

Edisi Nomor 36, November 2017

LIMAS

MEMAHAMI ATURAN TANDA DESCARTES

**MENANGKAL PENIPUAN
MELALUI PENALARAN MATEMATIS**

**PROBLEM POSING
DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA**

**MENGENAL DAN MEMPEROLEH G SUITE
FOR EDUCATION**

**PEMBIASAAN LITERASI
BAGI SISWA RENDAH MOTIVASI**

**PEMBIASAAN LITERASI
BAGI SISWA RENDAH MOTIVASI**

TIM REDAKSI

Penanggung Jawab

Kasubbag 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 sepantasnya, 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**



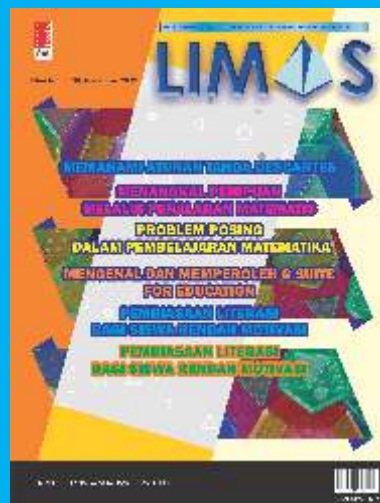
Salam Redaksi

Assalamualaikum wr wb

Syukur Alhamdulillah, Buletin LIMAS Edisi November 2017 Nomor 36 dapat kami selesaikan dengan baik. Redaksi menyampaikan apresiasi yang tinggi kepada semua penulis yang telah berpartisipasi membagi pengetahuannya melalui Buletin LIMAS. Setelah melalui proses seleksi, Redaksi memutuskan untuk menerbitkan 6 artikel. Semoga tulisan yang diterbitkan 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.

Wassalamualaikum wr wb

Sampul Depan



DAFTAR ISI



1 Daftar Isi

MATEMATIKA

2 Memahami Aturan Tanda Descartes

11 Menangkal Penipuan Melalui Penalaran Matematis

15 Problem Posing Dalam Pembelajaran Matematika



WAWASAN

23 Mengenal dan Memperoleh G Suite For Education

28 Pengaruh Perilaku Kepemimpinan Kepala Sekolah Berorientasi Tugas Dan Hubungan Manusia Terhadap Disiplin Kerja Guru Sd Negeri Di Kecamatan Pagelaran Pandeglang Banten



WAWASAN

36 Pembiasaan Literasi bagi Siswa Rendah Motivasi



42 Penalaran Siswa Melalui Pembelajaran Inquiry Pada Materi Statistika Berbasis Pengalaman Empiris



Memahami Aturan Tanda Descartes

*) Sigit Tri Guntoro

A. Pengantar

Apakah Anda pernah menyelesaikan persamaan kuadrat $x^2 - 1 = 0$? Sebagian besar pasti akan menjawab “YA”, karena persamaan tersebut umumnya digunakan sebagai contoh dalam pembelajaran materi persamaan kuadrat yang mempunyai penyelesaian relatif mudah. Selanjutnya, apakah Anda pernah mengalami kesulitan menentukan penyelesaian persamaan kuadrat yang lain? Atau mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persamaan polinomial berderajat lebih dari dua? Sangat mungkin masalahnya bukan hanya menyelesaikan persamaannya tetapi mengetahui apakah persamaan tersebut mempunyai solusi atau tidak juga merupakan problem tersendiri. Singkatnya, orang ingin ada jaminan keberadaan solusi terlebih dahulu sebelum menemukan atau mencarinya. Berkaitan dengan itu, ada suatu aturan yang sebenarnya sangat umum dibahas pada buku-buku aljabar namun jarang dibahas atau digunakan di matematika sekolah. Aturan yang dimaksud adalah *Descartes's Rule of Signs*. Apa itu *Descartes's Rule of Signs*? Apakah ada hubungannya dengan Descartes? Nah, sebelum penjelasan lanjut, mari kita ungkap lagi secara singkat siapa itu Descartes. Dia adalah matematikawan asal Perancis yang bernama lengkap **René Descartes** (1596–1650). Berbagai penemuan atau gagasan di bidang matematika yang dia sodorkan banyak digunakan dan mendasari bangunan konsep dalam matematika. Diantaranya berkaitan konsep bilangan, kalkulus, aljabar dan yang sering digunakan orang adalah ide pemosisian (penetapan posisi) objek pada bidang yang kita kenal dengan Kordinat Kartesius. Descartes juga mempunyai prinsip, “*Every problem that I solved became a rule which served afterwards to solve other problems*” (Steward: p. 84). Prinsip inilah yang mungkin menjadikan dia terkenal memiliki aturan-aturan dalam matematika. Diantara sekian banyak penemuan tersebut, ada yang (mungkin) jarang dibahas dalam pembelajaran. Penemuan yang dimaksud adalah *Descartes's Rule of Signs* (aturan tanda Descartes). Dalam sejarahnya aturan ini dikembangkan oleh Descartes sekitar tahun 1637.

B. Aturan Tanda Descartes.

Sebelum membicarakan aturan tanda Descartes, terlebih dahulu disajikan teorema pendukungnya.

