

Edisi Nomor 37, Desember 2017

LIMAS

**STRATEGI PENEMUAN POLA DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

PERMAINAN SANDI DENGAN MATRIKS 3x3

**MELUKIS KONSTRUKSI GEOMETRIS
MENGUNAKAN APLIKASI ROBOCOMPASS**

**MENULIS EQUATION
DI MICROSOFT OFFICE SECARA CEPAT**

UPAYA PENINGKATAN MINAT BACA BAGI ANAK

TIM REDAKSI

Penanggung Jawab

Kasubag Tata Usaha dan Rumah Tangga
Harwasono, S.Kom., MM.

Redaktur

Cahyo Sasongko, S.Sn.

Editor

Dra. Th. Widyantini, M.Si.

Choirul Listiani, M.Si.

Arfianti Lababa, M.Pd.

Marfuah. M.T.

Ashari Sutrisno, M.T.

Enung Sumarni, M.Pd., M.T.

Muda Nurul Khikmawati, S.Kom, M.Cs.

Grafis/Fotografer

Cahyo Sasongko, S.Sn.

Aditya Kristiawan, S.H.

Sekretariat

Agus Santoso

Siti Fatonah

Karwiyana

ALAMAT REDAKSI

Sub bagian TU dan RT
PPPPTK Matematika Yogyakarta

Jl. Kaliurang Km.6, Sambisari, Depok, Sleman,
D.I.Yogyakarta



: (0274) 885725, 881717



: (0274) 885752



: www.p4tkmatematika.org



: limas.p4tkmatematika@gmail.com

Diterbitkan : Pusat Pengembangan dan
Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga
Kependidikan Matematika

Izin terbit :

No. 2426/Ditjen

PPG/STT/1998

DARI REDAKSI

Redaksi menerima tulisan atau artikel dari pembaca. Artikel yang dimuat akan mendapatkan imbalan sepiantasnya, sedangkan yang tidak dimuat akan dikembalikan ke penulis. Redaksi berhak memperbaiki naskah yang akan dimuat tanpa mengubah makna/isi. Kritik atau saran dikirim langsung ke redaksi **LIMAS**



Salam Redaksi

Assalamualaikum wr wb

Syukur Alhamdulillah, Buletin LIMAS Edisi Desember 2017 Nomor 37 dapat kami selesaikan dengan baik. Redaksi menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada semua penulis yang telah berpartisipasi membagi pengetahuannya melalui Buletin LIMAS, namun tidak semua tulisan dapat kami terbitkan dikarenakan keterbatasan halaman dan juga berdasarkan proses seleksi dari tim kami. Meski demikian, kami harapkan tulisan yang diterbitkan pada edisi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca sekalian. Kami tetap menunggu partisipasi dari semua khalayak untuk mengirimkan tulisan dengan tema yang terkait dunia matematika dan pendidikan matematika ke Buletin LIMAS. Saran dan kritik untuk menjadikan LIMAS lebih baik lagi kedepan tetap kami nantikan dari Anda semua.

Terima kasih.

Sampul Depan



DAFTAR ISI



MATEMATIKA

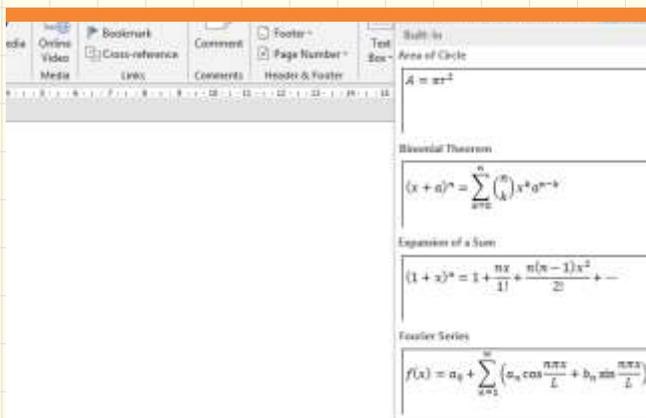
- 2 Strategi Penemuan Pola Dalam Pembelajaran Matematika
- 9 Permainan Sandi dengan Matriks 3 x 3

WAWASAN

- 18 Melukis Konstruksi Geometris Menggunakan Aplikasi Robocompass



- 25 Menulis Equation di Microsoft Office secara Cepat



WAWASAN

- 34 Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Tugas-Tugas Kepengawasan



- 41 Upaya Peningkatan Minat Baca Bagi Anak



STRATEGI PENEMUAN POLA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

*) Muhammad Arif.

Dalam pembelajaran matematika, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengamatan pola atau fenomena, pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Namun tidak semua materi matematika diajarkan secara induktif. Banyak materi matematika didasarkan dan diturunkan dari pengetahuan yang telah diakui kebenarannya (deduktif). 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.

Muatan matematika, mulai dari jenjang SD sampai SMA, seperti yang tercantum dalam Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah, memuat penggunaan pola dalam pembelajaran matematika. Untuk tingkat pendidikan dasar kelas I-VI *menjelaskan pola bangun dalam kehidupan sehari-hari dan memberikan dugaan kelanjutannya berdasarkan pola berulang*. Untuk kelas VII-IX *mengidentifikasi pola dan menggunakannya untuk menduga perumuman/aturan umum dan memberikan prediksi*. Sedangkan untuk pendidikan menengah kelas X-XII *menjelaskan pola dan menggunakannya untuk melakukan prediksi dan kecenderungan jangka panjang; menggunakannya untuk memprediksi kecenderungan (trend) atau memeriksa kesahihan argumen*.

Tujuan mata pelajaran matematika salah satunya juga berkaitan dengan penggunaan pola dalam pembelajaran yaitu peserta didik dapat menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan pada fenomena atau data yang ada. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi mengajukan dugaan (*conjecture*), menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, memberikan alternatif bagi suatu pernyataan dan menemukan pola pada suatu gejala matematis.

Dengan menggunakan pola akan menjadikan peserta didik aktif dan senantiasa termotivasi untuk mengikuti pelajaran di kelas, menemukan sendiri informasi dan menghubungkan materi yang sudah dipelajari, serta mengaitkannya dengan masalah kehidupan sehari-hari. Siswa yang berhasil akan mengetahui bahwa matematika bekerja dengan cara yang dapat diramalkan dan berpola. Penemuan pola menuntut siswa untuk memperhatikan pola dengan seksama, seperti menganalisis data matematika, soal atau rangkaian. Pola yang ditemukan dapat digunakan untuk menerka jawaban dan membuat generalisasi yang berbobot secara matematis. Penemuan pola melatih tiga hal penting dalam kecakapan berpikir matematis yang perlu dikembangkan siswa secara eksplisit yaitu menyusun hubungan penemuan pola, generalisasi dan prediksi. Penemuan pola mendukung kebiasaan berpikir mengidentifikasi jumlah penting dan menulis pernyataan untuk menjelaskan hubungan antar variabel, melihat dengan seksama untuk membedakan pola atau struktur, memperhatikan perhitungan yang berulang dan mencari metode umum atau cara cepat.

Indahnya matematika dapat ditandai dengan adanya pola yang melekat pada perilaku angka dan bentuk geometris. Penemuan pola menghadapkan siswa pada rangkaian data. Siswa menganalisis data dengan tiga pertanyaan spesifik (1) dapatkah saya mengidentifikasi polanya? (2) dapatkah saya menggunakan pola tersebut untuk menemukan informasi yang hilang dan memecahkan soal? (3) apakah pola menyiratkan prinsip umum yang lebih besar? Jika iya, dapatkah saya menyatakan prinsip atau generalisasi tersebut?

Dalam pelaksanaannya di kelas guru harus memberikan kesempatan siswa untuk membuat dugaan (konjektur) dari sebuah masalah. Untuk menyelesaikan masalah, pertama kali perlu membuat suatu dugaan, meskipun kadang salah. Dugaan-dugaan ini kemudian perlu diikuti dengan pengujian sebagai bukti pendukung. Siswa diberikan waktu yang cukup untuk merumuskan dugaan dan mendiskusikan dengan temannya sebelum mencari jawaban yang benar melalui perhitungan.

Berikut adalah langkah-langkah penerapan strategi penemuan pola dalam pembelajaran di kelas.

1. Guru memberi siswa serangkaian data matematika yang mengikuti pola sehingga dapat diidentifikasi
2. Guru meminta siswa untuk menganalisis data dan mengidentifikasi pola
3. Guru meminta siswa menggunakan pola untuk mencari informasi yang hilang atau menjawab soal
4. Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi apakah terdapat prinsip yang lebih besar yang tersirat dalam pola
5. Guru mengadakan pembahasan dimana siswa mendiskusikan poses penemuan dan mengeneralisasikannya.

Berikut ini akan diperlihatkan berbagai materi yang dapat diselesaikan dengan strategi penemuan pola.

A. Geometri

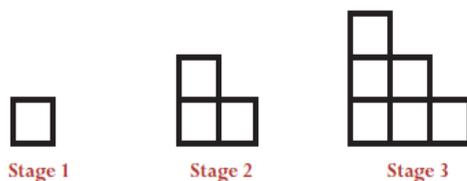
Strategi penemuan pola dapat digunakan untuk menentukan banyak bangun pada suatu bentuk geometri

Soal 1. (soal PISA 2003 Matematika)

STEP PATTERN

Question 1: STEP PATTERN

Robert builds a step pattern using squares. Here are the stages he follows.



As you can see, he uses one square for Stage 1, three squares for Stage 2 and six for Stage 3.

How many squares should he use for the fourth stage?

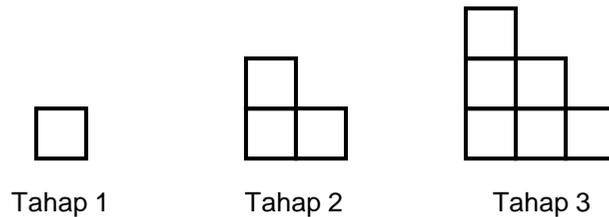
Answer: squares.

Bila diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia maka kurang lebih soal tersebut seperti berikut ini.

POLA TANGGA

Pertanyaan 1: POLA TANGGA

Robert membuat pola tangga dengan menggunakan beberapa persegi. Berikut ini adalah beberapa tahapan yang



dia kerjakan.

Seperti yang terlihat, Robert menggunakan satu persegi pada tahap 1, tiga persegi pada tahap 2, dan enam persegi untuk tahap 3.

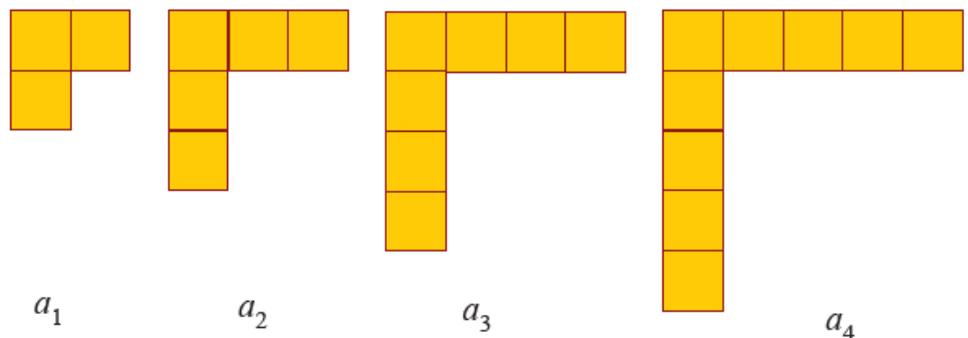
Berapakah banyak persegi yang digunakan Robert untuk tahap keempat?

Jawaban:persegi.

Soal di atas merupakan soal level 3 pada PISA 2003 Matematika. Kelebihan soal ini yaitu tidak langsung ke materi pertanyaan namun siswa dituntut untuk membaca (literasi matematika). Penggunaan gambar atau pola membantu untuk memprediksi banyaknya persegi berikutnya, membuat sketsa objek berikutnya kemudian menghitung jumlah kotak sehingga akhirnya diperoleh banyaknya persegi pada tahap keempat adalah 10.

Soal 2. (dikutip dari buku teks matematika K13 kelas VII SMP/MTS semester 2 yang diterbitkan oleh Kemdikbud)

Perhatikan gambar berikut.



Berikut adalah gambar sebuah persegi panjang yang terdiri dari beberapa persegi yang dibuat dari batang korek api. Sebagai contoh, bentuk 1×5 memerlukan 16 batang korek api, bentuk 2×5 memerlukan 27 batang korek api, seperti gambar berikut.

Banyak batang korek api yang diperlukan untuk membuat persegi panjang dengan bentuk 51×5 adalah

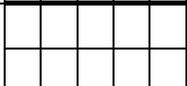
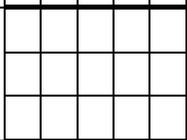
Bentuk 1×5



Bentuk 2×5



Salah satu cara menyelesaikannya adalah dengan strategi mendaftar beberapa bentuk kemudian memperhatikan pola yang terbentuk.

Bentuk	Gambar	Banyak Korek api tegak	Banyak Korek api mendatar	Total korek api
1×5		$1.6 = 6$	$2.5 = 10$	$6 + 10 = 16$
2×5		$2.6 = 12$	$3.5 = 15$	$12 + 15 = 27$
3×5		$3.6 = 18$	$4.5 = 20$	$18 + 20 = 38$
4×5		$4.6 = 24$	$5.5 = 25$	$24 + 25 = 49$
\vdots	\vdots	\vdots	\vdots	\vdots
$n \times 5$	Mengikuti pola	$n.6$	$(n + 1).5$	$n.6 + (n + 1).5$
51×5	Mengikuti pola	$51.6 = 306$	$(51 + 1).5 = 260$	$306 + 260 = 566$

B. Bilangan

Soal 1.

Tentukan digit terakhir dari 2^{2017}

Banyak siswa akan mencoba menyelesaikan masalah tersebut dengan menggunakan perpangkatan yang dihitung dengan menggunakan kalkulator. Tetapi kalkulator tidak dapat memberikan hasil dari pangkat 8 karena keterbatasan ruang tampilan digit, sehingga mereka harus menyelesaikan dengan metode lain. Salah satu strategi yang dapat digunakan adalah dengan menemukan pola perpangkatan sebagai berikut.

2^n	Hasil	Digit satuan
2^1	2	2
2^2	4	4
2^3	8	8
2^4	16	6
2^5	32	2
2^6	64	4
2^7	128	8
2^8	256	6

Perhatikan pola yang terjadi, digit terakhir berulang melingkar tiap empat kali (2, 4, 8, 6, 2, 4, 8, 6 ...). Sekarang kita dapat mengaplikasikan aturan pola yang terbentuk. Pangkat yang kita cari adalah 2017, jika dibagi 4 memberi sisa 1. Oleh karena itu digit terakhirnya akan sama dengan digit terakhir pada $2^1, 2^5, 2^9, 2^{13}$ yaitu 2.

C. Fungsi

Untuk menentukan nilai fungsi yang rumusnya tidak dinyatakan secara langsung, penggunaan strategi penemuan pola akan sangat membantu. Seperti soal berikut.

