filetype:pdf
- ALLINTITLE : Menampilkan seluruh kata yang dicari dalam TITLE halaman. Contoh allintitle:jaringan komputer
- INTITLE : Menampilkan satu kata yang dicari di dalam TITLE halaman. Contoh intitle:jaringan komputer

- SITE : Menampilkan pencarian khusus di suatu situs yang ditunjuk.
Contoh: jaringan komputer:transiskom
- INURL : Menampilkan seluruh kata yang dicari dalam URL.
Menghasilkan daftar URL yang mengandung kata pancoran. Contoh
inurl:pancoran
- ALLINURL : Menampilkan seluruh kata yang dicari dalam URL. Contoh
dibawah akan menghasilkan daftar URL yang mengandung kata
pancoran. allinurl:pancoran

Berikut adalah contoh bagaimana kita mencari dengan menggunakan mesin pencari google. Pertama kita membuka halaman website *www.google.com* dengan menggunakan aplikasi browser, pada contoh ini menggunakan *google chrome*. Berikut adalah halaman web *www.google.com*.



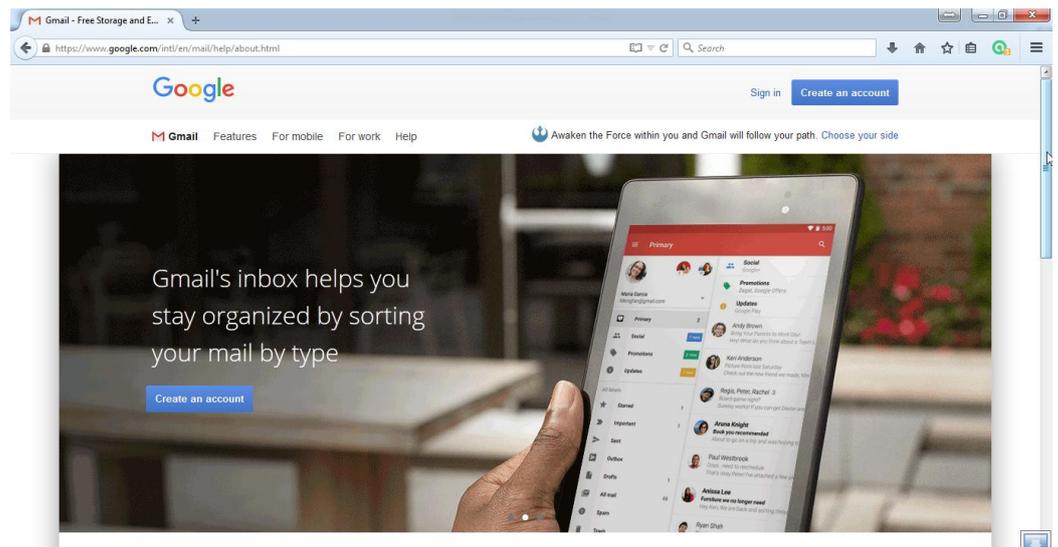
Pada kotak kita ketikkan “barisan Fibonacci” lalu klik “google search” maka kita akan mendapatkan halaman berikut:



3. Email

Email merupakan singkatan dari *Electronic Mail* (Surat Elektronik). Email adalah surat elektronik yang digunakan untuk atau sebagai media untuk berkomunikasi atau saling berkirim pesan dengan bantuan Internet. Beberapa layanan email yang terkenal antara lain Google Mail dan Yahoo Mail.

Contoh halaman www.gmail.com



Untuk membuat email baru kita cukup dengan mengklik tombol "create an account"

Create your Google Account

One account is all you need
A single username and password gets you into everything Google.



Take it all with you
Switch between devices, and pick up wherever you left off.



Name
First Last

Choose your username
 @gmail.com

Create a password

Confirm your password

Birthday
Month Day Year

Gender
I am...

Mobile phone

setelah itu mengisi formulir hingga lengkap lalu ikuti instruksi lebih lanjut. *Username* dan *password* harus diingat dan jangan sampai lupa karena akan digunakan untuk setiap kali *log in*.

4. *Cloud Computing*

Dilansir dari www.pusatteknologi.com secara umum, definisi *cloud computing* (komputasi awan) merupakan gabungan pemanfaatan teknologi komputer (komputasi) dalam suatu jaringan dengan pengembangan berbasis internet (awan) yang mempunyai fungsi untuk menjalankan program atau aplikasi melalui komputer – komputer yang terkoneksi pada waktu yang sama, tetapi tak semua yang terkoneksi melalui internet menggunakan cloud computing.

Teknologi komputer berbasis sistem Cloud ini merupakan sebuah teknologi yang menjadikan internet sebagai pusat server untuk mengelola data dan juga aplikasi pengguna. Teknologi ini mengizinkan para pengguna untuk menjalankan program tanpa instalasi dan mengizinkan pengguna untuk mengakses data pribadi mereka melalui komputer dengan akses internet.

5. *Media Sosial*

Kehadiran media sosial membuat masyarakat berada dalam proses komunikasi yang tidak terpusat, tetapi menyebar. Tidak vertikal hirarkis lagi, melainkan lebih bersifat horizontal. Dalam kondisi demikian, proses komunikasi yang harus dikembangkan haruslah bersifat interaktif dialogis dengan membangun partisipasi publik alih-alih bersifat searah, komando dan paternalistik. Untuk bisa memanfaatkan media ini dalam pembelajaran, kita harus mengubah cara

pandang kita menjadi berbasis pengetahuan. Jika cara pandang berbasis pengetahuan itu terbentuk, maka diharapkan mereka akan bisa menggunakan dengan tepat dan cerdas dari informasi dan pengetahuan yang kita angkat atau kita komunikasikan pada media sosial tersebut.

D. Aktivitas Pembelajaran

1. Pencarian artikel atau website

Carilah 5 buah artikel berbentuk pdf tentang sejarah tokoh matematika di dunia.