1. Teorema Fundamental Aljabar (TFA)

Teorema ini sudah umum tertuang dalam buku-buku aljabar. Ada banyak gaya dan cara penulis buku dalam menyajikan teorema ini, namun inti yang diungkapkan sebenarnya sama. Salah satunya sebagai berikut.

If $P(x)$ is a polynomial of degree n where $n > 0$ then P has at least one zero in the complex number system

Teorema tersebut menjamin adanya pembuat nol pada setiap polinomial berderajat n untuk $n > 0$. Pembuat nol polinomial disini sama artinya dengan akar dari persamaan polinomialnya. Bukti dan pembahasan lanjut untuk TFA tidak dibicarakan dalam tulisan ini.

Catatan 1:

Dalam tulisan ini kadang tertulis pembuat nol dan kadang tertulis akar tergantung konteksnya.

2. Teorema Faktorisasi Linear (TFL)

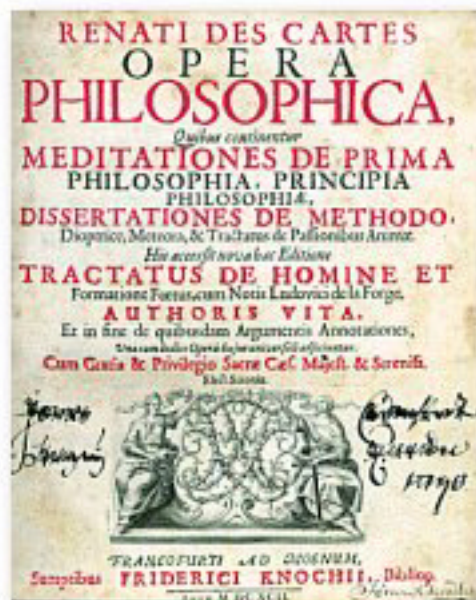
Sama dengan TFA, ada banyak gaya dan cara penulis buku menyajikan teorema ini, namun inti yang diungkapkan sebenarnya sama. Salah satunya sebagai berikut.

If $P(x)$ is a polynomial of degree n where $n > 0$ then P has precisely n linear factors

$$P(x) = a_n(x - c_1)(x - c_1) \cdots (x - c_n)$$

where $c_1, c_2, \dots, c_n$ are complex number

Dari sini terlihat bahwa $P(c_1) = P(c_2) = \cdots = P(c_n) = 0$. Dengan kata lain $c_1, c_2, \dots, c_n$ merupakan pembuat nol dari $P(x)$ atau akar dari persamaan $P(x) = 0$. Misalkan $P(x) = x^2 - 1$, kita tahu bahwa $P(x) = (x - 1)(x + 1)$ yang berarti $P(x)$ mempunyai 2 faktor linear yaitu $(x - 1)$ dan $(x + 1)$ dengan pembuat nol 1 dan -1 . Contoh lain misalkan $P(x) = x^4 - 1$. Seperti yang sudah sering kita kerjakan maka akan dipenuhi $P(x) = (x - 1)(x + 1)(x - i)(x + i)$ yang berarti $P(x)$ mempunyai 4 faktor yaitu $(x - 1), (x + 1), (x - i)$ dan $(x + i)$ dengan pembuat nol 1, $-1, i$ dan $-i$.



Sumber gambar: <http://hobbinol.files.wordpress.com>

Ada yang menarik dari TFL ini. Coba perhatikan. Misalkan polinomial $P(x)$ mempunyai koefisien real dan mempunyai suatu faktor $(x - c_k)$ dimana $c_k = a + bi$. Karena $P(x)$ mempunyai koefisien real maka $P(x)$ harus mempunyai faktor lain $(x - c_t)$ dimana $c_t = a - bi$ (konjugat dari c_k) supaya perkalian $(x - c_k)(x - c_t)$ menghasilkan koefisien real. Dengan kata lain, setiap persamaan polinomial koefisien real yang mempunyai akar imajiner pasti banyaknya akar imajiner tersebut genap. Akibatnya, setiap polinomial koefisien real berderajat ganjil pasti mempunyai minimal satu akar real.

Bila dicermati, TFA dan TFL sebenarnya hanya menunjuk pada eksistensi (keberadaan) pembuat nol dari suatu polinomial. Artinya TFA dan TFL tidak menunjuk pada nilai pembuat nol itu tetapi menjamin adanya pembuat nol dari suatu polinomial. Untuk polinomial berderajat 1 (linear) atau polinomial berderajat 2 (kuadrat) kita sudah akrab dengan rumus atau cara menentukan pembuat nolnya. Sehingga tidak ada masalah dalam menentukan pembuat nolnya (ingat cara menyelesaikan persamaan kuadrat). Dari sini timbul pertanyaan, bagaimana menentukan pembuat nol untuk polinomial berderajat lebih dari 2? Nah, disini mulai terasa pentingnya suatu teorema dalam peran-peran teknis penyelesaian masalah.

3. Tes Akar Rasional (TAR)

Merujuk pada TFA maka setiap persamaan polinomial pasti mempunyai minimal satu akar dalam bilangan kompleks. Dengan adanya kepastian akar ini (misalkan r) maka r mempunyai dua kemungkinan yaitu real atau imajiner. Sedangkan untuk akar real masih ada kemungkinan lagi yaitu rasional atau irasional. Khusus untuk keberadaan akar rasional maka kita dapat melakukan uji yang dikenal sebagai Tes Akar Rasional (*The Rational Zero Test*).