Soal (OSN Matematika SMA Tingkat Provinsi 2009).

Suatu fungsi $f: Z \rightarrow Q$ mempunyai sifat $f(x + 1) = \frac{1+f(x)}{1-f(x)}$ untuk setiap $x \in Z$. Jika $f(2) = 2$, maka nilai fungsi $f(2009)$ adalah ...

Dengan menghitung beberapa suku

$$f(x + 1) = \frac{1 + f(x)}{1 - f(x)}$$

$$f(3) = f(2 + 1) = \frac{1 + f(2)}{1 - f(2)} = \frac{1 + 2}{1 - 2} = \frac{3}{-1} = -3$$

$$f(4) = f(3 + 1) = \frac{1 + f(3)}{1 - f(3)} = \frac{1 + (-3)}{1 - (-3)} = \frac{-2}{4} = -\frac{1}{2}$$

$$f(5) = f(4 + 1) = \frac{1 + f(4)}{1 - f(4)} = \frac{1 + \left(-\frac{1}{2}\right)}{1 - \left(-\frac{1}{2}\right)} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{1}{3}$$

$$f(6) = f(5 + 1) = \frac{1 + f(5)}{1 - f(5)} = \frac{1 + \frac{1}{3}}{1 - \frac{1}{3}} = \frac{\frac{4}{3}}{\frac{2}{3}} = 2$$

Diperoleh pola bilangan:

$$-3, -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 2, -3, -\frac{1}{2}, \frac{1}{3}, 2, \dots$$

Jadi $f(x)$ merupakan fungsi periodik dengan periode 4.

$$\text{Akibatnya, } f(2009) = f(4.502 + 1) = f(5) = \frac{1}{3}$$

Dari pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa strategi penemuan pola merupakan alternatif bagi guru dalam pembelajaran matematika yang efektif, variatif, bermakna dan menyenangkan. Siswa terlibat langsung dalam menemukan konsep atau jawaban dari suatu masalah matematika, sehingga potensi yang terdapat pada diri siswa dapat berkembang.

Daftar Pustaka

- Abdurrahman Asy'ari, M. Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, dan Ibnu Taufiq. 2016. *Matematika untuk SMP/MTs Kelas VII Semester 2 Edisi Revisi 2016*. Jakarta: Kemdikbud.
- Faridah Nursyahidah. 2011. *Strategi Penemuan Pola pada Pemecahan Masalah*. Dalam https://faridanursyahidah.files.wordpress.com/2011/12/strategi-problem-solving-penemuan-pola_cef.pdf. [Diunduh 24 Maret 2017]
- Kemendikbud. 2016. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.
- OECD 2009. *Learning Mathematics for Life A PERSPECTIVE FROM PISA*. Diunduh dari http://www.oecd-ilibrary.org/education/learning-mathematics-for-life_9789264075009-en pada tanggal 04 Maret 2017
- Sembiring, Suwah dan Sukino Suparmin. 2015. *Pena Emas OSN Matematika SMA*. Bandung: Yrama Widya.
- Silver, Harvey., John R. Brunsting, Terry Walsh & Edward J. Thomas. 2013. *Pengajaran Matematika: Kurikulum Inti Bersama Edisi Kedua*. Jakarta: Indeks.
- Pujiadi. 2016. *Kurikulum Matematika 2 dan Pemanfaatan Media Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan.

*) Muhammad Arif, S.Pd.,M.Pd.



Sumber gambar: <http://yting.com>

Permainan Sandi dengan Matriks 3×3

*) Marfuah

PENDAHULUAN

Pada Kurikulum 2013, kompetensi dasar (KD) aspek pengetahuan terkait matriks yang harus dikuasai siswa kelas XI SMA/SMK meliputi berikut.

3.3. Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpose.

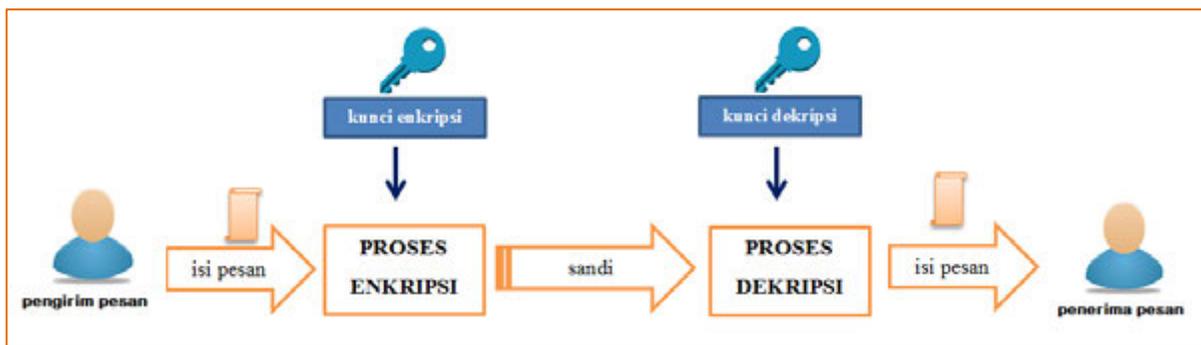
3.4 . Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berdimensi 2×2 dan 3×3

Jika diperhatikan dengan seksama kalimat pada KD 3.4 di atas, kata kerja operasional yang diharapkan adalah “menganalisis”. Tentu bukan hal mudah, mengingat materi matriks pada mata pelajaran matematika pertama kali dikenal siswa juga pada jenjang SMA/SMK ini. Terlebih lagi, “menganalisis” memerlukan tingkat berpikir yang lebih tinggi yang menghendaki siswa telah terampil menentukan determinan dan invers matriks. Oleh karena itu, pada tulisan ini akan dibahas suatu alternatif aktivitas pada pembelajaran matriks di kelas yang diharapkan dapat memfasilitasi siswa membangun kemampuan analisis dan penalarannya tentang sifat-sifat determinan dan invers matriks. Aktivitas ini dapat pula dijadikan alternatif pengayaan materi matriks. Aktivitas ini berupa “Permainan Sandi dengan Matriks 3×3 ”. Pada tulisan ini pula akan diberikan langkah menentukan hasil operasi matriks menggunakan Microsoft Excel sebagai bantuan guru memeriksa hasil pekerjaan siswa.

Mengenal Kriptografi Sebagai Dasar Ilmu Persandian

Dalam kegiatan Pramuka sering kita jumpai istilah sandi rumput, sandi morse, sandi bendera, dan lain-lain. Di kehidupan sehari-hari pun sebenarnya banyak kita jumpai penggunaan sandi antara lain pada penarikan uang tunai pada ATM (Anjungan Tunai Mandiri), pengiriman *email*, aplikasi *messenger*, penyimpanan *file* di *cloud storage*, sistem *e-cash*, dan lain-lain. Cabang ilmu matematika yang mempelajari persandian dikenal dengan **kriptografi** (*cryptography*). Secara bahasa, kata “*cryptography*” berasal dari bahasa Yunani, yakni “*kryptos*” (tersembunyi) dan “*grafein*” (pesan/tulisan). Kriptografi merupakan cabang ilmu sekaligus seni untuk menjaga keamanan pesan. Tujuan utama ilmu kriptografi adalah penyampaian pesan dari komunikator ke komunikan secara aman dan rahasia.

Secara sederhana, komponen suatu sistem kriptografi ditampilkan pada gambar berikut.



Dari gambar dapat dilihat bahwa sistem kriptografi terdiri dari dua proses penting yakni **proses enkripsi** dan **proses dekripsi**. Proses enkripsi merupakan proses mengubah isi pesan menjadi sandi (*chipertext*), dan sebaliknya proses dekripsi merupakan proses membalikkan sandi sehingga diperoleh isi pesan yang dikirimkan. Baik enkripsi maupun dekripsi memerlukan “kunci” yang menentukan algoritma enkripsi dan dekripsi. Kunci yang digunakan harus diketahui oleh pengirim pesan maupun penerima pesan.

Permainan Sandi dengan Matriks 3×3

Kaitannya dengan aktivitas Permainan Sandi yang akan kita bahas, kriptografi yang akan diterapkan pada permainan ini menggunakan matriks kunci berdimensi 3×3 . Sebagai alternatif pembelajaran matematika di kelas, aktivitas ini diharapkan dilaksanakan secara *cooperative learning* untuk menumbuhkan karakter kerja sama pada siswa. Pengetahuan prasyarat yang diharapkan telah dikuasai siswa untuk permainan ini adalah siswa dapat menentukan hasil operasi aljabar pada matriks (penjumlahan, pengurangan, perkalian pada skalar, dan perkalian matriks), serta telah mampu menentukan invers dan determinan matriks 3×3 .

Langkah-langkah aktivitas dijelaskan sebagai berikut.

1. Masing-masing kelompok diminta membuat suatu pesan rahasia dan melakukan proses enkripsi, yakni mengubah isi pesan menjadi sandi. Kalimat disarankan agar tidak perlu terlalu panjang untuk keefektifan

waktu. Sandi yang diperoleh dari pesan rahasia ini nantinya akan ditukarkan ke kelompok lain untuk dilakukan proses dekripsi.

Misal isi pesan:

BACA DAN COBA

2. Siswa diminta mengubah pesan rahasia tersebut menjadi bilangan dengan konversi sebagai berikut.

A	1	K	11	U	21
B	2	L	12	V	22
C	3	M	13	W	23
D	4	N	14	X	24
E	5	O	15	Y	25
F	6	P	16	Z	26
G	7	Q	17	(spasi)	0
H	8	R	18		
I	9	S	19		
J	10	T	20		

Hasil untuk contoh di atas sebagai berikut.

b a c a d a n c o b a

2 1 3 1 0 4 1 14 0 3 15 2 1

3. Siswa diminta menyusun bilangan-bilangan pada langkah ke-2 dalam bentuk matriks berdimensi $3 \times n$. Untuk selanjutnya, matriks ini dinamakan matriks A. Untuk contoh di atas maka matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 14 & 15 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ berdimensi 3×5 . Elemen a_{25} dan a_{35} diisi 0 dengan asumsi 0 adalah spasi sehingga tidak mengubah isi pesan. Dimensi matriks A mungkin berbeda-beda bergantung pada panjang pendek isi pesan rahasia, namun untuk aktivitas ini matriks A selalu berukuran $3 \times n$.
- 4.
5. Selanjutnya, guru memberikan matriks kunci enkripsi, yang dinamakan matriks K, berdimensi 3×3 .

Sebagai contoh, $K = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -3 & 5 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$

Untuk tulisan ini, disepakati matriks kunci enkripsi sama dengan matriks kunci dekripsi. Untuk matriks K tidak harus menggunakan matriks di atas. Guru dapat mengembangkan matriks K lain yang “rahasia” nya akan dibahas pada akhir tulisan ini.

6. Siswa diminta menentukan hasil perkalian matriks $K \cdot A$. Pada tahap ini, siswa harus menggunakan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya tentang perkalian matriks. Pada tahap ini pula kerjasama dalam kelompok akan sangat membantu untuk ketepatan dan ketelitian hasil perhitungan.

$$K \cdot A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -3 & 5 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 14 & 15 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 1 & 7 & 1 \\ 16 & 22 & -40 & -29 & 2 \\ 7 & 9 & -13 & -8 & 1 \end{bmatrix}$$

7. Untuk setiap c_{ij} elemen di matriks $K \cdot A$, mintalah siswa menentukan nilai $c_{ij} \pmod{27}$ dengan *mod* menyatakan operasi modulo pada bilangan bulat, yakni sisa pembagian yang berupa bilangan bulat positif. Jadi untuk a dan n sebarang bilangan bulat, $r = a \pmod{q} \leftrightarrow a = nq + r$. Contoh:

$1 \pmod{27} = 1$	karena $1 = (0 \times 27) + 1$
$26 \pmod{27} = 26$	karena $26 = (0 \times 27) + 26$
$27 \pmod{27} = 0$	karena $27 = (1 \times 27) + 0$
$28 \pmod{27} = 1$	karena $28 = (1 \times 27) + 1$
$-1 \pmod{27} = 26$	karena $-1 = (-1 \times 27) + 26$

Sehingga contoh di atas menjadi:

$$K \cdot A \pmod{27} = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 1 & 7 & 1 \\ 16 & 22 & 14 & 25 & 2 \\ 7 & 9 & 14 & 19 & 1 \end{bmatrix}$$

8. Mintalah siswa meng-konversikan kembali bilangan pada matriks di langkah ke-6 menjadi huruf. Sehingga contoh di atas menjadi:

$$\begin{bmatrix} 8 & 9 & 1 & 7 & 1 \\ 16 & 22 & 14 & 25 & 2 \\ 7 & 9 & 14 & 19 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} h & i & a & g & a \\ p & v & n & y & b \\ g & i & n & s & a \end{bmatrix}$$

Sampai pada langkah ke-7, proses enkripsi telah selesai dilakukan. Setiap kelompok menuliskan sandi buaatannya pada secarik kertas. Itulah sandi rahasia yang akan ditukarkan ke kelompok lain untuk dilakukan proses dekripsi.

hpgivianngysaba

9. Setelah masing-masing kelompok menerima sandi rahasia dari kelompok lain, proses dekripsi siap dilakukan. Sebelum memulai proses dekripsi, guru dapat menanyakan pada siswa bagaimana cara mendekripsi atau mengetahui isi sandi tersebut. Pada tahap ini, siswa diharapkan dapat menjawab dengan menganalisis proses matematis perkalian matriks yang melibatkan invers matriks.

Ingat bahwa matriks isi pesan yang akan ditemukan adalah matriks A . Sementara matriks sandi diperoleh dari perkalian matriks K terhadap matriks A . Misal S adalah matriks sandi maka $S = KA$. Bagaimana menentukan matriks A ?

$$\begin{aligned} S &= KA \\ K^{-1}S &= K^{-1}KA \\ K^{-1}S &= IA \\ K^{-1}S &= A \end{aligned}$$

Terlihat bahwa untuk menemukan matriks isi pesan dapat diperoleh dengan mengalikan invers matriks K dengan matriks isi sandi.

10. Untuk contoh sandi di atas, matriks sandi S adalah

$$\begin{bmatrix} h & i & a & g & a \\ p & v & n & y & b \\ g & i & n & s & a \end{bmatrix} \rightarrow S = \begin{bmatrix} 8 & 9 & 1 & 7 & 1 \\ 16 & 22 & 14 & 25 & 2 \\ 7 & 9 & 14 & 19 & 1 \end{bmatrix}$$

Karena $K = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 2 & -3 & 5 \\ 1 & -1 & 2 \end{bmatrix}$ maka $K^{-1} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 6 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -3 \end{bmatrix}$

Sehingga,

$$K^{-1}S = \begin{bmatrix} -1 & -2 & 6 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 8 & 9 & 1 & 7 & 1 \\ 16 & 22 & 14 & 25 & 2 \\ 7 & 9 & 14 & 19 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 55 & 57 & 1 \\ 1 & 0 & -13 & -12 & 0 \\ 3 & 4 & -27 & -25 & 0 \end{bmatrix}$$

Dengan cara yang sama seperti pada enkripsi, lakukan operasi modulo 27.

$$K^{-1}S \pmod{27} = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 14 & 15 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

Dan jika dikonversikan ke dalam huruf diperoleh:

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 14 & 15 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \begin{bmatrix} b & a & a & c & a \\ a & \text{spasi} & n & o & \text{spasi} \\ c & d & \text{spasi} & b & \text{spasi} \end{bmatrix}$$

Tadaaaa....!!! Isi pesan rahasia pun terungkap, yakni “*baca dan coba*”.