2. Email

- a) Buatlah akun/alamat email dengan server google. (*www.gmail.com*)
- b) Kirimlah file olah nilai hasil pekerjaan ada pada Aktifitas Belajar sebelumnya dengan alamat email tersebut ke alamat email fasilitator/pengajar anda dengan menggunakan fitur *attachment*.

3. *Cloud Computing*

Sebelum mencoba untuk menggunakan *Cloud Computing*, buatlah file excel sebagai berikut:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
	No	Nama Siswa	Nilai Ulangan				Rata-rata UH	UTS	UAS	Nilai Akhir	Ketuntasan	Rangking
			UH-1	UH-2	UH-3	UH-4						
1	1	Awalludin	65.00	91.00	91.00	67.00	78.50	76.00	94.00	81.75	TUNTAS	5
2	2	Baharuddin	82.00	87.00	74.00	80.00	80.75	95.00	72.00	82.13	TUNTAS	4
3	3	Chairuddin	80.00	67.00	94.00	75.00	79.00	82.00	91.00	82.75	TUNTAS	3
4	4	Didin Ariyadi	81.00	74.00	66.00	79.00	75.00	89.00	80.00	79.75	TUNTAS	7
5	5	Elang Rahmawan	80.00	84.00	67.00	68.00	74.75	68.00	76.00	73.38	TIDAK TUNTAS	10
6	6	Fadli Romadhoni	91.00	80.00	65.00	74.00	77.50	71.00	92.00	79.50	TUNTAS	8
7	7	Grace Susiana	89.00	77.00	83.00	88.00	84.25	82.00	82.00	83.13	TUNTAS	2
8	8	Hasan Irwadi	81.00	69.00	84.00	88.00	80.50	94.00	91.00	86.50	TUNTAS	1
9	9	Ichwan Darmawan	93.00	73.00	78.00	81.00	81.25	70.00	74.00	76.63	TUNTAS	9
10	10	Junaedi Slamet	91.00	81.00	90.00	76.00	84.50	79.00	72.00	80.00	TUNTAS	6
11		Rata-rata	83.30	78.30	79.20	77.60	79.60	80.60	82.40	80.55		
12		Nilai Tertinggi	93.00	91.00	94.00	88.00	84.50	95.00	94.00	86.50		
13		Nilai Terendah	65.00	67.00	65.00	67.00	74.75	68.00	72.00	73.38		

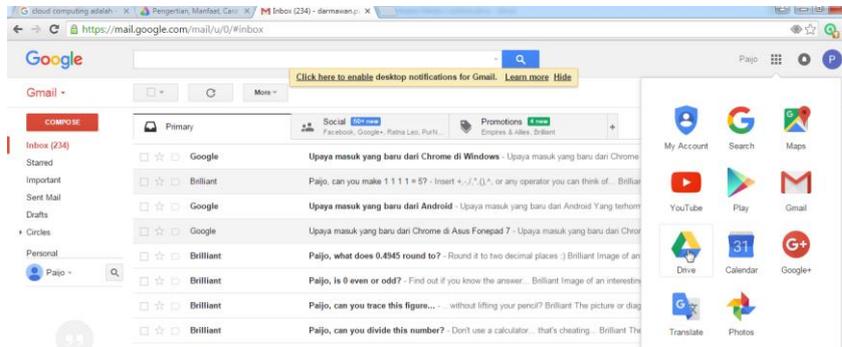
Simpanlah dengan nama “olah nilai.xlsx”

a) *Cloud Drive*

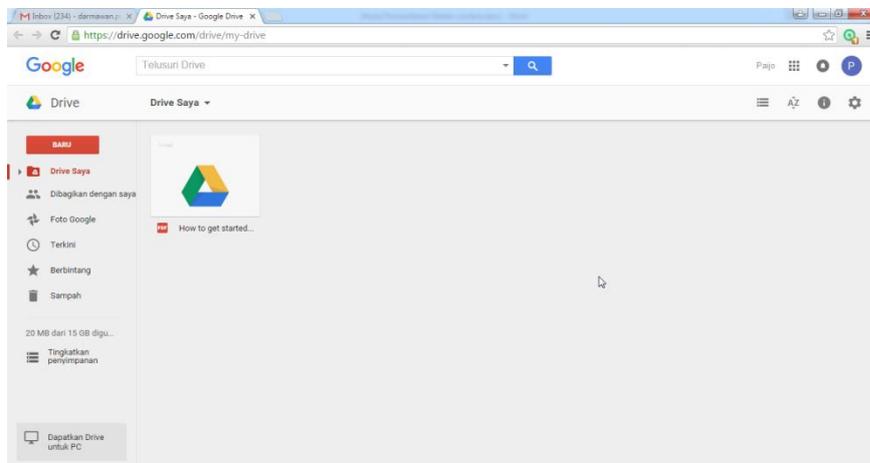
Cloud Drive pada dasarnya merupakan tempat penyimpanan data seperti *harddisk*, bedanya tempat penyimpanan data ini ada di internet. Bagi pengguna email google (gmail), google menyediakan cloud drive yang bernama *google drive*. Berikut adalah langkah-langkah untuk mengaksesnya:

Kegiatan Pembelajaran 3

- 1) Login ke alamat email anda (gmail)
- 2) Klik pada menu *google app* di sudut kanan atas, biasanya berupa tombol “”, kita pilih *drive* biasanya berlogo .