The Rational Zero Test

Jika polinomial $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ mempunyai koefisien bulat dengan $a_0 \neq 0$ maka setiap pembuat nol rasional $P(x)$ akan berbentuk $\frac{p}{q}$ dimana p dan q prima relatif dan

p = suatu faktor a_0

q = suatu faktor a_n

Untuk memanfaatkan uji ini kita harus mendaftar semua bilangan rasional yang diperoleh dari pembagian faktor-faktor a_0 dengan faktor-faktor a_n . Selanjutnya dicoba semua kemungkinan dengan cara *trial-and-error*.

Contoh 1:

Tentukan pembuat nol rasional dari polinomial $P(x) = x^3 - 2x^2 + x - 2$

Jawab:

Sesuai dengan TAR, pembuat nol $P(x)$ merupakan kombinasi pembagian $\frac{\pm 2}{\pm 1}$. Jelas disini bahwa kemungkinannya hanya 2 dan -2. Untuk $x = 2$ maka $(2)^3 - 2.(2)^2 + (2) - 2 = 0$. Jadi 2 merupakan pembuat nol $P(x)$. Namun untuk $x = -2$, maka $(-2)^3 - 2.(-2)^2 + (-2) - 2 = -20 \neq 0$. Sehingga -2 bukan pembuat nol rasional $P(x)$.

Contoh 2:

Tentukan akar persamaan $x^3 + x^2 - x + 1 = 0$

Jawab:

Sesuai dengan TAR akar-akar rasional yang mungkin akan merupakan kombinasi $\frac{\pm 1}{\pm 1}$. Dalam hal ini kemungkinannya hanya 1 dan -1. Untuk $x = 1$ maka $(1)^3 + (1)^2 - (1) + 1 = 2 \neq 0$. Sehingga 1 bukan akar rasional. Demikian pula untuk $x = -1$ akan diperoleh $(-1)^3 + (-1)^2 - (-1) + 1 = 2 \neq 0$. Sehingga -1 bukan akar persamaan tersebut. Dengan demikian 1 maupun -1 dua-duanya bukan pembuat nol rasional dari polinomial yang dimaksud.

Dari dua contoh ini muncul pertanyaan, apakah masih ada akar yang lain? Jawabannya adalah TAR tidak menyinggung akar selain rasional. Sehingga sangat mungkin masih ada akar lain yang bukan rasional yaitu akar irasional atau imajiner. Akar yang lain ini akan dibahas pada bagian berikutnya.

Contoh 3:

Selidiki apakah persamaan $2x^4 + 3x^3 + 6x^2 + x - 12 = 0$ mempunyai akar rasional?

Jawab:

Pertama, dibuat daftar bilangan rasional yang diperoleh dari hasil kombinasi $\frac{\pm 12}{\pm 2}$ kemudian dicobakan pada persamannya. Setelah itu dicari kombinasi mana yang merupakan akar persamaan tersebut. Selengkapnya sebagai berikut.

$p = \frac{\pm 12}{\pm 2}$	Cek hasil: $2p^4 + 3p^3 + 6p^2 + p - 12$	Akar / bukan akar
$\frac{1}{2}$	$2\left(\frac{1}{2}\right)^4 + 3\left(\frac{1}{2}\right)^3 + 6\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} - 12 = -\frac{19}{2} \neq 0$	bukan akar
1	$2(1)^4 + 3(1)^3 + 6(1)^2 + (1) - 12 = 0$	Akar
$\frac{3}{2}$	$2\left(\frac{3}{2}\right)^4 + 3\left(\frac{3}{2}\right)^3 + 6\left(\frac{3}{2}\right)^2 + \frac{3}{2} - 12 = \frac{93}{4} \neq 0$	bukan akar
2	$2(2)^4 + 3(2)^3 + 6(2)^2 + (2) - 12 = 70 \neq 0$	bukan akar
3	$2(3)^4 + 3(3)^3 + 6(3)^2 + (3) - 12 = 288 \neq 0$	bukan akar
4	$2(4)^4 + 3(4)^3 + 6(4)^2 + (4) - 12 = 792 \neq 0$	bukan akar
6	$2(6)^4 + 3(6)^3 + 6(6)^2 + (6) - 12 = 3450 \neq 0$	bukan akar
12	$2(12)^4 + 3(12)^3 + 6(12)^2 + (12) - 12 = 47520 \neq 0$	bukan akar
$-\frac{1}{2}$	$2\left(-\frac{1}{2}\right)^4 + 3\left(-\frac{1}{2}\right)^3 + 6\left(-\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{1}{2} - 12 = -11,25 \neq 0$	bukan akar
-1	$2(-1)^4 + 3(-1)^3 + 6(-1)^2 + (-1) - 12 = -8 \neq 0$	bukan akar
$-\frac{3}{2}$	$2\left(-\frac{3}{2}\right)^4 + 3\left(-\frac{3}{2}\right)^3 + 6\left(-\frac{3}{2}\right)^2 + \left(-\frac{3}{2}\right) - 12 = 0$	Akar
-2	$2(-2)^4 + 3(-2)^3 + 6(-2)^2 + (-2) - 12 = 18 \neq 0$	bukan akar
-3	$2(-3)^4 + 3(-3)^3 + 6(-3)^2 + (-3) - 12 = 288 \neq 0$	bukan akar
-4	$2(-4)^4 + 3(-4)^3 + 6(-4)^2 + (-4) - 12 = 400 \neq 0$	bukan akar
-6	$2(-6)^4 + 3(-6)^3 + 6(-6)^2 + (-6) - 12 = 2142 \neq 0$	bukan akar
-12	$2(-12)^4 + 3(-12)^3 + 6(-12)^2 + (-12) - 12 = 47520 \neq 0$	bukan akar