MENGANALISIS KONSEP MATRIKS DARI PERMAINAN SANDI

Sampai pada tahap ini, kita hanya membahas “teknik” permainan sandi saja. Namun sebenarnya banyak hal yang dapat dianalisis dari permainan ini untuk dijadikan pertanyaan yang menggali kemampuan penalaran siswa. Selain pertanyaan pada langkah ke-8, beberapa alternatif pertanyaan analisis lainnya adalah:

- 1). Mengapa matriks A disusun berdimensi $3 \times n$? Mengapa tidak $4 \times n$, $5 \times n$ atau seterusnya ?
- 2). Mengapa menggunakan modulo 27 ?
- 3). Bagaimana jika ingin membuat pesan yang di dalamnya terdapat angka?
- 4). Bisakah sebarang matriks berdimensi 3×3 dijadikan matriks K ? Apa syarat matriks K ?

Untuk pertanyaan pertama, siswa diharap dapat menjawab dengan menghubungkan dimensi matriks A dan dimensi matriks K karena pada permainan ini kita melakukan proses perkalian $\cdot A$. Sementara untuk pertanyaan kedua, tentunya diharapkan siswa dapat menghubungkan modulo 27 dengan kesepakatan konversi angka dan huruf. Karena terdapat 26 huruf dan satu tanda baca spasi maka konversi memerlukan 27 bilangan yakni dari 0 hingga 26. Bagaimana jika selain 27 karakter tersebut ingin ditambahkan tanda tanya, tanda seru dan titik? Maka digunakan modulo 30. Penjelasan ini sekaligus menjawab pertanyaan ketiga, bagaimana jika ingin membuat pesan yang di dalamnya terdapat angka, modulo berapa yang sebaiknya digunakan?

Pertanyaan keempat menghendaki siswa menganalisis dengan mengaitkan pengetahuannya tentang invers dan determinan matriks. Bisakah sebarang matriks berdimensi 3×3 dijadikan matriks K ? Apa syarat matriks K ? Karena matriks K harus diinverskan pada proses dekripsi, jelas bahwa syarat pertama matriks K adalah *invertible* dengan $\det(K) \neq 0$. Namun, misal matriks K diganti dengan matriks L berikut, dapatkah permainan dilakukan?

$$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -0.1 & 0 \\ 0 & 0 & 0.5 \end{bmatrix}$$

Determinan matriks L bukan nol (ingat kembali matriks diagonal dapat ditentukan dengan mengalikan bilangan-bilangan pada diagonal utamanya). Tetapi permainan tidak dapat dilakukan karena perkalian $L \cdot A$ akan menghasilkan pecahan yang tidak dapat dikonversikan ke tabel huruf yang telah disepakati sebelumnya.

Masih di pertanyaan analisis keempat, misal matriks K diganti dengan matriks M berikut, dapatkah permainan dilakukan?

$$M = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

M matriks *invertible* dengan $\det(M) = 3$. Namun $M^{-1} = \frac{1}{\det(M)} \text{adj}(M) = \frac{1}{3} \text{adj}(M)$ merupakan matriks yang terdapat elemen berupa pecahan. Padahal M^{-1} digunakan untuk proses dekripsi, sehingga M^{-1} juga harus merupakan matriks yang semua elemennya adalah bilangan bulat.

Dengan demikian, syarat matriks kunci K adalah *invertible*, semua elemennya bilangan bulat, dan harus dipenuhi pula bahwa $\det(K) = 1$ sehingga semua elemen pada K^{-1} juga merupakan bilangan bulat.

Mengubah Matriks K

Syarat matriks kunci K di atas memungkinkan guru mengubah-ubah matriks K . Perhatikan kedua teorema berikut.

Teorema 1.

Misal A matriks persegi. Jika B matriks persegi yang diperoleh dari matriks A dengan menukar posisi dua baris atau menukar posisi dua kolom, maka $\det(B) = -\det(A)$.

Teorema 2.

Misal A matriks persegi. Jika B matriks persegi yang diperoleh dari matriks A dengan menambah kelipatan suatu baris ke baris lainnya, atau dengan menambah kelipatan suatu kolom ke kolom lainnya, maka $\det(B) = \det(A)$.

Dengan memanfaatkan kedua teorema tersebut, matriks K dapat diperoleh dari matriks $I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ karena

$\det(I) = 1$. Tentu saja dengan melakukan operasi baris elementer maupun operasi kolom elementer yang memenuhi sifat-sifat determinan matriks seperti dijamin oleh teorema tersebut.

POTENSI PEMANFAATAN TEKNOLOGI

Sangat mungkin terjadi dalam aktivitas ini isi pesan tidak terbaca. Kesalahan perhitungan mungkin terjadi saat proses enkripsi maupun proses dekripsi. Pada bagian ini akan diberikan langkah-langkah menentukan hasil operasi matriks menggunakan Microsoft Excel (selanjutnya ditulis sebagai Excel) sehingga memudahkan guru memeriksa hasil pekerjaan kelompok. Langkah-langkah menggunakan matriks K dan A sebagai contoh.

1. Entrikan matriks K dan matriks A pada sel di Excel misal seperti berikut.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1	0	2		2	1	1	3	1
2	2	-3	5		1	0	14	15	0
3	1	-1	2		3	4	0	2	0
4									
5	matriks K				matriks A				

2. Operasi perkalian matriks pada Excel dapat dilakukan dengan formula

=MMULT(matriks1;matriks2)

Untuk memperoleh hasil perkalian matriks $K \cdot A$, pilih terlebih dahulu sel yang akan digunakan untuk menampilkan hasil perkalian. Karena K berdimensi 3×3 dan A berdimensi 3×5 maka $K \cdot A$ berdimensi 3×5 sehingga perlu disiapkan range seluas 3×5 sel. Pada gambar dipilih sel K1 hingga O3.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	1	0	2		2	1	1	3	1		=MMULT(A1:C3;E1:I3)				
2	2	-3	5		1	0	14	15	0						
3	1	-1	2		3	4	0	2	0						
4															
5	matriks K				matriks A					KA					

Selanjutnya pada sel K1 ketikkan formula =MMULT(A1:C3;E1:I3), kemudian secara bersamaan pada keyboard tekan CTRL+SHIFT+ENTER. Hasil perkalian akan muncul sebagai berikut.

	K	L	M	N	O
	8	9	1	7	1
	16	22	-40	-29	2
	7	9	-13	-8	1
	KA				

Catatan: Pada pengaturan Excel tertentu tanda titik koma mungkin dikenali sebagai *error*, sehingga harus diganti menjadi koma, yakni =MMULT(A1:C3,E1:I3) .

3. Invers matriks pada Excel dapat dilakukan dengan formula

=MINVERSE(matriks)

Sama halnya dengan perkalian matriks, karena inverse dari suatu matriks adalah matriks maka sebelum mengetikkan formula ini pilih dulu range untuk menampilkan hasil inverse. Pada gambar di bawah, formula =MINVERSE(A1:C3) diketikkan pada sel A8 kemudian secara bersamaan pada *keyboard* tekan CTRL+SHIFT+ENTER.

	A	B	C
7			
8	-1	-2	6
9	1	0	-1
10	1	1	-3
11			
12	invers K		

Lebih jauh lagi, langkah-langkah ini dapat disampaikan ke siswa jika guru memandang bahwa siswa telah terampil menguasai perhitungan operasi matriks secara manual sehingga waktu yang ada dapat diefektifkan untuk difokuskan pada kemampuan berpikir yang lebih tinggi alih-alih hanya melakukan perhitungan matriks saja. Hal ini sekaligus mendekatkan siswa dengan pemanfaatan literasi komputer mengingat Excel adalah piranti lunak yang tidak sulit ditemukan siswa di lingkungan sekitarnya. Opsi lain dapat pula menggunakan kalkulator saintifik yang memiliki fitur operasi matriks.

Selamat mencoba!

Referensi

Anton, Howard. *Elementary Linear Algebra, 8th Edition*. 2000.

Larson .et al. *Algebra 2*. 2007. McDougall Littell.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 tahun 2016.

Crypthography Just For Beginner.

https://www.tutorialspoint.com/cryptography/cryptography_tutorial.pdf , diakses Oktober 2017.

<https://support.office.com/en-US/Excel>

*) Marfuah, S.Si., M.T.
Widyaiswara PPPPTK Matematika

Teach and learn geometry exactly as you do using a physical straightedge, compass and protractor.



Open Robo Compass

Teach and learn geometry exactly as you do using a physical straightedge, compass and protractor.



Open Robo Compass



MELUKIS KONSTRUKSI GEOMETRIS MENGUNAKAN APLIKASI *ROBOCOMPASS*

*) Ika Wulan Y.I.

A. Pengantar

Konstruksi geometris merupakan salah satu topik dalam geometri Euclid. Konstruksi geometris sangat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang geometri. Dalam konstruksi geometris, melukis bangun-bangun geometri dilakukan dengan cara melukis garis lurus dan busur lingkaran tanpa memperhatikan ukuran panjangnya. Yang diperhatikan dalam konstruksi geometris hanya tempat kedudukan titik-titik yang diperlukan dan atau titik-titik persekutuan. Alat lukis yang diperlukan berupa penggaris dan jangka. Kedua alat tersebut dikenal sebagai alat lukis Euclid.

Pada zaman sekarang, kelas-kelas sudah banyak menggunakan *whiteboard* dan spidol menggantikan papan tulis hitam (*blackboard*) dan kapur. Bagi guru matematika, melukis pada *whiteboard* terasa lebih sulit dibandingkan melukis pada *blackboard*. Permukaan *whiteboard* cukup licin. Hal ini menyebabkan guru menjadi kurang akurat dalam melukis objek-objek geometri, terutama objek yang memerlukan jangka untuk melukisnya. Jangka khusus *whiteboard* agak sulit digunakan karena bagian jangka yang seharusnya menancap dengan kuat di *whiteboard* sering terlepas. Padahal jangka merupakan salah satu alat utama untuk melukis konstruksi geometris. Untuk mengatasinya, salah satu alternatif media pembelajaran yang dapat digunakan adalah *RoboCompass*. Dengan aplikasi ini guru dapat mendemonstrasikan tahapan melukis konstruksi geometris dengan tampilan penggaris dan jangka virtual.

B. Memasang *RoboCompass*

Langkah-langkah untuk memasang aplikasi ini pada browser Chrome adalah sebagai berikut :

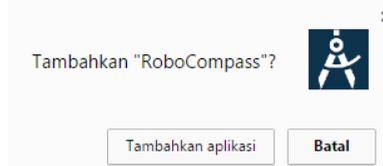
- 1) Kunjungi **Chrome Store** dengan mengetikkan alamat <https://chrome.google.com/webstore> pada **Address Bar**.

- 2) Pada bagian pencarian, ketik *RoboCompass* lalu tekan enter sehingga tampilannya akan menjadi seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Tampilan *RoboCompass* pada **Chrome Web Store**

- 3) Klik tombol **+ TAMBAHKAN KE CHROME** sehingga muncul kotak dialog seperti berikut.



Gambar 2. Tampilan kotak dialog untuk menambahkan *RoboCompass*

- 4) Klik tombol **Tambahkan aplikasi**. Aplikasi *RoboCompass* akan terpasang di Chrome.

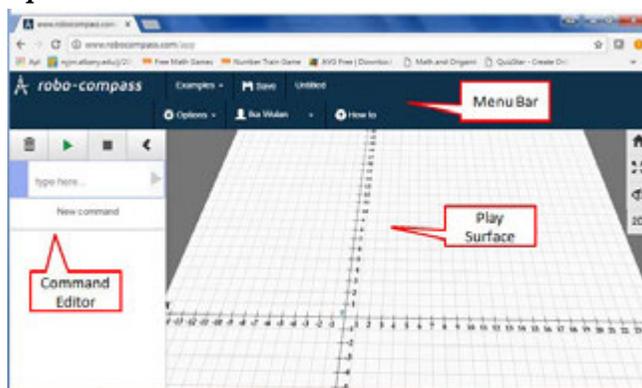
Setelah *RoboCompass* terpasang, langkah yang harus dilakukan selanjutnya adalah membuka aplikasi tersebut. Langkah-langkahnya adalah dengan mengklik ikon  yang terletak di bagian kiri atas *Chrome*, kemudian klik ikon .

C. Mengenal *RoboCompass*

Seperti yang sudah disinggung pada bagian pengantar, *RoboCompass* merupakan aplikasi yang memungkinkan guru untuk mendemonstrasikan konstruksi geometris seolah-olah guru benar-benar menggunakan penggaris dan jangka yang nyata.

RoboCompass merupakan aplikasi gratis yang terintegrasi dengan *Google*. *RoboCompass* dijalankan di browser *Chrome* secara online. File-file *RoboCompass* dapat disimpan di *Google Drive*, sehingga pengguna harus memiliki akun *Gmail* untuk dapat menyimpan file. File-file *RoboCompass* hanya dapat dibuka setelah login ke www.RoboCompass.com dengan akun *Gmail*.

1. Bagian-bagian *RoboCompass*



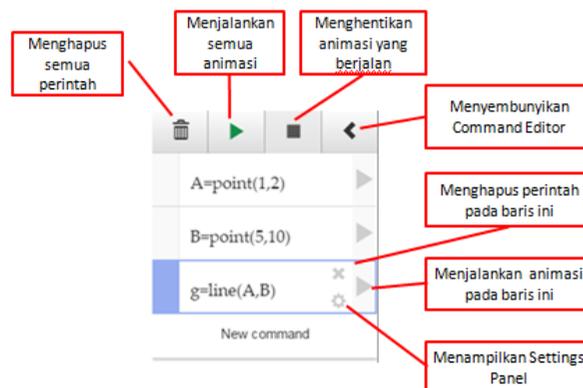
Gambar 3. Tampilan *RoboCompass*

Bagian-bagian yang terdapat pada *RoboCompass* adalah **Menu Bar**, **Command Editor**, dan **Play Surface**. Pada **Menu Bar** terdapat tombol **Examples** yang berisi contoh-contoh file

RoboCompass, tombol **Save** untuk menyimpan file lembar kerja yang sudah dibuat, tombol **Option** memberikan pilihan kepada pengguna untuk membuka file, mendownload file, membagikan url, atau menyisipkan file *RoboCompass* pada laman web. Tombol **How To** berfungsi untuk menampilkan penjelasan mengenai **Drawing Commands** dan **Helper Commands**. **Drawing Commands** merupakan perintah-perintah yang berkaitan dengan penggunaan penggaris dan jangka serta pemberian label titik, garis, busur, maupun bidang. **Helper Commands** merupakan perintah-perintah yang berguna untuk proses perhitungan, misalnya menghitung jarak 2 titik. Seluruh animasi yang dihasilkan dapat dilihat di bagian **Play Surface**.