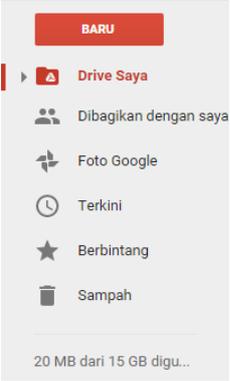


Maka browser akan membuka halaman baru sebagai berikut:



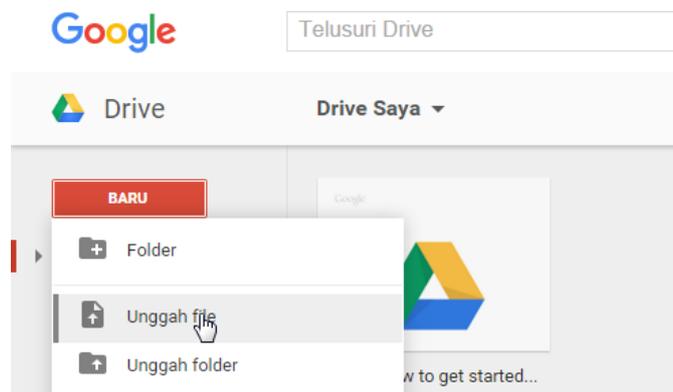
Ini adalah halaman google *drive*.

Tabel berikut menjelaskan mengenai menu pada *google drive*:

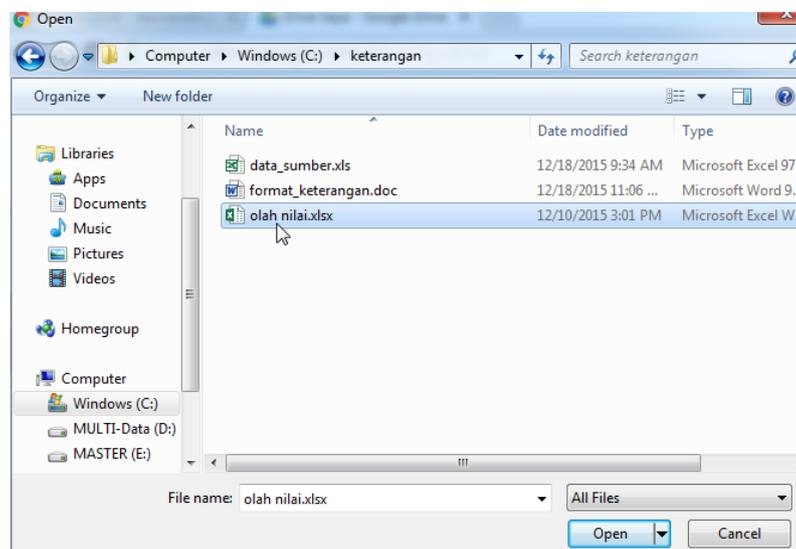
	<p>BARU: digunakan untuk mengupload file dan folder, serta membuat dokumen baru (<i>document, spreadsheet, presentation</i>)</p>
	<p>Drive Saya: menampilkan file/folder yang tersimpan di <i>google drive</i></p>
	<p>Foto Google: menampilkan foto-foto yang tersimpan di <i>google drive</i></p>
	<p>Terkini: menampilkan file yang baru saja dibuka</p>

	berbintang: menampilkan file-file yang diberi tanda bintang
	sampah: tempat penyimpanan sementara dari file yang dihapus yang akan terhapus setelah beberapa waktu tertentu
	20 MB dari 15 GB digu...: artinya dari 15 GB yang tersedia sudah terpakai 20 MB

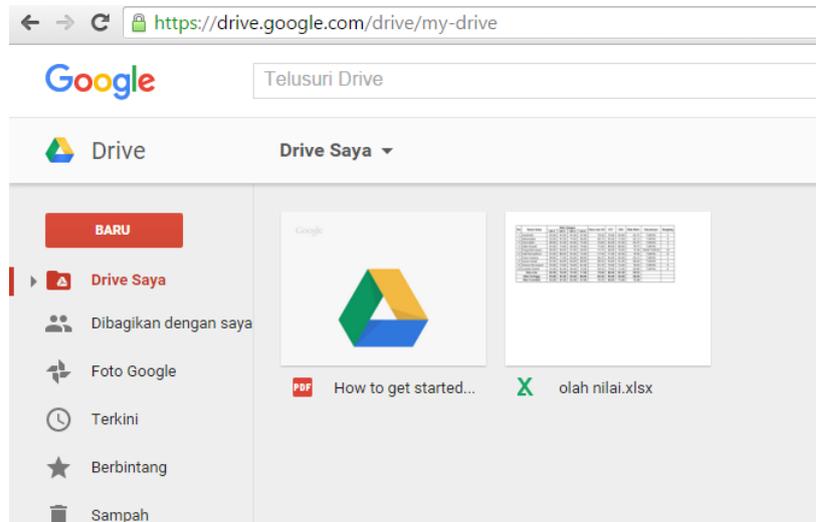
- 3) Kita akan mencoba mengupload file olah data nilai pada Kegiatan Belajar 2 ke google drive. Caranya klik tombol baru, pilih “unggah file”



Lalu kita cari file yang akan diupload, pada contoh ini file yang akan diupload adalah file hasil oleh nilai yang terletak di C:\keterangan\olah nilai.xlsx