Dari daftar ini terlihat hanya 1 dan $-\frac{3}{2}$ yang merupakan akar rasional dari persamaan $2x^4 + 3x^3 + 6x^2 + x - 12 = 0$.

Catatan 2:

Seringkali dengan ditemukan satu akar akan mempermudah menentukan akar lainnya dengan memanfaatkan cara sintetis pada pembagian polinomial

Pengerjaan contoh 3 ini membawa kita pada betapa tidak efektifnya apabila suatu saat mendapatkan kombinasi $\frac{p}{q}$ pada TAR yang masing-masing p dan q mempunyai faktor yang banyak, namun ternyata persamaan polinomial **tidak** mempunyai akar rasional. Misalkan kita ingin menentukan akar persamaan $4x^4 - 5x^2 + 12 = 0$. Jika dicari akarnya menggunakan TAR, betapa banyak kombinasi $\frac{p}{q}$ yang harus dicoba dan kita akan menemui kekecewaan karena kenyataannya persamaan tersebut tidak mempunyai akar rasional. Berangkat dari hal ini, perlu kita ketahui jaminan banyaknya akar pada persamaan polinomial sebelum menggunakan TAR sehingga pekerjaan lebih efektif. Berikut ini ada suatu aturan yang dapat digunakan untuk mengetahui banyaknya akar real pada suatu persamaan polinomial. Walaupun jaminan yang diberikan hanya sebatas banyaknya akar yang real namun cukup memantapkan kita dalam menentukan akar persamaan polinomial. Aturan yang dimaksud adalah Aturan Tanda Descartes (ATD). Aturan ini dalam literasi aljabar dikenal dengan *Descartes's Rule of Sign*.

Descartes's Rule of Sign

Let $P(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ be a polynomial with real coefficients and $a_0 \neq 0$

1. The number of positive real zeros of P is either equal to the number of variations in sign of $P(x)$ or less than that number by an even integer
2. The number of negative real zeros of P is either equal to the number of variations in sign of $P(-x)$ or less than that number by an even integer.

Jumlah variasi tanda (*the number of variations in sign*) disini adalah jumlah bergantinya tanda positif (+) dan negatif (-) pada suku-suku yang berurutan pada polinomial. Misalkan diketahui polinomial $P(x) = 2x^3 + 5x^2 - 2x + 1$ maka didapatkan

$$P(x) = 2x^3 + 5x^2 - 2x + 1 \quad \longrightarrow \quad \text{jumlah variasi tanda} = 2$$

$$P(-x) = -2x^3 + 5x^2 + 2x + 1 \quad \longrightarrow \quad \text{jumlah variasi tanda} = 1$$

Sesuai dengan ATD maka banyaknya pembuat nol yang real positif ada dua atau kurang dari itu dengan selisih genap. Sehingga, khusus pada polinomial ini pembuat nol yang real positif ada dua atau tidak ada sama sekali. Sama halnya untuk jumlah pembuat nol yang real negatif, sesuai dengan aturan tersebut maka banyaknya pembuat nol yang real negatif hanya ada satu atau kurang dari itu dengan selisih genap, yang berarti hanya ada satu pembuat nol negatif.

Sederhananya, perhatikan tabel berikut.

Jumlah variasi tanda $P(x)$	Banyaknya akar real positif $P(x)$ yang mungkin	Jumlah variasi tanda $P(-x)$	Banyaknya akar real negatif $P(x)$ yang mungkin
1	1,	1	1,
2	2, 0	2	2, 0
3	3, 1	3	3, 1
4	4, 2, 0	4	4, 2, 0
5	5, 3, 1	5	5, 3, 1
6	6, 4, 2, 0	6	6, 4, 2, 0
7	7, 5, 3, 1	7	7, 5, 3, 1
8	8, 6, 4, 2, 0	8	8, 6, 4, 2, 0
9	9, 7, 5, 3, 1	9	9, 7, 5, 3, 1
10	10, 8, 6, 4, 2, 0	10	10, 8, 6, 4, 2, 0
dst	dst	dst	dst

Catatan 3:

Pembuat nol yang berulang tetap diperhitungkan dalam menambah banyaknya akar real.