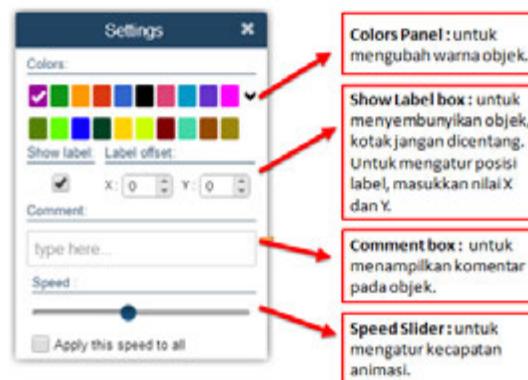
2. Command Editor

Bagian ini digunakan untuk mengetikkan perintah (*Commands*) *RoboCompass*. Tampilan lengkap **Command Editor** dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Tampilan **Command Editor**.

Settings Panel digunakan untuk mengatur warna objek, menampilkan atau menyembunyikan label, dan mengatur kecepatan animasi. Tampilan **Settings Panel** dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Tampilan **Settings Panel**.

3. Perintah-perintah (Commands) pada *RoboCompass*

RoboCompass memiliki 10 **Drawing Commands** dan 12 **Helper Commands**. Pada artikel ini hanya akan dibahas mengenai beberapa **Drawing Commands** dan **Helper Commands** yang sering dipakai. Perintah-perintah yang lain dapat dipelajari sendiri di bagian **How To** pada **Menu Bar** *RoboCompass*.

3.1. Drawing Commands

- **point(x,y)**
Perintah ini berfungsi untuk membuat titik dengan koordinat (x,y).
- **line(x1,y1,x2,y2)**
Perintah ini berfungsi untuk membuat garis yang melalui koordinat (x1,y1) dan (x2,y2).
- **arc(originPoint,radius,angleFrom,upto)**
Perintah ini berfungsi untuk membuat busur dengan titik pusat dan radius tertentu. Perintah `arc(A,5,45,30)` akan menghasilkan sebuah busur yang berpusat di titik A dengan radius 5 dimulai dari sudut 45^0 sejauh 20^0 berlawanan arah jarum jam. Sudut negatif akan menghasilkan sudut yang searah dengan jarum jam.
- **parallel(line,passThroughPoint,length=10)**
Perintah ini berfungsi untuk membuat garis yang sejajar dengan garis lain melalui titik tertentu. Seperti pada perintah pembuatan garis tegak lurus, jika parameter `length` tidak dituliskan maka panjang ruas garis default yang akan dihasilkan adalah 10. Perintah ini bisa juga digunakan untuk memperpanjang ruas garis. Misal `j` adalah ruas garis yang melalui titik A dan B. Untuk memperpanjang ruas garis ini sampai 20 bisa digunakan perintah `parallel(j,A,20)` atau `parallel(j,B,20)`.
- **angle(point1,point2,degrees)**
Perintah ini berfungsi untuk membuat sudut dengan ukuran tertentu.
- **findangle(2 lines or a polygon)**
Perintah ini berfungsi untuk menentukan besar sudut yang terbentuk oleh dua garis atau sudut pada sebuah poligon.

3.2. Helper Commands

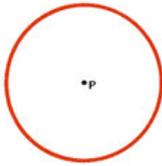
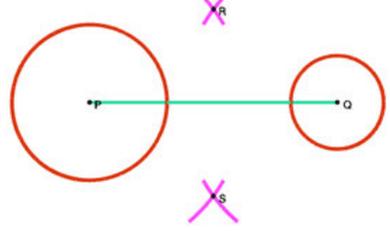
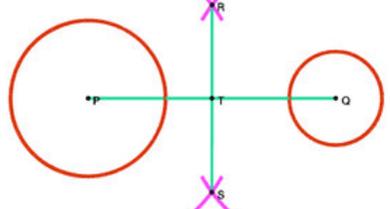
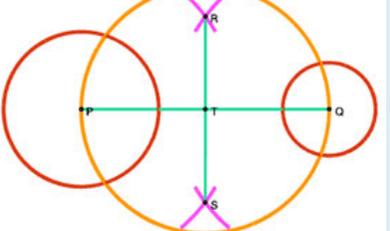
- **dist(point1, point2)**
Perintah ini berfungsi untuk menghitung jarak di antara dua titik.
- **intersect(object1,object2,index=1)**
Perintah ini berfungsi untuk untuk menentukan titik potong dua objek. Jika titik potong lebih dari 1 buah maka perlu dilakukan pemberian indeks. Perintah `point(intersect(P,Q,2))` akan menghasilkan titik potong kedua dari objek P dan Q. Objek bisa berupa segmen garis, busur, maupun poligon. Jika indeks tidak dituliskan maka nilai default indeks adalah 1.
- **hide(comma separated labels)**
Perintah ini berfungsi untuk menyembunyikan satu atau beberapa objek.

D. Contoh Penggunaan *RoboCompass* Untuk Melukis Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran

Pada bagian ini akan diuraikan langkah-langkah melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran dengan menggunakan *RoboCompass*. Untuk memperjelas gambar yang dihasilkan, tampilan kertas pada **Play Surface** dibuat menjadi tampilan 2 dimensi dengan mengklik ikon **2D** serta tampilan sumbu dihilangkan dengan mengklik ikon  yang terletak di sebelah kanan **Play Surface**.

Langkah-langkah melukis garis singgung persekutuan luar dua lingkaran beserta perintah-perintahnya pada *RoboCompass* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Langkah-langkah Melukis Garis Singgung Persekutuan Luar Dua Lingkaran

No.	Uraian Langkah	Perintah <i>RoboCompass</i>	Gambar
1.	Lukis lingkaran L1 dengan pusat P dan jari-jari R. Untuk menggambar di <i>RoboCompass</i> kita beri nilai P(-6,4) dan R=5.	P=point(-6,4) L1=arc(P,5,0,360)	
2.	Lukis lingkaran L2 dengan pusat Q dan jari-jari r dengan $R > r$. Untuk menggambar di <i>RoboCompass</i> kita beri nilai Q(10,4) dan R=3.	Q=point(10,4) L2=arc(Q,3,0,360)	
3.	Hubungkan P dan Q.	gpq=line(P,Q)	
4.	Lukis busur lingkaran dengan pusat di P dan Q sehingga saling berpotongan di titik R dan S.	bp1=arc(P,10,30,20) bp2=arc(P,10,310,20) bq1=arc(Q,10,130,20) bq2=arc(Q,10,210,20) R=point(intersect(bp1,bq1)) S=point(intersect(bp2,bq2))	
5.	Hubungkan RS sehingga memotong PQ di titik T.	grs=line(R,S) T=point(intersect(gpq,grs))	
6.	Lukis busur lingkaran dengan pusat di T dan berjari-jari PT.	bt=arc(T,dist(P,T),0,360)	

No.	Uraian Langkah	Perintah <i>RoboCompass</i>	Gambar
7.	Lukis busur lingkaran dengan pusat di P, berjari-jari $R - r$ sehingga memotong lingkaran berpusat T di U dan V.	$bp = \text{arc}(P, 2, 0, 360)$ $U = \text{point}(\text{intersect}(bp, bt, 1))$ $V = \text{point}(\text{intersect}(bp, bt, 2))$	
8.	Hubungkan P dan U, perpanjang sehingga memotong lingkaran L1 di titik A.	$gpu = \text{line}(P, U)$ $gpu1 = \text{parallel}(gpu, U, 6)$ $A = \text{point}(\text{intersect}(gpu1, L1))$	
9.	Hubungkan pula P dan V, perpanjang sehingga memotong lingkaran L1 di titik C.	$gpv = \text{line}(P, V)$ $gpv1 = \text{parallel}(gpv, V, 6)$ $C = \text{point}(\text{intersect}(gpv1, L1))$	
10.	Lukis busur lingkaran dengan pusat di A, jari-jari UQ sehingga memotong lingkaran L2 di titik B.	$ba = \text{arc}(A, \text{dist}(U, Q), 3, 7)$ $B = \text{point}(\text{intersect}(ba, L2))$	
11.	Lukis pula busur lingkaran pusat di C, jari-jari VQ sehingga memotong lingkaran L2 di titik D.	$bc = \text{arc}(C, \text{dist}(V, Q), -10, 7)$ $D = \text{point}(\text{intersect}(bc, L2))$	

No.	Uraian Langkah	Perintah <i>RoboCompass</i>	Gambar
12.	Hubungkan titik A dengan titik B dan titik C dengan titik D. Garis AB dan CD merupakan garis singgung persekutuan luar lingkaran L1 dan L2.	line(A,B) line(C,D)	

E. Penutup

RoboCompass merupakan salah satu aplikasi alternatif yang dapat membantu guru mendemonstrasikan tahapan-tahapan dalam melukis konstruksi geometris dengan tepat dan menarik. Dengan tampilan melalui mengajarkan geometri sesuai dengan tahapan belajar yang benar diharapkan dapat mempermudah siswa untuk lebih memahami konsep-konsep geometri itu sendiri.

F. Daftar Rujukan

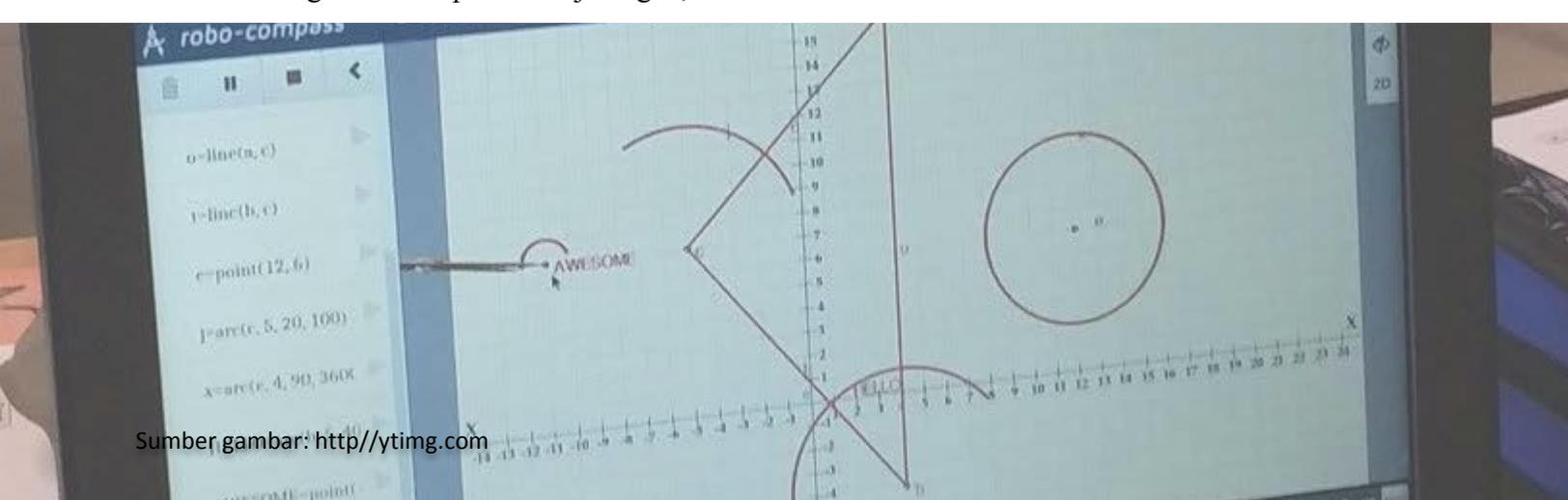
Krismanto, Al. Sumardiyono. Noornia, Anton. 2016. *Guru Pembelajar Modul Matematika SMP Kelompok Kompetensi F Profesional Geometri 1*. Jakarta : Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Nuharini, Dewi. Wahyuni, Tri. 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya untuk Kelas VIII SMP dan MTs*. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

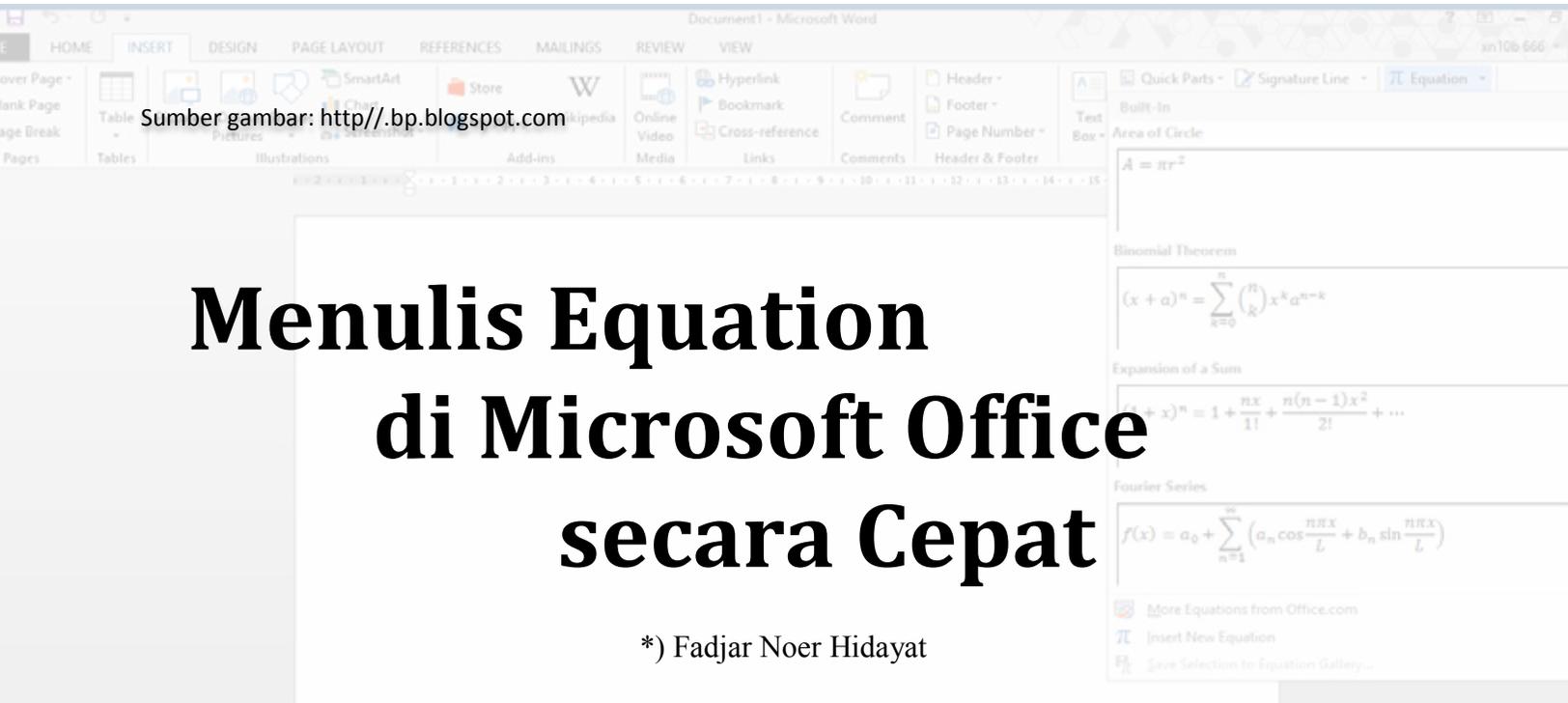
http://robocompass.s3.amazonaws.com/docs/RoboCompass_Handout_Edited.pdf diakses tanggal 11 Maret 2017

*) Ika Wulan Y.I., S.Si.