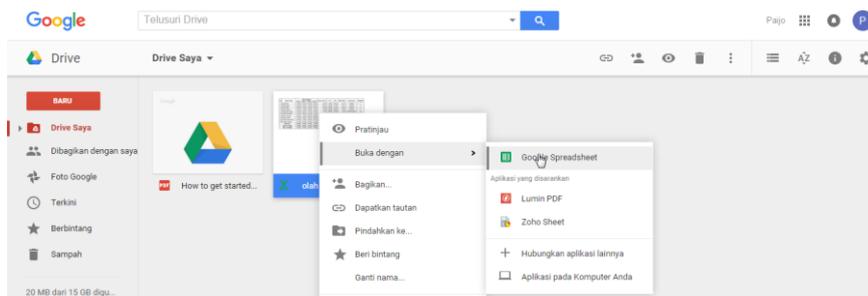


Ketika proses *upload* telah selesai maka kita akan mendapatkan



a) *Cloud Computing : Spreadsheet*

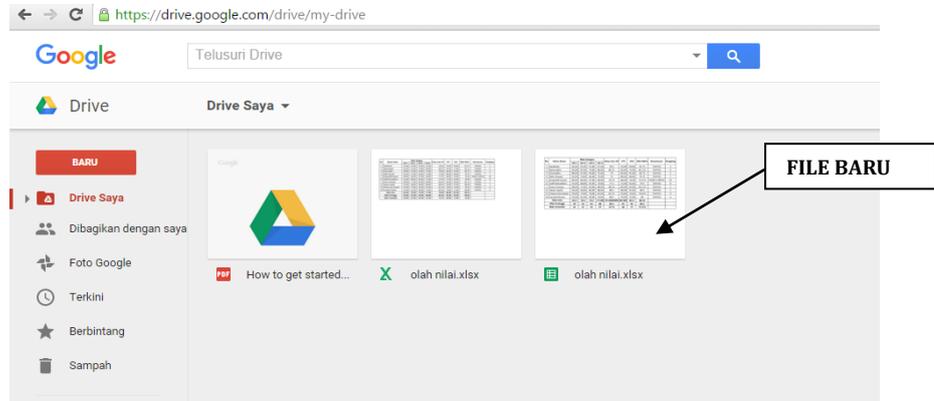
File *olah nilai.xlsx* tersebut bisa kita edit (ubah) tanpa harus mengunduhnya terlebih dahulu, caranya: kita *klik* kanan pada file *olah nilai.xlsx*, kita pilih “buka dengan” lalu kita pilih “google spreadsheet”



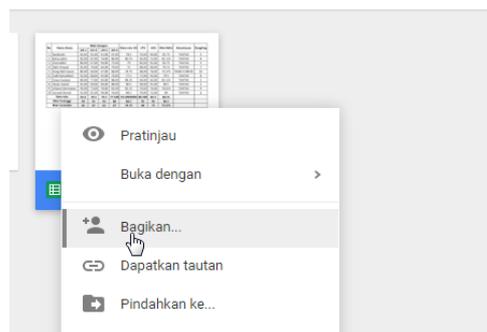
Sehingga kita akan mendapatkan

No	Nama Siswa	UH-1	UH-2	UH-3	UH-4	Rata-rata UH	UTS	UAS	Nilai Akhir	Ketuntasan	Ranking
1	Awaludin	65,00	91,00	91,00	67,00	78,50	76,00	94,00	81,75	TUNTAS	5
2	Baharuddin	82,00	87,00	74,00	80,00	80,75	95,00	72,00	82,13	TUNTAS	4
3	Chanuddin	80,00	67,00	94,00	75,00	79,00	82,00	91,00	82,75	TUNTAS	3
4	Didin Ariyadi	81,00	74,00	66,00	79,00	75,00	89,00	80,00	79,75	TUNTAS	7
5	Elang Rahmawan	80,00	67,00	68,00	74,75	68,00	76,00	73,38	TIDAK TUNTAS		10
6	Fadli Romadhoni	91,00	80,00	65,00	74,00	77,50	71,00	92,00	79,50	TUNTAS	8
7	Grace Susiana	89,00	77,00	83,00	88,00	84,25	82,00	83,13	83,13	TUNTAS	2
8	Hasan Inyadi	81,00	69,00	84,00	88,00	80,50	94,00	91,00	86,50	TUNTAS	1
9	Ichwan Darmawan	93,00	73,00	78,00	81,00	81,25	70,00	74,00	76,63	TUNTAS	9
10	Junaedi Slamet	91,00	81,00	90,00	76,00	84,50	79,00	72,00	80,00	TUNTAS	6
13	Rata-rata	83,30	78,30	79,20	77,60	79,60	80,60	82,40	80,55		
14	Nilai Tertinggi	93,00	91,00	94,00	88,00	84,50	95,00	94,00	86,50		
15	Nilai Terendah	65,00	67,00	65,00	67,00	74,75	68,00	72,00	73,38		

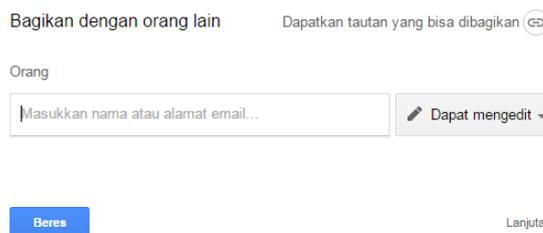
Dimana kita bisa langsung mengubah/mengedit data tersebut, dan setiap perubahan akan langsung otomatis tersimpan pada file baru dengan nama yang sama yaitu olah nilai.xlsx dengan logo .



Kita juga bisa mengundang orang lain untuk turut membantu mengubah/mengedit file tersebut dengan syarat orang yang kita undang juga memiliki alamat email google. Caranya adalah kita klik kanan pada file olah "nilai.xlsx" dengan logo  kita pilih "bagikan"



Maka akan muncul



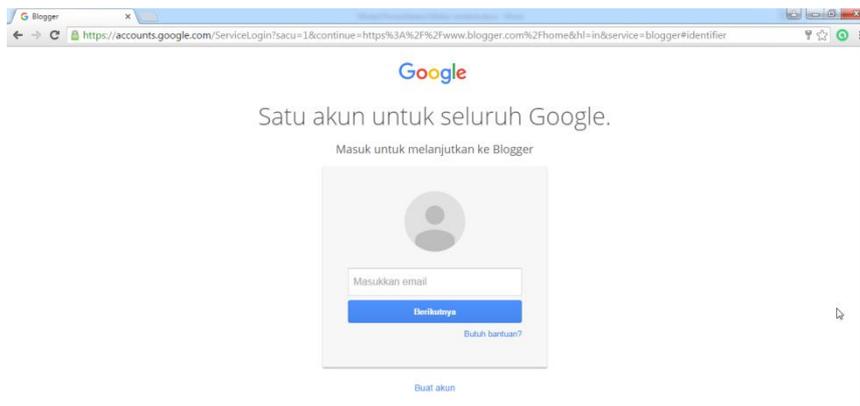
Lalu kita isikan alamat email orang yang akan kita undang lalu kita klik "beres".