Contoh perhatikan polinomial $f(x) = x^3 - x^2 - x + 1$

$$f(x) = x^3 - x^2 - x + 1 \rightarrow \text{Jumlah variasi tanda} = 2$$

Ada 2 pembuat nol real positif. Pada kenyataannya

$$\begin{aligned}
 f(x) &= x^3 - x^2 - x + 1 \\
 &= (x - 1)(x - 1)(x + 1)
 \end{aligned}$$

Disini 1 merupakan satu-satunya pembuat nol real positif tetapi tetap dihitung sebanyak dua kali

Kembali pada pemisalan di atas, apabila persamaan $2x^3 + 5x^2 - 2x + 1 = 0$ mempunyai akar yang real maka menurut ATD

- (i). banyaknya akar real positif akan ada dua atau tidak ada sama sekali
- (ii). banyaknya akar real negatif ada satu

Sehingga persamaan tersebut tidak mungkin mempunyai:

- satu akar real positif, atau
- tiga akar real positif, atau

- dua akar real negatif, atau
- tiga akar real negatif.

Coba cermati ulang teorema dan penjelasan berkaitan polinomial $P(x) = 2x^3 + 5x^2 - 2x + 1$. Maka akan didapatkan kesimpulan bahwa $P(x)$ mempunyai satu akar real (oleh TFL) dan akar real tersebut negatif (oleh ATD) serta dua akar imajiner (oleh TFL). Sekarang tinggal dicek apakah akar real negatif tersebut rasional atau irasional. Karena ada jaminan akarnya negatif maka menurut TAR satu-satunya kemungkinan akar rasional hanyalah $-\frac{1}{2}$. Ternyata $2\left(-\frac{1}{2}\right)^3 + 5\left(-\frac{1}{2}\right)^2 - 2\left(-\frac{1}{2}\right) + 1 = 3 \neq 0$. Jadi $-\frac{1}{2}$ bukan akar persamaan $P(x)$. Sehingga dapat dipastikan polinomial tersebut mempunyai satu akar irasional dan dua akar imajiner.

Contoh 4:

Diketahui persamaan $3x^5 + 2x^4 - 3x^3 - 2x^2 - 6x - 4 = 0$. Tentukan jenis-jenis akarnya dan bila memungkinkan tentukan penyelesaiannya.

Jawab:

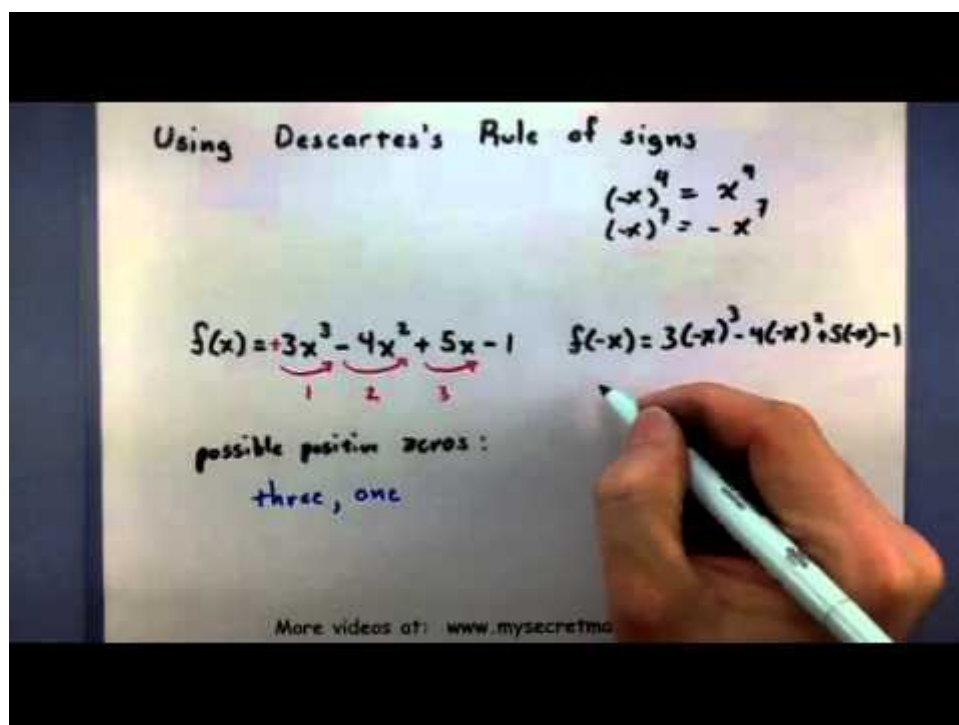
Karena TFL maka persamaan tersebut mempunyai minimal satu akar real. Selanjutnya kita gunakan ATD sebagai berikut.

$$P(x) = 3x^5 + 2x^4 - 3x^3 - 2x^2 - 6x - 4 \quad \longrightarrow \quad \text{jumlah variasi tanda} = 1$$

$\underbrace{\quad}_{0} \quad \underbrace{\quad}_{1} \quad \underbrace{\quad}_{0} \quad \underbrace{\quad}_{0} \quad \underbrace{\quad}_{0}$

$$P(-x) = -3x^5 + 2x^4 + 3x^3 - 2x^2 + 6x - 4 \quad \longrightarrow \quad \text{jumlah variasi tanda} = 4$$

$\underbrace{\quad}_{1} \quad \underbrace{\quad}_{0} \quad \underbrace{\quad}_{1} \quad \underbrace{\quad}_{1} \quad \underbrace{\quad}_{1}$



Sumber gambar: <http://i.ytimg.com>

Sesuai aturan tersebut akar real positif yang mungkin ada sebanyak 1 dan akar real negatif yang mungkin ada sebanyak 4 atau sebanyak 2 atau tidak ada sama sekali. Dari kemungkinan ini dapat dibuat tabel di bawah ini.