Guru SMP Negeri 6 Kabupaten Majalengka, Provinsi Jawa Barat



Sumber gambar: <http://yting.com>



Menulis Equation di Microsoft Office secara Cepat

*) Fadjar Noer Hidayat

Fitur *Equation* Microsoft Office yang mulai disertakan dalam Microsoft Word 2007, Microsoft Excel 2010 dan Microsoft PowerPoint 2010 mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan *Equation* lama yang dikenal dengan Microsoft Equation 3.0. Beberapa kelebihan fitur *Equation* yang baru dibandingkan dengan Microsoft Equation 3.0 antara lain:

- Ukuran *font* di *Equation* dapat diubah seperti mengubah ukuran *font* di menu utama.
- Warna *font* di *Equation* dapat ganti.
- Dapat menulis *equation* dengan cepat hanya dengan memanfaatkan *keyboard* (*keystrokes*).
- Dengan memanfaatkan program tambahan Mathematics (Mathematics Add-in), *equation* yang diketikkan dapat langsung dihitung hasilnya, diberikan penyelesaian, atau dibuatkan grafiknya.

Di sini akan diuraikan lebih mendalam bagaimana menulis *equation* secara cepat dengan memanfaatkan *keyboard* tanpa perlu menggunakan *mouse*. Jika kita masih menggunakan *mouse* akan terasa lebih lama karena tangan kita akan selalu berpindah dari *mouse* ke *keyboard*. *Mouse* untuk memilih struktur *equation* yang digunakan dan *keyboard* untuk mengetikkan isiannya. Jika kita sudah mengenal beberapa karakter dan kata kunci yang dapat menggantikan struktur *equation* maka cukup dengan menggunakan *keyboard* kita dapat menulis *equation* secara lebih cepat.

Untuk mulai mengetikkan *equation* maka *Equation Editor* harus diaktifkan terlebih dahulu. Pada Microsoft Word kita dapat menggunakan kombinasi tombol *keyboard* **[ALT]+[=]** (tekan tombol **[ALT]**, ditahan dan tekan tombol **[=]**). Tetapi untuk Microsoft PowerPoint dan Microsoft Excel tidak ada tombol *shortcut*-nya.

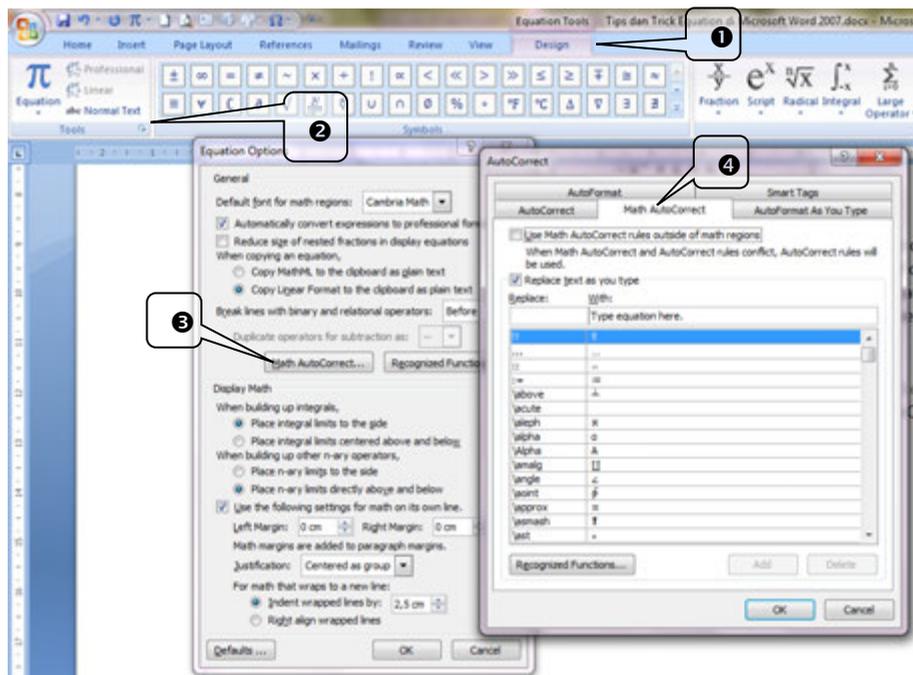
Untuk mempercepat membuat simbol matematika kita harus mengetahui beberapa karakter yang digunakan.. Karakter-karakter ini akan berubah menjadi bentuk ekspresi matematika secara langsung setelah kita menekan spasi atau mengetikkan tanda-tanda operasi hitung. Tabel berikut menunjukkan daftar karakter yang mempunyai fungsi tertentu pada *Equation*.

Tabel 1. Daftar karakter dengan fungsi tertentu

Karakter	Ekpresi Matematika
^	<i>Superscript</i> (pangkat)
_	<i>Subscript</i> (indeks)
/	Pecahan

Selain mengetahui karakter-karakter khusus di atas, kita harus mengetahui kata kunci dari simbol matematika. Kata kunci untuk beberapa nama simbol tersebut didasarkan pada kode LaTeX. Penulisan dari kata kunci tersebut diawali dengan tanda “\” (*backslash*) diikuti dengan kode LaTeX simbol matematika yang dimaksud. Dengan memanfaatkan fitur **Math AutoCorrect**, kata kunci tersebut akan berubah menjadi simbol atau ekspresi matematika secara langsung ketika kita menekan spasi atau tanda operasi hitung seperti (, +, -, =,), /, \, ^, dan _. Sebagai contoh, jika kita mengetikkan `\alpha` diikuti spasi pada kotak *Equation* akan menghasilkan simbol α .

Untuk mengetahui seluruh simbol yang didukung oleh **Math AutoCorrect** dapat kita lakukan ketika *Equation* sudah aktifkan, klik tab **Equation Tools Design** (1), dan klik panah pada kelompok **Tools** (2). Pada kotak dialog **Equation Options**, klik tombol **Math AutoCorrect** (3), maka akan terbuka kotak dialog **AutoCorrect** dengan tab **Math AutoCorrect** yang aktif (4), seperti gambar berikut.



Gambar 1. Menu Math AutoCorrect

Untuk memunculkan fitur **Autocorrect**, dapat kita gunakan *shortcut* `Alt+T`, `a` kemudian pilih **Math AutoCorrect**.

Pada kotak dialog tersebut kita dapat melihat seluruh kata yang bisa kita ketikkan dan simbol yang akan dihasilkan. Pada kolom **Replace** yang berisi kata yang diketikkan dan kolom **With** berisi simbol yang akan menggantikannya. Berikut ini adalah tabel ringkas dari **Math AutoCorrect** untuk simbol yang sering digunakan. Penulisannya harus tepat benar, karena huruf besar dan huruf kecil dapat memberikan hasil yang berbeda.

Tabel 2. Daftar **Math AutoCorrect**

Ketikkan Keyboard	Hasil	Deskripsi
<code>\alpha \beta \delta</code> <code>\Alpha \Beta \Delta</code>	$\alpha \beta \delta$ $A B \Delta$	Huruf Yunani Huruf Yunani kapital
<code>\doubleN \doublee</code> <code>\frakturR \frakturI</code> <code>\scriptR \scriptF</code>	$\mathbb{N} \mathbb{R}$ $\mathfrak{R} \mathfrak{I}$ $\mathcal{R} \mathcal{F}$	Berbagai macam font. \mathbb{N} : bilangan natural (asli) ; e : bilangan euler \mathfrak{R} : bagian real ; \mathfrak{I} : bagian Imajiner \mathcal{R} : Integral Riemann; \mathcal{F} : Transformasi Fourier
<code>\pm</code> atau <code>+-</code> <code>\mp</code> atau <code>-+</code>	\pm \mp	tanda plus/minus Tanda minus/plus
<code>\le</code> atau <code><=</code> <code>\ge</code> atau <code>>=</code>	\leq \geq	Tanda kurang dari atau sama dengan Tanda lebih besar dari atau sama dengan
<code>\sqrt{x}</code> <code>\cbrt{x}</code>	\sqrt{x} $\sqrt[3]{x}$	Akar kuadrat Akar pangkat 3
<code>\sim \forall \exists</code> <code>\therefore \wedge \vee</code> <code>\rightarrow \leftarrow</code>	$\sim \forall \exists$ $\therefore \wedge \vee$ $\Rightarrow \Leftrightarrow$	Simbol-simbol logika: Negasi, kuantor umum, kuantor khusus jadi, konjungsi, disjungsi implikasi, biimplikasi
<code>\sum \prod</code>	$\Sigma \Pi$	Tanda jumlahan (sigma), produk
<code>\int \iint</code>	$\int \iint$	tanda integral
<code>\times \div \cdot \circ</code>	$\times \div \cdot \circ$	Tanda perkalian, pembagian, perkalian dengan titik, komposisi fungsi
<code>\pi \phi \infty</code>	$\pi \phi \infty$	simbol pi, phi, tak hingga
<code>\equiv \approx</code>	$\equiv \approx$	Tanda ekuivalen, pendekatan
<code>\in \subset \cap \cup</code>	$\in \subset \cap \cup$	Anggota, himpunan bagian, irisan, gabungan
<code>\angle \degree</code>	$\angle ^\circ$	Simbol sudut, derajat
<code>\matrix</code>	\blacksquare	Menyediakan templet untuk matrix
<code>\eqarray</code>	\blacksquare	Meyediakan templet untuk menulis sistem persamaan linear

Berikut ini beberapa contoh penulisan ekspresi matematika menggunakan *Equation* yang dilakukan hanya dengan menggunakan *keyboard*. Dalam penulisan ini kita harus sudah mengaktifkan *Equation* dengan menekan tombol **[ALT]**+**[=]**. Kita akan menggunakan karakter berikut untuk menunjukkan kombinasi tombol-tombol *keyboard*.

Tombol spasi	[SP]
Tombol panah kanan	→
Tombol panah kiri	←
Kombinasi tombol [Alt] + [=]	[Alt=]

1. Modus **Inline** atau **Display**

Untuk masuk ke modus *Equation Editor*, dapat menggunakan kombinasi tombol **[Alt=]**.

- a. Jika **[Alt=]** diterapkan pada suatu paragraf dokumen maka *Equation* berada pada modus **inline** dan menjadi bagian dari paragraf tersebut.

Contoh:

“ Buktikan $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$ tidak ada ”

- b. Jika kita menekan **[Alt=]** pada baris tersendiri (tidak ada teks sebelum dan sesudahnya dan menjadi paragraf tersendiri maka *Equation* berada dalam modus **off-line (display)** dan posisinya secara otomatis akan di tengah.

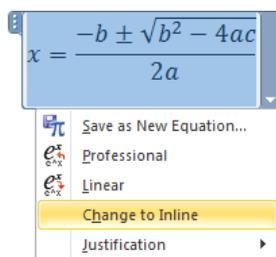
Contoh:

“ Buktikan

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x}$$

tidak ada”

Pada modus **inline**, beberapa *equation* seperti pecahan, lim, integral tertentu akan ditampilkan tidak sempurna, seperti contoh di atas $x \rightarrow 0$ ditampilkan di samping tulisan **lim** dan tidak di bawahnya seperti modus **display** (khusus untuk Microsoft Office 2007 dan 2010). Kita bisa mengubah modus ini dengan mengklik panah ke bawah pada *Equation* dan memilih **change to inline** atau **change to display** tergantung pada modus *equation* tersebut, seperti gambar berikut.



Gambar 2. Mengubah Modus ke Modus Inline

2. Penulisan Simbol Matematika, Huruf Yunani dan *font* lainnya.

- Pada *Equation* semua teks yang bukan fungsi yang sudah dikenal akan ditulis miring. Untuk membuat teksnya menjadi tegak, apitlah teks tersebut dengan tanda kutip ganda (“”).
- Untuk membuat tanda negasi suatu operator berikan tanda garis miring (/) sebelum operator.

Tabel 3. Contoh Pengetikkan Simbol Matematika, Huruf Yunani dan *Font* Berbeda

Contoh pengetikkan	Hasil
<code>\pi\approx[SP]3,142</code>	$\pi \approx 3,142$
<code>\exists x \in \mathbb{R}, x+3=7</code>	$\exists x \in \mathbb{R}, x + 3 = 7$
<code>1\degree=\pi/180[SP]”rad”</code> Tanda petik ganda digunakan untuk membuat teksnya menjadi tegak	$1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad}$
<code>\neq, \notin, \nexists, \sim, \approx, \cong, \subset</code>	$\neq, \notin, \nexists, \sim, \approx, \cong, \subset$

3. Indeks (*subscript*) dan pangkat (*superscript*)

Untuk membuat *subscript* atau indeks, gunakan garis bawah atau *underscore* (_) diikuti teks yang akan diindeks kemudian tekan spasi. Sedang untuk membuat *superscript* atau pangkat gunakan tanda caping atau *caret* (^) diikuti teks yang akan ditaruh di atas. Untuk pangkat atau indeks dengan teks lebih dari satu suku masukkan teks tersebut dalam tanda kurung atau (...).

Tabel 4. Contoh Pengetikkan Indeks dan Pangkat

Contoh pengetikkan	Hasil
<code>y=a(x-x_1)(x-x_2)</code>	$y = a(x - x_1)(x - x_2)$
<code>x^2+-2px+p^2=(x+p)^2[SP]</code>	$x^2 \pm 2px + p^2 = (x \pm p)^2$
<code>P^n_k=n!/(n-k)! [SP]</code>	$P_k^n = \frac{n!}{(n - k)!}$

4. Tanda aksens, tanda kurung, tulisan di atas, dan tulisan di bawah

- Untuk memberikan tanda aksens, ketikkan huruf diikuti kode aksens seperti tabel berikut ini. Tekan spasi 2 kali untuk memindahkan tanda aksens di atas (pada beberapa kasus di bawah) hurufnya.