4. Media Sosial

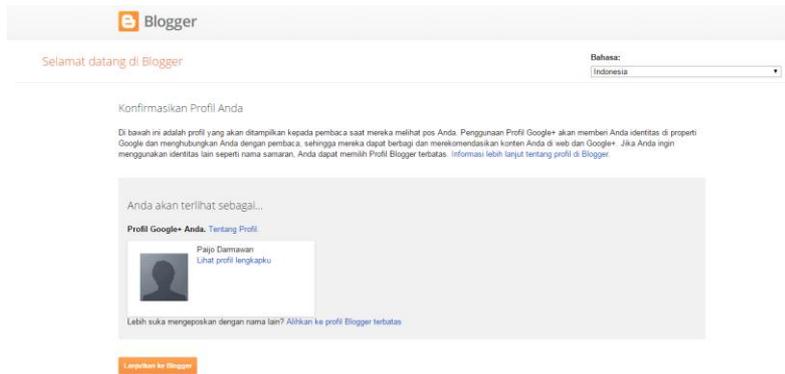
Salah satu media sosial yang bisa dimanfaatkan untuk mengkomunikasikan ide atau pun artikel adalah *Blog*. Blog merupakan singkatan dari *web log* adalah bentuk aplikasi web yang berbentuk tulisan-tulisan yang dimuat sebagai posting pada sebuah halaman web dan bisa di akses oleh siapa saja. Salah satu layanan *Blog* yang bisa digunakan adalah layanan milik *google* yaitu www.blogspot.com

Berikut adalah langkah-langkah untuk membuat blog:

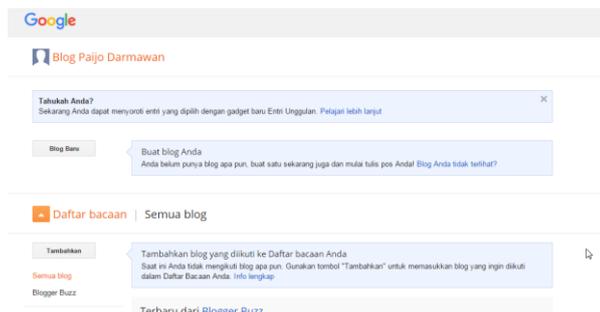
- 1) Buka halaman www.blogspot.com, maka akan muncul halaman



- 2) Loginlah dengan akun email google anda maka akan muncul:



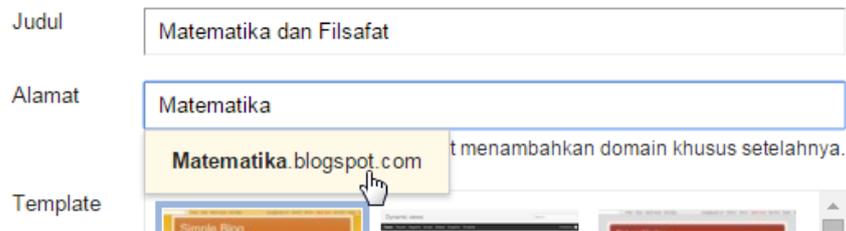
Kita pilih “lanjut ke blogger”



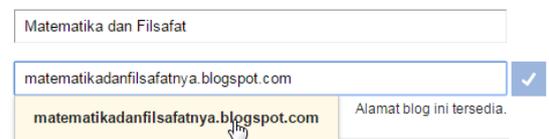
Kita klik “blog baru”, maka akan muncul:



Isikan Judul Blog sesuai keinginan anda, pada contoh ini judul kami berikan “Matematika dan Filsafat”, isikan alamat blog anda



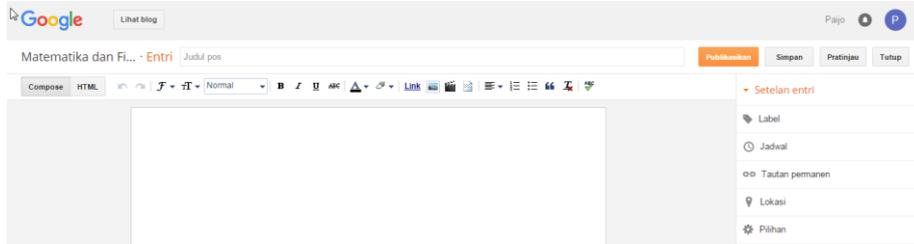
Untuk alamat kita harus banyak mencoba sampai kita mendapatkan alamat blog tersedia, pada contoh ini didapatkan “matematikadanfilsafatnya.blogspot.com”.