Banyaknya akar real positif	Banyaknya akar real negatif	Banyaknya akar imajiner	Kemungkinan: M: Mungkin T: Tidak	Keterangan
1	1	3	T	Menurut ATD banyaknya akar real negatif tidak 1
1	2	2	M	Sesuai
1	3	1	T	Menurut ATD banyaknya akar real negatif tidak 3
1	4	0	M	Sesuai
Keterangan: sel yang diarsir menunjukkan tidak mungkin terjadi				

Menurut tabel, kemungkinan yang bisa terjadi:

(1) akar real positif ada 1, akar real negatif ada 2 dan akar imajiner ada 2

(2) akar real positif ada 1, akar real negatif ada 4 dan tidak ada akar imajiner

Jaminan adanya akar seperti ini penting untuk menghindari pekerjaan yang sia-sia. Selanjutnya, dengan memanfaatkan TAR akan diperoleh akar rasional yang mungkin yaitu $-4, -\frac{4}{3}, -1, -\frac{2}{3}, -\frac{1}{3}, \frac{1}{3}, \frac{2}{3}, 1, \frac{4}{3}$ dan 4.

Selanjutnya dicoba pada persamaannya:

$$\begin{aligned}
 -4 &\rightarrow 3(-4)^5 + 2(-4)^4 - 3(-4)^3 - 2(-4)^2 - 6(-4) - 4 = -2380 \neq 0. \text{ Berarti } -4 \text{ bukan akar rasional} \\
 -\frac{4}{3} &\rightarrow 3\left(-\frac{4}{3}\right)^5 + 2\left(-\frac{4}{3}\right)^4 - 3\left(-\frac{4}{3}\right)^3 - 2\left(-\frac{4}{3}\right)^2 - 6\left(-\frac{4}{3}\right) - 4 = \frac{100}{81} \neq 0. \text{ Berarti } -\frac{4}{3} \text{ bukan akar rasional} \\
 -1 &\rightarrow 3(-1)^5 + 2(-1)^4 - 3(-1)^3 - 2(-1)^2 - 6(-1) - 4 = 2 \neq 0. \text{ Berarti } -1 \text{ bukan akar rasional} \\
 -\frac{2}{3} &\rightarrow 3\left(-\frac{2}{3}\right)^5 + 2\left(-\frac{2}{3}\right)^4 - 3\left(-\frac{2}{3}\right)^3 - 2\left(-\frac{2}{3}\right)^2 - 6\left(-\frac{2}{3}\right) - 4 = 0. \text{ Berarti } -\frac{2}{3} \text{ akar rasional}
 \end{aligned}$$

Dengan ditemukannya satu akar, sesuai dengan catatan 2, kita cari akar yang lain dengan memanfaatkan cara sintetis sebagai berikut.

	3	2	-3	-2	-6	-4
$-\frac{2}{3}$		-2	0	2	0	4
	3	0	-3	0	-6	0
	$3x^4$	$0 \cdot x^3$	$-3x^2$	$0 \cdot x$	-6	

Dari sini diperoleh

$$\begin{aligned}
 3x^5 + 2x^4 - 3x^3 - 2x^2 - 6x - 4 &= \left(x + \frac{2}{3}\right)(3x^4 - 3x^2 - 6) \\
 &= 3\left(x + \frac{2}{3}\right)(x^4 - x^2 - 2)
 \end{aligned}$$

$$= 3 \left(x + \frac{2}{3} \right) ((x^2)^2 - x^2 - 2)$$

$$= 3 \left(x + \frac{2}{3} \right) (x^2 - 2)(x^2 + 1)$$

Bentuk terakhir membawa kita pada kesimpulan bahwa akar persamaan tersebut adalah $-\frac{2}{3}$, $-\sqrt{2}$, $\sqrt{2}$, $-i$, dan i .

Selanjutnya pembaca dapat mencoba sendiri menyelesaikan permasalahan polinomial lain dengan bantuan teorema dan aturan seperti yang sudah dijelaskan atau dicontohkan.

Referensi:

- [1] Berchie Holliday, 2008, *California Algebra 2: Concepts, Skill, And Problem Solving*, California: McGraw-Hill
- [2] Revathi Narasimhan, 2009, *College Algebra and Trigonometry: Building Concepts and Connections*, Boston: Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company
- [2] Ron Larson, 2011, *College Algebra*, California: Brooks/Cole, Cengage Learning

*) Sigit Tri Guntoro, M.Si.

Widyaiswara PPPPTK Matematika Yogyakarta



Sumber gambar: <http://i.ytimg.com>

Menangkal Penipuan Melalui Penalaran Matematis

*) Puji Iryanti

Bernalar adalah salah satu kemampuan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan global. Dalam pembelajaran matematika, bernalar merupakan salah satu tujuan yang harus dicapai sebagaimana dinyatakan dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional (Permendiknas) nomor 22 tahun 2006 butir b “Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika”.