Tabel 5. Contoh Pengetikkan Aksens

<code>\tilde[SP][SP]</code>	\tilde{p}	<code>\check</code>	\check{p}
<code>\hat</code>	\hat{p}	<code>\acute</code>	\acute{p}
<code>\breve</code>	\breve{p}	<code>\grave</code>	\grave{p}
<code>\dot</code>	\dot{p}	<code>\bar</code>	\bar{p}

<code>\ddot</code>	\ddot{p}	<code>\Bar</code>	\bar{p}
<code>\ddd</code>	\dddot{p}	<code>\ubar</code>	\underline{p}
<code>\prime</code>	p'	<code>\Ubar</code>	\overline{p}
<code>\pprime</code>	p''	<code>\vec</code>	\vec{p}
<code>\ppprime</code>	p'''		

- Gunakan `\above` untuk menulis teks di atas atau `\below` untuk menulis teks di bawah suatu huruf atau simbol.
- Besar tanda kurung (seperti $(, \{, [, |$ dan pasangannya) akan menyesuaikan dengan isinya.
- Gunakan `\overbrace` atau `\underbrace` diikuti dengan teks yang di lingkupinya akan menempatkan tanda kurung di atas atau di bawah teks
- Kombinasi `\open` dan `\close` digunakan untuk menandai satu kesatuan yang tidak tampak.

Tabel 6. Contoh Pengetikkan Aksens, Tanda Kurung, Tulisan di Atas dan Bawah

Contoh pengetikkan	Hasil
<code> (PQ)\vec[SP][SP][SP]=\sqrt((x_p -x_q)^2+(y_p-y_q)^2)[SP]</code>	$ \vec{PQ} = \sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$
<code>x\tilde[SP][SP]\searrow[SP] y\ddot[SP][SP][SP][SP]"hanya jika"[SP][SP][SP]\leq[SP]10</code>	$\tilde{x} \searrow \ddot{y}$ hanya jika $t \leq 10$
<code>A(a,b)\to\above("Garis[SP]"x=h)[SP] A\prime[SP](2h-a,b)</code>	$A(a,b) \xrightarrow{\text{Garis } x=h} A'(2h - a, b)$
<code>A(a,b)\open\to\above(O(0,0))[SP] \below("Titik asal")[SP]\close [SP]A'(-a,-b)[SP]</code>	$A(a,b) \xrightarrow[\text{Titik asal}]{O(0,0)} A'(-a, -b)$

5. Pecahan

- Gunakan garis miring atau *slash* (/) untuk membuat pecahan. Ketikkan pembilangnya kemudian ketik garis miring (/) dan diikuti dengan penyebutnya. Selanjutnya gunakan spasi [SP] untuk mengubah penampakan menjadi bentuk pecahan. Jika pembilang atau penyebut lebih dari satu suku dimasukkan dalam tanda kurung.
- Alternatif lain, gunakan [SP]/[SP] untuk membuat struktur pecahan yang kosong. Kemudian gunakan panah kanan dan kiri untuk mengisi kotak pembilang dan penyebutnya.

Tabel 7. Contoh Pengetikkan Pecahan

Contoh pengetikkan	Hasil
<code>[SP]/[SP]</code>	—

Contoh pengetikkan	Hasil
$(3+T^2)/(x_1+1/4)$	$\frac{3 + T^2}{x_1 + \frac{1}{4}}$

6. Akar Kuadrat dan Akar Pangkat n

- Untuk menulis akar kuadrat gunakan `\sqrt` diikuti oleh bilangan atau ekspresi matematika yang diketikkan dalam kurung. Tekan spasi untuk mengubah tampilannya.
- Untuk menulis akar pangkat 3 dan akar pangkat 4 berturut-turut gunakan perintah `\cbrt` dan `\qdr`.
- Sedangkan untuk menulis akar pangkat n , gunakan `\sqrt` diikuti dengan pangkat dan ekspresi yang dicari akarnya yang dipisahkan dengan tanda `&` (*ampersand*).

Tabel 8. Contoh Pengetikkan Pecahan

Contoh pengetikkan	Hasil
$\sqrt{4+(d^2x)/(dt^2)}$	$\sqrt{4 + \frac{d^2x}{dt^2}}$
$\cbrt{2a^4}-3\qdr{16a}$	$\sqrt[3]{2a^4} - 3\sqrt[4]{16a}$
$\sqrt{n\&a^m}=a^{(m/n)}$	$\sqrt[n]{a^m} = a^{\frac{m}{n}}$

7. Integral, Deret, dan Fungsi

- Untuk menulis integral, gunakan perintah `\int`, `\iint`, atau `\iiint` untuk membuat integral, *double integral* atau *triple integral*. Sedangkan untuk membuat deret penjumlahan atau deret perkalian, gunakan perintah `\sum` atau `\prod`.
- Gunakan garis bawah atau *underscore* (`_`) untuk memberi batas bawah dan tanda cacing atau *caret* (`^`) untuk memberi batas atas.

Tabel 8. Contoh Pengetikkan Integral, Deret dan Fungsi

Contoh pengetikkan	Hasil
$\int_a^b f(x)dx \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i^*) \Delta x$ Tanda \rightarrow (panah kanan) digunakan untuk keluar dari kotak isian integral	$\int_a^b f(x)dx = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f(x_i^*) \Delta x$
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k x_i f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$
$(a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$	$(a + b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}$

8. Matriks

- Untuk menulis matriks, gunakan perintah `\matrix` diikuti dengan elemen-elemen matriks dalam tanda kurung dan tekan spasi untuk menampilkan hasilnya. Elemen-elemen baris dipisahkan dengan tanda `&` dan elemen kolom dipisahkan dengan tanda `@`.
- Untuk membuat matriks yang lebih besar dan kompleks, akan lebih efisien dengan menyediakan *template* matriks dengan ukuran yang sudah ditentukan dan kemudian menggunakan kursor untuk mengisi elemen-elemen matriksnya. Untuk mendefinisikan matriks dengan ordo $m \times n$ maka ketikkan sebanyak $(m - 1)@$ untuk menentukan baris banyaknya dan $(n - 1)&$ untuk menentukan banyaknya kolom.

Tabel 9. Contoh Pengetikkan Matriks

Contoh pengetikkan	Hasil
<code>A=\matrix(1&m+2n@3&m)[SP]</code>	$A = \begin{pmatrix} 1 & m + 2n \\ 3 & m \end{pmatrix}$
<code>(\matrix(@@&&&)[SP])[SP]</code> Membuat matriks 3×4	$\left(\begin{array}{ccc} & & \\ & & \\ & & \end{array} \right)$
<code>[\matrix(x&3@1-y&z)[SP]]</code> <code>=[\matrix(4&x-1@z&-2)[SP]][SP]</code>	$\begin{bmatrix} x & 3 \\ 1 - y & z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & x - 1 \\ z & -2 \end{bmatrix}$
<code>(\matrix(a&b@&c&d))[SP]</code>	$\begin{pmatrix} a & b & \\ c & d & \end{pmatrix}$

9. Sistem Persamaan *Linear*

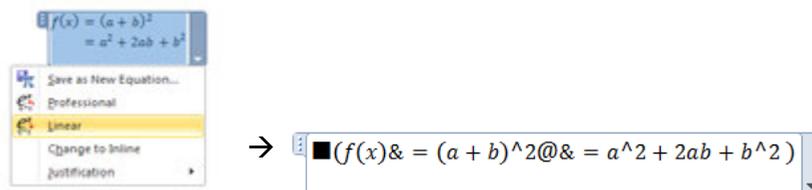
- Untuk menulis lebih dari satu baris dalam satu *equation* seperti sistem persamaan *linear* gunakan perintah `\eqarray`. Ketentuan penulisannya hampir sama dengan matriks menggunakan tanda `@` untuk pindah baris, tetapi tanda `&` digunakan untuk perataan (*align*) kolomnya dan memberikan spasi. Tanda `&` ganjil di setiap baris menjadi titik perataan dan tanda `&` genap adalah tempat di mana spasi akan ditambahkan untuk meratakan *equation*.
- Tanda `&` di depan operator dan hanya satu buah saja per *equation*, tetapi tidak di dalam objek matematika dapat digunakan untuk menyejajarkan operator tersebut antar baris.

Tabel 10. Contoh Pengetikkan Sistem Persamaan *Linear*

Contoh pengetikkan	Hasil
<code> a =\eqarray(a&" jika "&a>=0</code> <code>@-a&" jika "&a<0)\close[SP]</code> Perintah <code>\close</code> sebagai pasangan tanda <code>{</code> agar membesar	$ a = \begin{cases} a & \text{jika } a \geq 0 \\ -a & \text{jika } a < 0 \end{cases}$

Contoh pengetikkan	Hasil
$\begin{array}{l} 2x + 10y - 2z = 36 \\ 3y + 12z = 3 \\ -4x + 5y = -7 \end{array}$	$\begin{array}{l} 2x + 10y - 2z = 36 \\ 3y + 12z = 3 \\ -4x + 5y = -7 \end{array}$
$f(x) = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ <p>Perintah $\&=$ di setiap baris akan menjadi acuan perataan</p>	$f(x) = (a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$

10. Kita dapat mengetahui bagaimana sebuah *equation* diketikkan dengan mengubah tampilannya ke bentuk *linear*. Tampilan *default* dari *Equation* adalah *professional* jika kita ubah ke tampilan *linear* akan tampak bagaimana *equation* tersebut diketikkan dan ditampilkan dalam satu baris. Tetapi yang ditampilkan adalah bentuk simbolnya dan bukan perintah yang diawali dengan \backslash (*backslash*). Untuk mengubahnya ke bentuk *linear*, aktifkan *Equation* tersebut dan klik panah ke bawah di sebelah kanan dan pilih **Linear** (seperti gambar berikut). Sebagai contoh bentuk *equation* tersebut dalam bentuk *linear* akan berubah menjadi $(f(x)\& = (a + b)^2\@& = a^2 + 2ab + b^2)$. Dengan \blacksquare adalah simbol untuk \backslasheqarray .



Gambar 3. Mengubah Tampilan *Equation*

Referensi

- Murray Sargent III. (2016). *Unicode Nearly Plain-Text Encoding of Mathematics Version 3.1*. Diakses pada 25 Agustus 2017, dari <http://unicode.org/notes/tn28/UTN28-PlainTextMath-v3.1.pdf>
- Tomas Co. (2008). *Using Keystrokes to Write Equations In Microsoft Office 2007 Equation Editor*. Michigan Technological University. Diakses pada 20 Agustus 2017, dari http://pages.mtu.edu/~tbco/cm416/EquationEditor_main.pdf

*) Fadjat Noer Hidayat
Widyaiswara PPPPTK Matematika Yogyakarta

Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Tugas-Tugas Kepengawasan

*) Sumarso

A. Pendahuluan

Kemajuan teknologi, khususnya Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) terasa sangat pesat perkembangan dan pengaruhnya dalam berbagai sendi kehidupan manusia. Perkembangan TIK telah mengubah pola dan gaya hidup masyarakat. Pada zaman dahulu, banyak aktifitas yang hanya dapat dilakukan secara manual melalui pertemuan langsung, sekarang dengan bantuan TIK dapat melakukan aktifitas belajar, pendidikan, perbankan, bisnis, jual beli, komunikasi, dan sebagainya secara *on line* melalui jaringan internet.

Kegiatan manusia pada saat sekarang, hampir semuanya bergantung pada kemajuan perangkat TIK. Kemajuan tersebut antara lain dapat dilihat dari banyaknya aplikasi yang dibuat untuk mempermudah pemenuhan kebutuhan manusia. Aplikasi untuk membantu aktifitas manusia pada saat sekarang dapat dengan mudah didapatkan dan dipasang pada alat komunikasi yang sekarang beredar salah satunya *smartphone*.

Sekolah sebagai sebuah organisasi, merupakan salah satu elemen penting dalam sistem pendidikan. Oleh karena itu, sudah menjadi keharusan bagi sekolah untuk memanfaatkan TIK dalam mengajarkan pengetahuan dan ketrampilan bagi siswa sesuai dengan tuntutan kebutuhan pembelajaran siswa pada abad ke-21.

Perkembangan TIK yang semakin maju memudahkan siswa dalam menggali berbagai informasi untuk kepentingan belajar. Perkembangan ini juga memudahkan guru dalam menyampaikan materi pelajaran karena telah tersedianya fasilitas yang canggih, salah satunya internet. Internet yang sudah tersedia dimanamana, menyebabkan ruang belajar tidak lagi disekat oleh kelas, tetapi sudah mampu belajar tanpa batas, tanpa dipisahkan jarak dan waktu, siswa dapat belajar secara jarak jauh (*distance learning*). Ketersediaan internet memudahkan siswa belajar dengan menggunakan sumber belajar yang beragam, menarik, aktual dan siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun.

Menyadari keberadaan TIK dalam kehidupan sehari-hari termasuk dalam bidang pendidikan sangat penting, sudah seharusnya semua komponen yang termasuk bagian dari sistem pendidikan juga harus menguasai dan mengaplikasikan TIK untuk menunjang tugas pokok dan fungsinya dalam tugas-tugas kependidikan di sekolah, termasuk penguasaan TIK oleh Pengawas Sekolah.

B. Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Kehidupan Masyarakat Masa Kini

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK), adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. TIK

mencakup dua aspek yaitu teknologi informasi dan teknologi komunikasi. Teknologi informasi meliputi segala hal yang berkaitan dengan proses, penggunaan sebagai alat bantu, manipulasi, dan pengelolaan informasi. Sedangkan teknologi komunikasi adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penggunaan alat bantu untuk memproses dan mentransfer data dari perangkat yang satu ke lainnya. Oleh karena itu, teknologi informasi dan teknologi komunikasi adalah dua buah konsep yang tidak terpisahkan (Teknologi informasi komunikasi (n.d.). Wikipedia., https://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi_informasi_komunikasi).

TIK mencakup perangkat komunikasi atau aplikasi, meliputi radio, televisi, telepon seluler, perangkat keras dan perangkat lunak komputer dan jaringan, sistem satelit dan sebagainya, serta berbagai layanan dan aplikasi yang terkait dengannya, seperti *video conference* dan pembelajaran jarak jauh. TIK sering dibicarakan dalam konteks tertentu, seperti TIK dalam pendidikan, perawatan kesehatan, bisnis, perdagangan, perpustakaan, dan berbagai bidang kehidupan. Pada saat sekarang kita mengenal dengan istilah *e-learning*, *e-banking*, *e-library*, *e-commerce*, *e-book*, dan sebagainya.

Semua kegiatan tersebut dapat dilakukan melalui sebuah sarana utama yang sudah sangat populer dengan istilah internet. Internet adalah sebuah medium terbaru yang mengkonvergensi seluruh karakteristik media dari bentuk-bentuk yang terdahulu. Apa yang membuat bentuk-bentuk komunikasi berbeda satu sama lain bukanlah penerapan aktualnya, namun perubahan dalam proses komunikasi seperti kecepatan komunikasi, harga komunikasi, persepsi pihak-pihak yang berkomunikasi, kapasitas *storage* dan tempat mengakses informasi, densitas (kepekatian atau kepadatan) dan kekayaan arus-arus informasi, jumlah fungsionalitas atau intelijen

yang dapat ditransfer. (Kurnia, 2005 : 135-136). Jadi menurut Kurnia, titik esensinya adalah bahwa keunikan internet terletak pada efisiensinya sebagai sebuah medium. Internet sebagai bagian dari TIK sudah terbukti sangat membantu meringankan dan memperlancar aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Kemajuan TIK sangat dirasakan membantu kehidupan manusia disegala bidang, termasuk dalam bidang pendidikan.