Setelah itu klik “buat blog”. Maka kita akan masuk ke halaman *blogger*



Lalu kita klik “entri baru” yang terletak di sebelah kiri atas, maka akan muncul halaman:



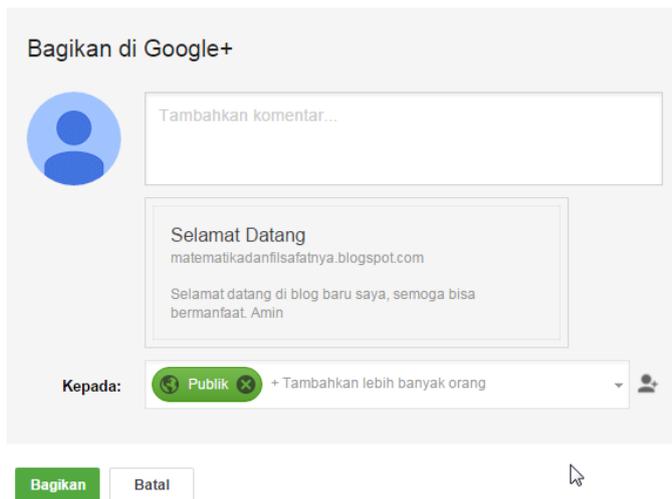
Isikan Judul Pos dengan: “Selamat Datang”

Dan pada bagian isi silahkan anda tuliskan kalimat berikut:

“Selamat datang di blog baru saya, semoga bisa bermanfaat. Amin”



Setelah itu klik “publikasikan” yang ada di sebelah kanan atas. Maka akan muncul



Lalu kita klik bagikan. Maka akan muncul:



Hal ini artinya yang kita inputkan tadi sudah terpublikasikan di internet. Untuk dapat melihat kita bisa membuka alamat blog yang telah dibuat tadi, dalam contoh ini adalah: *matematikadanfilsafatnya.blogspot.com*



E. Latihan/ Kasus/ Tugas

1. Buatlah *file spreadsheet* di *google drive* dengan daftar nilai semua mapel di kelas yang anda ampu dan undanglah setiap guru yang terlibat dalam penilaian supaya bisa memasukkan nilai dalam *spreadsheet* tersebut!
2. Buatlah artikel tentang materi matematika, dan publikasikanlah melalui blog yang telah anda buat!

F. Rangkuman

Internet berasal dari bahasa latin, yaitu "Inter" yang memiliki arti "Antara". Internet merupakan singkatan dari istilah *interconnected-networking*. Internet jaringan atau sistem pada jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan Sistem *Global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite* (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia.

Dengan adanya internet kita bisa melakukan:

1. pencarian artikel atau website terkait materi ataupun informasi tentang pembelajaran matematika
2. memanfaatkan Email untuk mengirim file pekerjaan atau materi yang terkait dalam pembelajaran matematika
3. Peserta diklat atau pembaca dapat memanfaatkan Media Sosial dalam menyajikan materi atau artikel terkait pembelajaran matematika

G. Umpan Balik dan Tindak Lanjut

Jika peserta/pembaca sudah mampu menyelesaikan kedua tugas di atas, berarti peserta/pembaca sudah mampu untuk memanfaatkan internet.

Kriteria Keberhasilan:

No Soal	Tahap keberhasilan	Persentase keberhasilan
1	<i>Google drive</i>	30 %
	<i>Sharing File</i>	30 %
2	Publikasi di <i>Blog</i>	40 %
Total		100%

Peserta/pembaca diharapkan untuk menerapkan kemampuan ini di dalam pekerjaan yang nyata.

H. Kunci Jawaban Tugas

Tugas merupakan proyek sehingga tidak ada kunci jawaban. Petunjuk untuk menyelesaikan tugas tersebut adalah mengikuti langkah-langkah pada aktifitas belajar.

Evaluasi

Pilihlah jawaban yang paling tepat!

1. Video Pembelajaran merupakan jenis media ...
 - A. Audio
 - B. Visual
 - C. Media bergerak
 - D. Media yang dapat dimanipulasi

2. Manakah pernyataan di bawah ini merupakan definisi media pembelajaran menurut Gagne?
 - A. Media adalah berbagai jenis komponen dalam lingkungan siswa yang dapat merangsangnya untuk belajar.
 - B. media berasal dari bahasa latin, merupakan bentuk jamak dari kata "medium" yang berarti "pengantar" atau "perantara" istilah tersebut menunjuk kepada sesuatu yang membawa informasi antara sumber (pengirim pesan) dan penerima pesan
 - C. media sebagai semua bentuk perantara yang digunakan oleh manusia untuk menyampaikan atau menyebar ide, gagasan, atau pendapat, sehingga ide, gagasan, atau pendapat yang dikemukakan itu sampai kepada penerima yang dituju
 - D. benda nyata yang memungkinkan siswa dapat menyelidiki, menyusun, memindah, mengelompokkan, mengurutkan, dan menggunakannya ketika mereka menemui konsep atau prinsip suatu materi pembelajaran

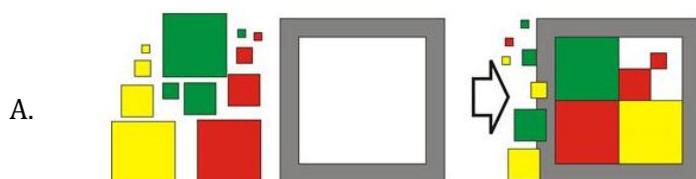
3. Pernyataan di bawah ini adalah contoh pemanfaatan papan tulis sebagai alat peraga, *kecuali* ...
 - A. Guru menjelaskan kepada siswa bahwa papan tulis adalah contoh dari bentuk persegi panjang.
 - B. Dengan menggunakan papan tulis, guru menunjukkan bahwa sudut pada persegi panjang merupakan sudut siku-siku.
 - C. Guru meminta siswa untuk menuliskan hasil pekerjaannya di papan tulis
 - D. Guru menjelaskan bahwa persegi panjang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dengan menggunakan contoh papan tulis.