Penalaran dalam pendidikan matematika merupakan salah satu standar proses dalam pembelajaran, dimana diharapkan melalui belajar matematika di sekolah akan dimunculkan serta dikembangkan penalaran siswa. Kenyataannya pada sebagian besar pembelajaran matematika, masih kemampuan berhitung atau kemampuan numerik yang diproseskan. Untuk itu pembelajaran yang mengembangkan eksplorasi siswa sehingga melalui pengalaman belajarnya siswa dapat menemukan pola, kemudian kemampuan membuat dugaan berdasar dari keteraturan yang diperoleh serta bisa menyusun generalisasi yang dibangun dari bukti yang

diperoleh dari pemahaman, masih memerlukan proses yang panjang dalam pembelajaran matematika di pendidikan sekolah kita di negeri tercinta ini.

Pada akhirnya pembelajaran matematika yang belum mengembangkan penalaran, berakibat kepada perolehan kemampuan matematika siswa masih tertinggal dari hasil perolehan siswa siswa dinegara lain, dan tanpa terasa berdampak kepada masyarakat di dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satunya adalah fakta yang ada di Indonesia pada saat ini ternyata masyarakat masih mudah menerima berita-berita yang tidak benar karena belum terbiasa meneliti ulang kebenaran berita-berita tersebut melalui proses penalaran. Banyak berita-berita yang merupakan berita penipuan beredar dengan mudah melalui sosial media dan internet mampu mengombang-ambingkan masyarakat.

Apa itu penalaran?

Menurut KBBI Daring (<http://kbbi.web.id>), “nalar” adalah pertimbangan tentang baik buruk dan sebagainya; aktivitas yang memungkinkan seseorang

berpikir logis; jangkauan pikir; kekuatan pikir. Bernalar adalah mempunyai nalar; menggunakan nalar; berpikir logis, sedangkan penalaran adalah cara (perihal) menggunakan nalar; pemikiran atau cara berpikir logis; jangkauan pemikiran atau hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman.

Penalaran diklasifikasikan menjadi dua bagian, yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif artinya dari beberapa kasus ditarik kesimpulan umum. Sebagai contoh penalaran induktif adalah:

$$1 + 3 = 4, 5 + 7 = 12, 9 + 15 = 24, \dots$$

Jadi, jumlah dua bilangan ganjil adalah bilangan genap

Namun demikian, harus hati-hati dengan penalaran induktif, karena ada kemungkinan kesimpulan yang didapat salah. Contoh penalaran induktif yang salah: Segitiga sama kaki memiliki dua sisi yang sama panjang. Segitiga sama sisi memiliki tiga sisi yang sama panjang. Jadi, segitiga samakaki adalah segitiga sama sisi.

Penalaran deduktif artinya dari kesimpulan umum diturunkan beberapa contoh. Misalkan dari suatu pernyataan “fungsi $f(x) = ax^2 + bx + c$ memiliki nilai minimum untuk $a > 0$ ” dapat dikatakan $f(x) = 4x^2 + x + 1$ memiliki nilai minimum.

Bernalar untuk melawan penipuan investasi

Aplikasi penalaran dalam kehidupan merupakan suatu proses yang akan terlahir melalui pemikiran rasional dalam memecahkan persoalan yang dihadapi. Contohnya bagaimana kemampuan bernalar digunakan di dalam hal melawan penipuan investasi,

menjadi kaya, banyak uang, adalah impian hampir semua orang. Karena itu, banyak orang yang langsung tertarik untuk berinvestasi atau menyetorkan uangnya ketika ada yang menawarkan bahwa uang

yang disetor akan cepat berlipat dalam waktu singkat. Namun keinginan untuk cepat kaya membuat banyak orang tidak waspada dan mudah tertipu.

Suatu ketika ramai pemberitaan banyak orang tertipu oleh orang yang bisa menggandakan uang, sebagai contoh adalah kasus Dimas Kanjeng Taat Pribadi. Dengan bantuan alat semacam sulap, Dimas memperdaya orang dengan memperlihatkan uang yang dimasukkan ke dalam alat itu menjadi bertambah. Banyak orang yang menyetorkan uang berharap dalam waktu singkat uang mereka akan berlipat ganda. Tampak bahwa penyetor uang tidak menggunakan penalaran, tidak berpikir logis sehingga mereka mudah diperdaya. Jika mereka berpikir logis, tampak beberapa kegagalan sebagai berikut.

1. Uang adalah alat pembayaran yang sah yang diproduksi hanya oleh negara. Oleh karena itu, uang memiliki nomor seri. Kalau seperti yang dinyatakannya Dimas dapat menggandakan uang, berarti uang penggandaan itu (1) palsu, atau (2) uang asli tetapi dimanipulasi untuk kegiatannya.
2. Kalau betul Dimas dapat menggandakan uang, dengan uangnya sendiri saja Dimas sudah kaya raya dan ia tidak perlu uang orang lain. Misalkan Dimas mempunyai uang Rp1000. Pada hari ke-2 uangnya menjadi Rp2000. Pada hari ke-3 uangnya menjadi Rp4000. Pada hari ke-4 uangnya menjadi Rp8000, dan seterusnya sehingga pada akhir bulan (hari ke-30) uangnya akan menjadi $2^{29} \times \text{Rp}1000 = \text{Rp}536.870.912.000$. Jumlah uang yang sangat fantastis bukan? Itu hanya dalam waktu 1 bulan. Bagaimana kalau dalam waktu 1 tahun? Kenyataannya, uang Dimas tidak sebanyak itu dan dia masih membutuhkan uang orang lain.