Salah satu bentuk kemajuan TIK adalah berkembang pesatnya media sosial. Berbagai jenis media sosial sekarang sudah sangat akrab dengan kehidupan kita sehari-hari. Media sosial (medsos) atau *social media* menjadi fenomena yang makin mengglobal dan mengakar. Keberadaannya makin tidak bisa dipisahkan dari cara berkomunikasi antar manusia. Sebagai bentuk aplikasi dalam komunikasi secara virtual, medsos merupakan hasil dari kemajuan Teknologi Informasi dan Komunikasi.

Dalam media sosial (medsos), beragam paradigma komunikasi muncul. Ada model komunikasi yang sifatnya satu arah, dimana satu pihak memberikan informasi kepada pihak lain, ada pula model komunikasi yang sifatnya partisipatoris, di mana pihak-pihak yang berkomunikasi melakukannya secara dialogis. Pada model partisipatoris, pengguna medsos saling berbagi informasi, pendapat, pandangan, pengetahuan, pengalaman, keinginan dan membangun kerangka tindakan untuk mencapai kemajuan bersama.

Kemunculan sejumlah situs jejaring sosial itu pada intinya bermula dari adanya inisiatif untuk menghubungkan orang-orang dari berbagai latar belakang yang ada diseluruh belahan bumi. Dalam perkembangan lebih lanjut, medsos kini menjadi sarana atau aktivitas yang masuk kategori *digital marketing*, karena banyak dijejali kemasan dan muatan pemasaran. Salah satu

unsur mendasar yang ada pada situs-situs medsos tersebut adalah fungsi dan layanan jejaring sosial. Layanan jejaring sosial memberikan jasa konektivitas melalui situs, *platform* dan sarana yang berfungsi memfasilitasi pembentukan jaringan atau hubungan sosial di antara beragam orang yang mempunyai ketertarikan, minat (*interest*), kegiatan, latar belakang, maksud, kepentingan, tujuan, atau korelasi dunia nyata yang sama. (Kemendag RI, 2014 : 22)

Berbagai macam medsos dengan segala kekhususannya berkembang pesat dan menjadi bagian dari kehidupan masyarakat zaman sekarang. Beberapa yang sudah dikenal antara lain : *Facebook*, *twitter*, *WhatsApp*, *blog*, *Youtube*, *instagram*, dan masih banyak lagi.

C. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Tugas-Tugas Kepengawasan

Pengawas sekolah adalah tenaga kependidikan profesional yang berfungsi sebagai unsur pelaksana supervisi pendidikan yang mencakup supervisi akademik dan supervisi manajerial. Supervisi akademik terkait dengan tugas pembinaan guru dalam meningkatkan kualitas proses pembelajaran. Supervisi manajerial terkait dengan tugas pembinaan kepala sekolah dan tenaga kependidikan lainnya dalam aspek pengelolaan dan administrasi sekolah. Supervisi manajerial adalah pemantauan dan pembinaan terhadap pengelolaan dan administrasi sekolah.

Sesuai dengan Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 01/III/PB/2011 dan Nomor 6 Tahun 2011 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Jabatan Fungsional Pengawas Sekolah Dan Angka Kreditnya disebutkan bahwa kegiatan pengawasan adalah kegiatan Pengawas Sekolah dalam menyusun program pengawasan, melaksanakan program pengawasan, evaluasi

hasil pelaksanaan program, dan melaksanakan pembimbingan dan pelatihan profesional guru.

Melihat uraian dari tugas pengawas sekolah tersebut di atas, dapat dibayangkan bila dalam melaksanakan tugasnya tidak dibantu dengan media atau sarana penunjang yang dapat mempermudah pelaksanaan tugas pengawas sekolah tersebut pengawas akan menemui banyak kesulitan. Pilihan yang paling tepat adalah memanfaatkan TIK.

Salah satu tugas Pengawas Sekolah adalah untuk pembimbingan dan pelatihan profesional guru. Sedangkan guru yang profesional harus memiliki seperangkat kompetensi . Salah satu kewajiban guru sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang RI No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen pada Bab IV Bagian Kedua Pasal 20 bahwa dalam melaksanakan tugas keprofesionalannya guru wajib meningkatkan dan mengembangkan kualifikasi akademik dan kompetensi secara berkelanjutan sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Hal tersebut dipertegas lagi dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru bahwa salah satu kompetensi guru dalam bidang Pedagogik adalah memanfaatkan TIK untuk kepentingan pembelajaran, yaitu memanfaatkan TIK dalam pembelajaran yang diampu. Disebutkan juga bahwa salah satu kompetensi guru dalam bidang Profesional adalah memanfaatkan TIK untuk mengembangkan diri, yaitu memanfaatkan TIK dalam berkomunikasi dan pengembangan diri. Artinya bahwa Pengawas Sekolah mempunyai tanggung jawab untuk memberikan pembimbingan guru dalam memanfaatkan TIK dalam pembelajarannya. Tanggung jawab tersebut dapat terlaksana dengan baik bila Pengawas Sekolah sendiri menguasai dan menerapkan TIK dalam tugas kepengawasannya.

Dengan demikian penerapan TIK oleh guru-guru binaan dalam proses pembelajarannya dapat terlaksana, karena adanya dukungan, contoh, dan motivasi dari Pengawas Sekolah. Hal tersebut sesuai dengan uraian berikut ini.

To successfully initiate and implement educational technology in school's program depends strongly on the teachers' support and attitudes. It is believed that if teachers perceived technology programs as neither fulfilling their needs nor their students' needs, it is likely that they will not integrate the technology into their teaching and learning. Among the factors that influence successful integration of ICT into teaching are teachers' attitudes and beliefs towards technology. (Andoh, 2012 : 138)

Maksudnya bahwa, keberhasilan penerapan TIK dalam pembelajaran di sekolah sangat bergantung pada dukungan dan sikap guru. Dipercaya bahwa jika para guru menganggap program teknologi tidak memenuhi kebutuhan dan kebutuhan siswa mereka, kemungkinan mereka tidak akan mengintegrasikan teknologinya ke dalam pengajaran dan pembelajaran mereka. Di antara faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan integrasi TIK dalam pengajaran adalah sikap dan kepercayaan guru terhadap teknologi. Disinilah peranan seorang Pengawas Sekolah dibutuhkan untuk memberikan motivasi kepada guru binaan untuk berupaya menguasai TIK yang dapat diaplikasikan dalam pembelajarannya, dan Pengawas Sekolah dapat memberikan contoh dengan menerapkan dan menggunakan TIK dalam berbagai kegiatan kepengawasan seperti pembinaan guru, supervisi, maupun dalam kegiatan-kegiatan kepengawasan yang lain.

Beberapa kecanggihan TIK yang dapat digunakan oleh Pengawas dalam pelaksanaan tugas kepengawasannya, antara lain adalah :

1. Blog

Blog merupakan singkatan dari *web log*^[1] adalah bentuk aplikasi web yang berbentuk tulisan-tulisan (yang dimuat sebagai *posting*) pada sebuah halaman web. Tulisan-tulisan ini seringkali dimuat dalam urutan terbalik (isi terbaru dahulu sebelum diikuti isi yang lebih lama), meskipun tidak selamanya demikian. Situs web seperti ini biasanya dapat diakses oleh semua pengguna Internet sesuai dengan topik dan tujuan dari pengguna blog tersebut.

Pengawas Sekolah bisa membuat blog pribadi secara cuma-cuma dengan memilih penyedia blog yang banyak kita temui di internet. Dalam blog tersebut Pengawas Sekolah bisa memposting berbagai informasi yang terkait dengan pendidikan maupun peningkatan kompetensi guru. Dalam blog tersebut Pengawas dapat membagikan berbagai dokumen, seperti contoh RPP, Silabus, Program Tahunan, Program Semester, Program Pengayaan, Program Remedial, dan lain sebagainya yang dapat diunduh oleh bukan hanya guru binaan saja, bahkan oleh semua orang diseluruh dunia selama terhubung dengan internet.

Sebagai Pengawas Sekolah, penulis juga mencoba membuat blog sebagai sarana komunikasi dengan sekolah dan guru binaan, dengan alamat <https://goeroendeso.wordpress.com>

2. Facebook

Facebook adalah sebuah layanan jejaring sosial yang diluncurkan pada bulan Februari 2004, dan berkantor pusat di Menlo Park, California, Amerika Serikat. Hingga September 2012, *Facebook* memiliki lebih dari satu miliar pengguna aktif, lebih dari separuhnya menggunakan telepon genggam. Untuk dapat menggunakan *Facebook*,

pengguna harus mendaftar sebelum dapat menggunakan situs ini. Setelah itu, pengguna dapat membuat profil pribadi, menambahkan pengguna lain sebagai teman, dan bertukar pesan, termasuk pemberitahuan otomatis ketika mereka memperbarui profilnya.

Pengawas Sekolah dapat memanfaatkan *Facebook* untuk dapat terhubung dengan Kepala Sekolah binaan maupun guru binaan, dengan membuat grup. Pengawas dapat memanfaatkan *Facebook* tersebut untuk berdiskusi berbagai topik aktual yang terkait dengan peningkatan mutu pendidikan. Selain itu Pengawas juga dapat berbagi informasi secara cepat dengan sekolah dan guru binaannya.

3. *WhatsApp*

WhatsApp adalah aplikasi pesan instan untuk *smartphone*, jika dilihat dari fungsinya *WhatsApp* hampir sama dengan aplikasi SMS yang biasa kita gunakan di ponsel lama. Tetapi *WhatsApp* tidak menggunakan pulsa, melainkan data internet. Jadi, di aplikasi ini kita tak perlu khawatir soal panjang pendeknya karakter. Tidak ada batasan, selama data internet kita memadai.

Pengawas dapat memanfaatkan aplikasi ini untuk berdiskusi dengan membuat grup sekolah atau guru binaan dengan berbagai topik yang relevan dengan peningkatan mutu pendidikan. Pengawas dapat berbagi dokumen yang dibutuhkan sekolah melalui aplikasi ini. Bahkan Pengawas dapat melakukan percakapan video dengan guru binaan atau kepala sekolah binaannya, dan dapat melihat kegiatan yang sedang dilaksanakan di sekolah binaannya.

4. *Youtube*

Youtube adalah sebuah situs web berbagi video yang dibuat oleh tiga mantan karyawan

PayPal pada Februari 2005. Situs ini memungkinkan pengguna mengunggah, menonton, dan berbagi video. Perusahaan ini berkantor pusat di San Bruno, California, dan memakai teknologi Adobe Flash Video dan HTML5 untuk menampilkan berbagai macam konten video buatan pengguna, termasuk klip film, klip TV, dan video musik. Selain itu ada pula konten amatir seperti blog video, video orisinal pendek, dan video pendidikan.

Pengawas Sekolah dapat memanfaatkan *Youtube* untuk berbagi informasi berbentuk video kepada sekolah atau guru binaannya, seperti video tutorial cara menyusun RPP yang baik, tutorial menyusun SKP, tutorial menyusun RKS/RKAS, dan sebagainya. Pengawas dapat membagikan video tersebut dengan membagikan link video tersebut melalui Blog, *WhatsApp*, maupun *Facebook* yang dimiliki Pengawas.

5. *E-Learning*

Selain contoh diatas, dalam kegiatan pembinaan profesional guru, Pengawas Sekolah bisa mengadopsi kegiatan *E-Learning*, dengan Pengawas Sekolah bertindak sebagai guru, dan guru-guru binaan bertindak sebagai siswa. Pengawas Sekolah dapat memanfaatkan platform *E-Learning* yang banyak tersedia di situs-situs secara bebas, seperti *Edmodo*, *MOODLE*, *Schoology*, dan masih banyak lagi platform sejenis. *MOODLE* merupakan akronim dari *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Rice, 2006). *MOODLE* sekaligus sebuah kata yang menggambarkan betapa inginnya mencapai sebuah tujuan, namun harus melalui sebuah jalan yang berliku-liku, melakukan sesuatu yang terencana untuk menggerakkan orang lain (komunitas), sebuah pionir yang akan

membangun kreativitas dan pemikiran. Hal ini diterapkan ketika MOODLE dibuat, dan ketika pengajar dan peserta didik melakukan aktivitas pengajaran dalam pelatihan *Online*. (Heri & Sukirman, 2009 : 29).

Software E-Learning lain yang dapat digunakan oleh pengawas Sekolah dalam pembinaan profesionalisme guru adalah *Schoology*. *Schoology* secara lengkap telah dibahas pada Buletin Limas, edisi Nomor 33, November 2014 dengan judul *Schoology : Belajar Kapan Saja dan Dimana Saja*. Pembinaan profesional guru yang dilakukan oleh Pengawas Sekolah akan lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan *platform* seperti *E-Learning* seperti yang disebutkan diatas, karena guru dapat mengikuti pembinaan oleh Pengawas Sekolah kapan pun dan dimana pun tanpa harus mengeluarkan biaya untuk berkumpul pada satu tempat. Hal ini sesuai dengan pendapat yang mengatakan, “Model pelatihan online berbasis web memberikan kemudahan bagi pelanggan untuk mendapatkan pembelajaran melalui materi yang inovatif dan mudah dipelajari.” (Prasetyo & Gintoro, 2010).

Keuntungan *e-learning*, menurut Wahono (2005) adalah sebagai berikut : (a) Fleksibel karena siswa dapat belajar kapan saja, dimana saja, dan dengan tipe pembelajaran yang berbeda-beda, (b) Menghemat waktu poses belajar mengajar, (c) Mengurangi biaya pembelajaran, (d) Menghemat biaya pendidikan secara keseluruhan (infrastruktur peralatan, buku-buku), (e) Menjangkau wilayah geografis yang lebih luas, (f) Melatih pembelajaran lebih mandiri dalam mendapatkan ilmu pengetahuan.

Kegiatan peningkatan kompetensi guru, melalui pendidikan dan latihan guru dengan memanfaatkan TIK dan jaringan internet, telah dilaksanakan secara nasional pada tahun 2016

melalui Program Guru Pembelajar, melalui moda dalam jaringan (daring) dan daring kombinasi. Moda dalam jaringan (daring), akan dapat mengatasi keterbatasan jarak dan waktu. Guru tanpa harus meninggalkan tempat tugasnya, dapat melakukan kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi untuk mengakses Guru Pembelajar. Moda daring juga akan mengkondisikan semua guru untuk berupaya menguasai teknologi informasi dan komunikasi, yang diakui atau tidak, sudah menjadi kebutuhan pada masa sekarang. (Sumarso, 2016 : 52)

Untuk optimalisasi penggunaan TIK dalam tugas kepengawasan, sangat bergantung pada kemauan dan usaha pengawas itu sendiri. Selain itu hendaknya semua pihak yang terkait saling bersinergi dan mempunyai komitmen yang sama untuk memajukan pengembangan TIK di Indonesia.

D. Simpulan

Kemajuan TIK sudah tidak bisa dihindari lagi. TIK sudah masuk kesemua sendi kehidupan manusia, tidak terkecuali dalam dunia pendidikan. Pengawas Sekolah sebagai bagian dari sistem pendidikan juga tidak bisa dihindari untuk berhubungan dengan TIK.