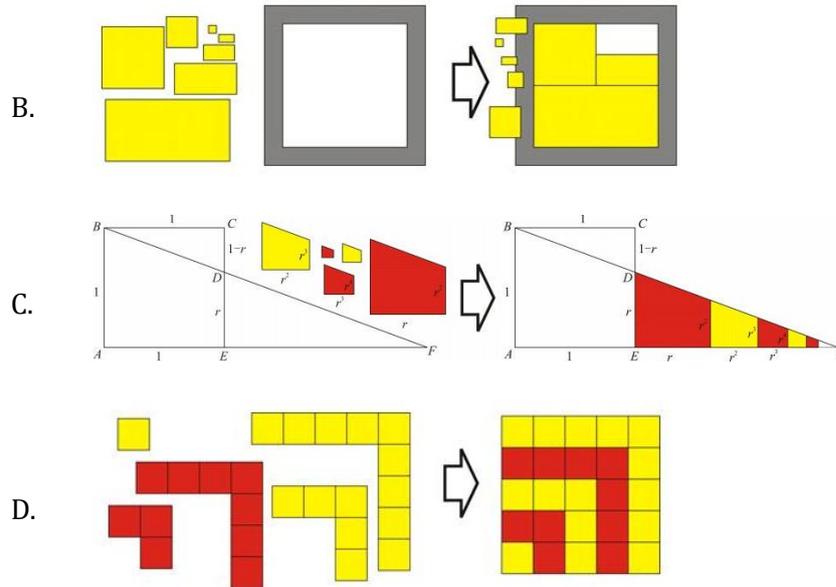
4. Berikut adalah tujuan dari pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran matematika, *kecuali* ...
 - A. Memudahkan memahami konsep matematika yang abstrak
 - B. Menjadi sumber konkrit untuk mempelajari satu atau lebih konsep matematika

- C. Siswa mampu mempelajari sendiri materi yang akan diberikan
 - D. Memotivasi siswa untuk menyukai pelajaran matematika
5. Pernyataan berikut yang tepat adalah
- A. Pada segala tingkat pendidikan dan kemampuan akan mendapat keuntungan dari penggunaan alat peraga manipulatif
 - B. Alat peraga manipulatif hanya tepat digunakan pada jenjang dasar
 - C. Setiap materi matematika dapat disajikan dengan menggunakan alat peraga
 - D. Menggunakan alat peraga dalam pembelajaran kurang dapat membantu totalitas pemahaman yang diterima oleh siswa jenjang SMA.
6. Dalam media pembelajaran, terdapat istilah "*hands-on materials*". Yang dimaksud dari istilah tersebut adalah
- A. alat peraga manipulatif adalah benda nyata yang memungkinkan siswa dapat menyelidiki, menyusun, memindah, mengelompokkan, mengurutkan, dan menggunakannya ketika mereka menemui konsep model dan soal-soal matematika
 - B. Gerakan fisik merupakan salah satu dasar dalam belajar. Untuk belajar secara efektif, siswa harus ikut berpartisipasi dalam kegiatan, bukan hanya sebagai penonton
 - C. media yang menunjukkan suatu yang bergerak, mencakup video, animasi, dan sebagainya.
 - D. Representasi konkret dari konstruksi mental atau ide dapat diartikan sebagai gambar atau benda nyata yang dapat menggambarkan obyek atau konsep abstrak, di mana kedua hal ini ada dalam objek matematika.
7. Ketika mengawali pembelajaran tentang deret geometri, guru mengajak siswa untuk mengeksplorasi deret

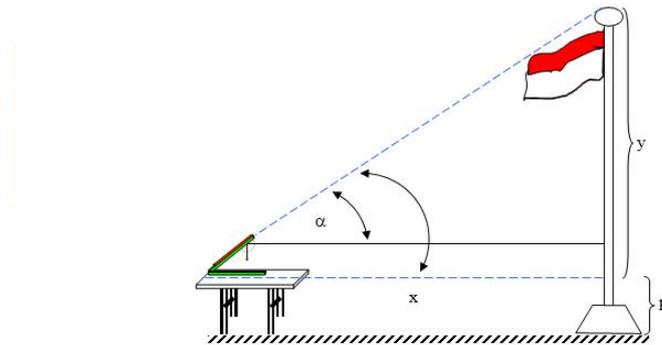
$$\frac{1}{4} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \dots$$

Media yang sesuai untuk menjelaskan hasil deret tersebut adalah





8. Perhatikan gambar berikut:



Misalkan $x = 9$ m, $p = 100$ cm dan $\alpha = 30^\circ$, maka tinggi tiang bendera adalah ... m.

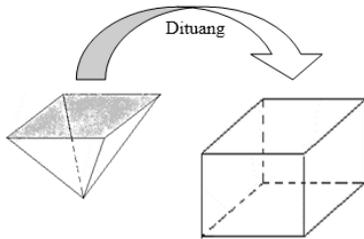
- A. $9\sqrt{3} + 1$
- B. $6\sqrt{3} + 1$
- C. $3\sqrt{3} + 1$
- D. $\sqrt{3} + 1$

9. Alat peraga “kuadrat lengkap Al-Khwarizmi” sangat cocok jika digunakan dalam pembelajaran materi

- A. Operasi Aljabar
- B. Persamaan Kuadrat

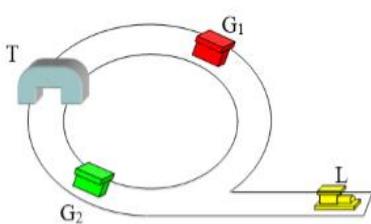
- C. Fungsi Kuadrat
- D. Komposisi Fungsi dan Invers

10. Perhatikan gambar berikut:

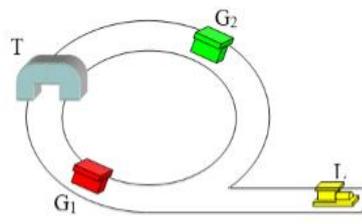


Jika tinggi limas sama dengan tinggi kubus serta luas alas limas juga sama dengan luas alas kubus, maka perlu berapa kali penuangan agar kubus tersebut penuh?

- A. 2
 - B. 3
 - C. 4
 - D. 5
11. Seorang guru akan membuat kartu permainan domino dengan materi trigonometri dengan nilai yang akan dimainkan adalah $-\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}\sqrt{2}$, dan $\frac{1}{2}\sqrt{3}$. Maka banyaknya kartu yang terbentuk adalah ...
- A. 15 lembar
 - B. 21 lembar
 - C. 28 lembar
 - D. 36 lembar
12. Perhatikan gambar permainan kereta api sebagai berikut:



Gambar. 1



Gambar. 2

Untuk mengubah susunan pada Gambar 1 menjadi Gambar 2, diperlukan setidaknya ... langkah.

- A. 5
- B. 6
- C. 7
- D. 8

13. Jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan Sistem Global TCP/IP sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia, disebut

- A. Word Wide Web
- B. Internet
- C. LAN
- D. WAN

14. Jika kita ingin mencari artikel terkait *Fibonacci Coding* yang ada di website wikipedia, maka kata kunci yang tepat untuk kita masukkan pada website *google search* adalah

- A. fibonacci coding
- B. fibonacci coding wikipedia
- C. fibonacci coding - site:en.wikipedia.org
- D. "fibonacci coding" site:en.wikipedia.org

15. Dalam pembuatan email seseorang harus mendaftarkan untuk memiliki akun email, akun email yang nantinya akan diminta untuk login adalah ...

- A. nama dan email
- B. email dan website
- C. username dan email
- D. username dan password

Kunci Jawaban Evaluasi

1. B
2. A
3. C
4. C
5. A
6. A
7. A
8. C
9. B
10. B
11. A
12. C
13. B
14. D
15. D

Penutup

Media pembelajaran merupakan sarana untuk membantu guru dan siswa dalam kegiatan belajar/mengajar sehingga siswa lebih mudah untuk menerima dan memahami konsep atau prinsip yang diberikan. Dengan adanya bahan belajar ini, diharapkan pembaca/peserta dapat memahami dan mampu memanfaatkan media baik berupa sarana, alat peraga atau media berbasis TIK dalam kegiatan pembelajaran.

Kritik dan saran sangat kami harapkan demi perbaikan dari bahan belajar ini.

Penutup

DAFTAR PUSTAKA

- Ruseffendi.1981. *Seri Pengajaran Matematika untuk Orang Tua Murid dan Guru SPG*. Bandung: Tarsito.
- Choirul Listiani & Indarti. 2011. *Eksplorasi Program Pengolah Angka Sebagai Media Pembelajaran Matematika Di SMP*. Modul BERMUTU PPPPTK Matematika tahun 2011. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Jane Watson, Natalie Brown, Suzie Wright, and Jane Skalicky. *Estimating the High of a Tree*. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ936330.pdf>. Diakses tanggal 2 Februari 2015.
- Joko P. & Hanan W.S. 2011. *Pemanfaatan Program Presentasi Sebagai Media Pembelajaran Matematika di SD/SMP*. Modul BERMUTU PPPPTK Matematika tahun 2011. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Joko P. & Untung T.S. 2010. *Penggunaan Program Pengolah Kata untuk Penyiapan Bahan Ajar Matematika SMP*. Modul BERMUTU PPPPTK Matematika tahun 2010. Yogyakarta: PPPPTK matematika
- National Council of Teachers of Mathematics. 1973. *Instructional Aids in Mathematic*. Washington D.C.
- Newby, T., Stepich, D., Lehman, J. & Russel, J. 2006. *Educational Technology for Teaching and Learning*. Ed ke-3. New Jersey: Pearson Merrill Prentice Hall
- Pujiati& Hidayat, F. N. 2015. *Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Matematika jenjang SMA*. Bahan belajar diklat pasca UKG berbasis MGMP dengan pola in on in, tidak diterbitkan, PPPPTK Matematika, Yogyakarta.
- Posamentier, Alfred S. 1995. *Teaching Secondary Mathematics: Teaching and Enrichment Units*. New Jersey: Merrill, an imprint of Prentice Hall.
- Raharjo, Marsudi dan Tri Guntoro, Sigit. 2007. *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika : Klinometer*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika
- Reys, Robert E. dan Post, Thomas R. 1975. *The Mathematics Laboratory: Theory to Practice*. Massachusetts: Prindle, Weber&Schidt, Incorporated.
- Shadiq, Fadjar dan Danuri, Muhammad. 2004. *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika : Bangun-Bangun Ruang*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika
- Shadiq, Fadjar dan Danuri, Muhammad. 2012. *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika : Sesatan Hexagon*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika

Daftar Pustaka

Smaldino, S., Russell, J., Heinich, R., Molenda, M. 2005. *Instructional Technology and Media for Learning*. Ed. Ke-8. New Jersey: Person Merrill Prentice Hall

Suherman, E., et. al. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: JICA – Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).

Sumardiyono. (2013). *Diklat In-On-In PKB: In-1 Pengembangan Alat Peraga Matematika*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika

Tim Laboratorium Matematika. 2012, *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika SMA*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika

Wardhani, Sri dan Widyantini, Th. 2012. *Petunjuk Penggunaan Alat Peraga Matematika : Perkalian Dua Suku Dua*. Yogyakarta : PPPPTK Matematika

<http://www.transiskom.com/2015/07/tips-trik-pencarian-di-google-yang.html>

GLOSARIUM

Alat Peraga	: Alat yang memeragakan sesuatu
Email	: Surat elektronik
Internet	: sistem pada jaringan komputer yang saling terhubung dengan menggunakan <i>System Global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite</i> (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (<i>packet switching communication protocol</i>) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia
Klinometer	: Salah satu alat untuk mengukur (mengestimasi) tinggi suatu benda dengan menggunakan konsep trigonometri atau kesebangunan segitiga
Kuadrat Lengkap Alkwarzmi	: Salah satu alat peraga yang memperagakan konsep pemfaktoran pada persamaan kuadrat
Menara Hanoi	: Salah satu permainan pemecahan masalah untuk memindahkan cakram dari tiang satu ke tiang yang lain
Website	: Halaman internet (situs web)