Pengawas Sekolah sudah harus berupaya untuk menguasai perkembangan TIK dan mengaplikasikan dalam tugas-tugas kepengawasannya di sekolah binaan, karena hal itu akan membantu kelancaran pelaksanaan tugas Pengawas Sekolah.

Berbagai peralatan dan aplikasi TIK dapat dipilih oleh Pengawas Sekolah untuk digunakan sebagai sarana penunjang dalam pelaksanaan tugasnya, sehingga pada akhirnya tugas Pengawas Sekolah sebagai salah satu komponen yang bertanggung jawab dalam meningkatkan mutu pendidikan di sekolah binaannya dapat berjalan secara optimal.

Daftar Pustaka

- Andoh, Charles Buabeng. 2012. Factors influencing teachers' adoption and integration of information and communication technology into teaching : A review of the literature. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, Vol. 8, Issue 1, pp. 136-155
- <http://www.cnnindonesia.com/teknologi/20160712191109-213-144385/kecepatan-internet-indonesia-di-antara-peringkat-3-dan-94/>
Diakses 27 April 2017
- https://id.wikipedia.org/wiki/Teknologi_Informasi_Komunikasi, diakses 27 April 2017
- Kementerian Perdagangan Republik Indonesia. 2014. *Panduan Optimalisasi Media Sosial Untuk Kementerian Perdagangan RI*. Jakarta
- Kurnia, Septiawan Santana. 2005. *Jurnalisme Kontemporer*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Peraturan Bersama Menteri Pendidikan Nasional dan Kepala Badan Kepegawaian Negara Nomor 01/III/PB/2011 dan Nomor 6 Tahun 2011 Tentang Petunjuk Pelaksanaan Jabatan Fungsional Pengawas Sekolah dan Angka Kreditnya
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru
- Prasetyo, T. I. & Gintoro, 2010. *Pengembangan Model Pelatihan Online Berbasis Web Untuk Keunggulan bersaing pada PT Intellisys Tri Pratama*. Jurnal COMMIT, 4(2), 109-119
- Rice, William H. 2006. *MOODLE Elearning Course Development, Complete Guide to Successful Learning Using Moodle*. Birmingham-Mumbai : PACKT Publishing
- Sumarso. 2016. Guru Pembelajar Upaya Untuk Meningkatkan Kompetensi Guru (Antara Harapan dan Tantangan Masa Depan). Dalam Romi Siswanto & Sri Handayani (Penyunting). *Prosiding Simposium Guru dan Tenaga Kependidikan Tahun 2016 Tema 5 : Profesionalitas Guru dan Tenaga Kependidikan Melalui Guru dan Tenaga Kependidikan Pembelajar* (Halaman 47-56). Jakarta : Direktorat Pembinaan Guru Pendidikan Menengah, Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Triluqman BS, Heri & Sukirman. 2009. Pengembangan Sistem Pembelajaran Online Berbasis MOODLE di Jurusan Kurikulum dan Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Lembaran Ilmu Kependidikan* Jilid 38, N o. 1, Juni 2009 Halaman 27-34
- Undang-Undang RI No. 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen
- Wahono, R Satria. 2005. *Pengantar E-Learning dan Pengembangannya*. (online). Tersedia: www.ilmukomputer.com. di akses 15 November 2016

*) Sumarso, M.Pd.
Pengawas SMP Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten
E-Mail : ramanegalih@gmail.com



Sumber gambar: <http://celebesnews.id>.

UPAYA PENINGKATAN MINAT BACA BAGI ANAK

*) Tawakkal

Membaca adalah suatu kegiatan yang dilakukan oleh seseorang dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dari buku atau sumber yang dibaca. Sumber tersebut dapat berupa buku pelajaran, buku referensi, majalah, media televisi, dan sebagainya. Dengan membaca pengetahuan akan menjadi lebih luas, mempunyai banyak pengetahuan tentang segala ilmu, baik secara nasional, internasional, pengetahuan alam semesta, sosial, budaya dan sebagainya.

Pada jaman dahulu, membaca pernah menjadi hobi yang sangat digemari. Hobi membaca tersebut terjadi pada semua kalangan baik anak-anak, remaja, dewasa maupun tua. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya tempat penyewaan buku (majalah, novel, kumpulan cerpen, ilmu pengetahuan populer, dan lain-lain). Kegemaran membaca juga ditunjukkan adanya terbitan berbagai majalah/koran dengan segmentasi umur, antara lain menyasar anak-anak, remaja, dewasa, dan bahkan menyasar usia tua.

Teknologi, terutama teknologi komunikasi sangat berpengaruh dalam semua sendi kehidupan. Dalam hal kegemaran membaca, perubahan teknologi tidak memberi pengaruh positif. Perubahan dan perkembangan teknologi justru menggerus kegemaran masyarakat dalam membaca. Perubahan teknologi, sebenarnya diharapkan dapat berpengaruh positif terhadap kegemaran membaca masyarakat, karena dengan teknologi harga buku diharapkan semakin murah, bahkan buku tidak lagi harus berbentuk fisik namun dapat berbentuk file.

Turunnya kegemaran membaca juga terjadi pada kalangan anak-anak. Turunnya kegemaran membaca pada anak-anak ini adalah sebuah tantangan besar bagi para orangtua, guru, serta seluruh lapisan masyarakat. Banyak keluhan orang tua yang menyatakan bahwa buku bacaan hanya dibiarkan, bahkan seakan-akan tanpa tersentuh sama sekali, buku hanya dijadikan sebagai pajangan semata di meja belajar.

Penurunan minat membaca yang terus terjadi akan memberikan dampak penurunan kecerdasan bagi anak, kurangnya wawasan, pengetahuan, hingga sampai pada dampak pengangguran yang berkepanjangan. Padahal, bila disadari di dalam sebuah buku terdapat ribuan hingga jutaan ilmu yang terkandung di dalamnya. Penurunan minat membaca dipengaruhi oleh banyak aspek, diantaranya adalah sebagai berikut.

1. Hilangnya Kesadaran akan Pentingnya Membaca.

Buku adalah jendela ilmu. Ungkapan ini adalah sebuah ungkapan yang benar adanya dan dapat dibuktikan. Dengan buku seseorang dapat dengan mudah memperoleh ilmu pengetahuan. Namun, tanpa kesadaran akan pentingnya sebuah buku dan ilmu pengetahuan maka tentu akan mempengaruhi minat membaca. Masyarakat harus berusaha menjadikan hobby membaca menjadi sebuah kebutuhan. Ini akan membuat minat baca akan terus berkembang dan menjadi budaya hingga generasi bangsa yang akan datang.

2. Kurangnya Motivasi

Minat membaca bagi anak secara umum dipengaruhi oleh kurangnya motivasi. Tanpa motivasi, minat akan menjadi berkurang. Motivasi diperlukan baik dari orang tua, keluarga, guru maupun masyarakat. Masyarakat harus memberikan motivasi gemar membaca bagi anak agar minat anak akan lebih berkembang. Guru-guru perlu memberikan pengertian tentang bagaimana membaca yang baik, apa tujuan membaca, serta manfaat-manfaat yang diperoleh dari membaca buku.

3. Pengaruh Media yang Semakin Canggih

Era sekarang adalah era yang serba canggih. Dengan teknologi semua pekerjaan dan aktivitas dapat berjalan tanpa perlu mengeluarkan biaya dan tenaga yang banyak. Sebagai contoh, tanpa susah-susah kita dapat memesan makanan hanya melalui internet, berkirim foto dengan mudah, menonton acara di televisi baik acara nasional hingga mancanegara di mana dan kapan saja, memesan tiket pesawat hanya dengan melalui internet tanpa harus berkunjung lagi ke tempat penyedia tiket, dan sebagainya. Hal tersebut merupakan berupa contoh keunggulan dan kemudahan yang akan kita dapatkan dengan adanya informasi dan teknologi yang semakin canggih. Namun selain dampak positif, teknologi juga memberi dampak negatif. Beberapa contoh dampak negatif antara lain: dengan adanya televisi, komputer, handphone waktu anak lebih banyak terpakai untuk menonton TV, bermain *game*, menggunakan sosial media dibanding membaca buku. Oleh sebab itu, orang tua, guru, dan masyarakat perlu menanamkan pada diri anak pentingnya membagi dan mengelola waktu serta menggunakan media dengan bijak.

Selain hal di atas, terdapat hal-hal yang dapat dilakukan untuk dapat meningkatkan minat baca bagi anak baik di lingkungan sekolah maupun di lingkungan keluarga. Diantaranya adalah:

1. Menciptakan proses pembelajaran di sekolah yang lebih mengarahkan para peserta didik untuk rajin membaca buku. Sebagai contoh, di semua kelas buatlah jadwal untuk membaca buku sebelum proses pembelajaran dimulai. Dengan melalui proses pembiasaan ini tentu para peserta didik akan lebih rajin dan terbiasa dalam membaca buku. Selain itu akan lebih baik jika dilakukan evaluasi secara terjadwal untuk mengecek informasi yang diperoleh siswa dari membaca. Bagus juga jika guru memberikan hadiah-hadiah kecil sebagai penghargaan bagi peserta didik. Dengan cara ini, informasi yang didapatkan dari kegiatan membaca tadi tidak serta merta dilupakan begitu saja. Peserta didik juga akan lebih termotivasi untuk gemar membaca.
2. Penyediaan bahan-bahan bacaan di sekolah yang memadai serta sesuai dengan umur para peserta didik. Tentu dengan adanya bahan bacaan yang memadai para peserta didik akan lebih gemar membaca. Buku bacaan dengan gambar menarik, penataan ruangan dengan bahan pajangan yang berisi tulisan-tulisan secara tidak langsung akan meningkatkan minat baca bagi anak. Penyediaan program meminjam buku juga merupakan langkah yang dapat membantu para peserta didik merasa terpenggil untuk terus mau membaca buku.
3. Membuat jadwal kunjungan perpustakaan setiap minggu di setiap kelas. Dengan adanya jadwal ini, anak akan terus mengingat perpustakaan. Jadwal ini dibuat dengan pengawasan masing-masing guru atau petugas khusus perpustakaan.
4. Menyediakan waktu membaca di rumah bersama orang tua. Cara ini akan menambah minat anak dalam membaca. Tak hanya di sekolah, dengan kebiasaan membaca di rumah oleh pengawasan dari orang tua akan meningkatkan minat membaca bagi anak. Berikan tugas membaca atau tugas bedah buku bagi anak. Seperti tugas mencari arti kata, tugas membuat rangkuman buku dan sebagainya. Selain itu, aturlah jadwal anak di rumah dengan bijak. Di samping membaca buku, berikan waktu untuk bermain, menonton acara-acara menarik sesuai umur mereka, sehingga anak tidak merasa jenuh.
5. Mengadakan pameran-pameran buku di sekolah. Langkah ini juga merupakan salah satu langkah membuat minat baca bagi anak akan meningkat. Dengan adanya pameran-pameran buku murah di sekolah akan membuat anak bisa menentukan sendiri jenis buku yang diinginkan. Jangan memberikan patokan khusus sebagai bahan bacaan anak. Berilah kebebasan kepada anak untuk memilih buku yang dirasa cocok dengan dirinya. Hal yang terpenting adalah bahan bacaan harus sesuai dengan umur mereka.

6. Membuat program lomba membaca serta lomba bercerita di sekolah. Dengan adanya event-event yang terus dilakukan di sekolah membuat seluruh peserta didik akan merasa terpenggil dan termotivasi untuk terus rajin membaca. Walaupun hanya dengan pemberian penghargaan sederhana setiap anak akan terus berminat untuk membaca, karena di samping mendapatkan ilmu dari buku juga akan mendapatkan hadiah dari kegiatan yang diikuti.
7. Memberikan pemahaman tentang manfaat membaca buku. Berikan penjelasan dan pemahaman bagi anak tentang tujuan serta manfaat yang diperoleh dari membaca. Langkah ini juga akan membuat anak akan terus merasa terpenggil untuk terus membaca buku.

Langkah-langkah di atas merupakan alternatif langkah membuat minat membaca anak akan terus meningkat. Dengan membaca buku, ilmu akan terus bertambah. Hal terpenting adalah bagaimana agar anak mempunyai kesadaran tinggi untuk membaca buku. Sebagai kesimpulan, bahwa dengan adanya minat baca yang dimiliki oleh anak secara langsung dapat meningkatkan prestasi bagi anak, meningkatkan pengetahuan, perubahan sikap disiplin yang lebih baik, penekanan angka pengangguran serta akan memberikan budaya yang baik bagi generasi-generasi penerus bangsa, demi bangsa Indonesia yang lebih maju, berkarakter, dan lebih baik serta mampu bersaing dengan negara-negara maju di dunia.

*) Tawakkal, S.Pd

SD Negeri 198 Bira, Kec. Bontobahari, Kab. Bulukumba, Provinsi Sulawesi Selatan



Sumber gambar: <http://negerilaskarpelangi.com>



Pemotongan tumpeng dalam rangka peringatan HUT PPPPTK Matematika di Aula. Pemotongan tumpeng dilakukan oleh Kepala PPPPTK Matematika, Dr. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd. di dampingi Kabid Program dan Informasi, Dr. Rachmadi Widdiharo, M.A. dan Kabid Fasilitasi Peningkatan Kompetensi, Dra. Puji Iryanti, M.Ed.



Dr. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd. melambatkan tangan pada gerak jalan sehat dalam rangka HUT PPPPTK Matematika ke-37 yang diikuti seluruh pegawai dan warga sekitar PPPPTK Matematika



Kegiatan Literasi Penulisan Pembelajaran Matematika In Service Learning 1 tanggal 28-30 November 2017 di Ruang Gamma, PPPPTK Matematika. Kegiatan ini secara resmi dibuka oleh Kepala PPPPTK Matematika.



Kegiatan Literasi Penulisan Pembelajaran Matematika diikuti pegawai PPPPTK Matematika dan peserta dari luar PPPPTK Matematika bertujuan memfasilitasi pengembangan kompetensi pendidik dan tenaga kependidikan.

**HUT
PPPPTK MATEMATIKA**

**LITERASI
PPPPTK MATEMATIKA**

ONIP 2017

Mendikbud di dampingi Kepala PPPPTK Matematika mendengarkan penjelasan dari peserta ONIP 2017 tentang alat peraga matematika yang di pameran di samping Aula PPPPTK Matematika



ONIP 2017

Mendikbud berfoto bersama dengan peserta ONIP 2017 setelah penyerahan hadiah ONIP 2017 di Aula PPPPTK Matematika



SENDIMAT V

Dr. Dra Daswatia Astuty, M.Pd. sedang memberikan sambutan pada pembukaan Kegiatan Sendimat V tanggal 21-22 November 2017 di Aula PPPPTK Matematika. Tema kegiatan Penguatan Pendidikan Karakter dalam Pembelajaran Matematika untuk Menunjang Terwujudnya Indonesia Emas 2045



SENDIMAT V

Sebagian Peserta Sendimat V sedang presentasi makalah di Ruang Sidang WI.