Kasus berikutnya adalah penawaran investasi dengan bunga yang sangat besar, lebih dari 20% per tahun atau bahkan per bulan. Biasanya penawaran ini berasal dari jenis usaha swasta yang berkedok “koperasi”. Umumnya setelah menanamkan uangnya,

hanya bulan-bulan awal saja investor mendapatkan bunga. Setelah itu mereka hanya menunggu dengan harapan hampa. Mengapa selalu ada orang yang terjebak dalam penipuan investasi seperti ini? Itu karena mereka tidak menggunakan penalaran, berpikir logis. Jika mereka berpikir logis, mereka akan melihat beberapa kegagalan berikut.

1. Kondisi usaha sangat dipengaruhi oleh kondisi keuangan global. Penetapan suku bunga dipengaruhi oleh berbagai hal. Perhatikan lembaga-lembaga keuangan yang terpercaya, seperti bank-bank pemerintah atau swasta yang simpanan nasabahnya dijamin. Perhatikan persentase bunga tabungan atau deposito yang diberikan oleh bank-bank tersebut. Pada saat ini tidak ada bank yang memberikan bunga lebih dari 20% per tahun. Bunga tabungan yang tinggi akan mengakibatkan bunga pinjaman lebih tinggi lagi. Ini akan menyebabkan masalah bagi iklim usaha.
2. Perhatikan juga jenis investasi lainnya seperti Danareksa dan Obligasi. Pada saat ini tidak ada Danareksa dan Obligasi yang memberi imbal balik lebih dari 20% per tahun.

Investasi yang relatif aman tidak akan berani memberi imbal balik lebih dari 20% per tahun. Jadi, siapapun yang mengundang investor dan berani memberikan imbalan lebih dari 20% per tahun apalagi per bulan harus diwaspadai karena cenderung ke arah penipuan. Oleh karena itu, jangan tergiur oleh imbalan besar yang tidak aman.

Bernalar untuk melawan berita bohong (hoax)

Dengan semakin mudahnya akses ke media sosial, berita bohong juga menyebar dengan cepat. Keinginan orang untuk membagikan berita kepada orang lain menjadi penyebab banyaknya berita bohong yang beredar. Penyebar berita ini mungkin tidak sadar bahwa berita ini berita bohong karena seringkali awal berita mengatakan sesuatu yang baik. Mengapa banyak orang tidak sadar menyebarkan

berita bohong? Itu karena mereka tidak membaca dengan teliti, tidak mengecek ulang ke sumber berita yang lebih terpercaya, tidak melakukan konfirmasi, tidak berdasarkan dalil/teori yang sudah terbukti, dan tidak berdasarkan sumber-sumber/tuntunan yang sudah diakui kebenarannya.

Perhatikan berita ini: “(pernyataan tertentu*, biasanya pernyataan baik, sering merupakan ayat-ayat kitab suci atau tuntunan dari suatu agama). Kirimkan (pernyataan*) ini kepada 20 orang, hari Sabtu Anda akan mendapat berita baik. Siapa yang tidak menghiraukan akan mendapat nasib yang buruk selama 6 tahun. Jika Anda ikhlas mengorbankan 20 SMS dalam waktu 1 hari, Anda akan mendapat rezeki tiada tara”. Apa yang tidak lazim pada berita ini? Ancaman dan imbalan yang aneh, seakan-akan ada kekuasaan pasti yang menyebabkannya. Kalimat “20 SMS menyebabkan rezeki tiada tara” tentu bukan diperuntukkan bagi yang mengirim SMS, karena pengirim akan kehilangan uang sebesar 20 kali harga SMS. Tampaknya yang mendapatkan “keuntungan tiada tara” adalah penjual pulsa telepon karena mereka akan mendapatkan rejeki dari banyak orang yang tertipu. Kemungkinan besar SMS ini dimulai oleh penjual pulsa supaya mereka mendapat banyak untung.

Berita bohong (*hoax*) sangat mengganggu kerukunan dan ketenteraman masyarakat, antar suku, ras, dan agama. Salah satunya adalah media sosial WhatsApp (WA) yang dikirimkan oleh salah seorang sahabat penulis. Beritanya mengenai kedatangan Raja Saudi Arabia, Raja Salman, pada awal Maret 2017. Berita WA dikirim tanggal 27 Februari, sebelum Raja datang. Isinya antara lain seperti ini “Raja Salman dari Arab Saudi bawa 25 Miliar USD setara dengan 332,5 Triliun tanpa bunga. Yang jadi pertanyaan mengapa Raja Arab mau datang ke Indonesia? Khabar penistaan a**** telah sampai ke telinga Raja Arab. Khabar Indonesia dalam cengkeraman C*** telah sampai ke Raja Arab. Raja Salman datang ke

Indonesia bukan karena kehebatan J****. Raja Salman tahu pemerintah tidak suka A**** dan menzholimi umat I****. Intinya Raja Salman datang ke Indonesia mau membantu umat I**** yang sedang dizholimi di negaranya sendiri melalui investasi besar-besaran supaya pemerintah bebas dari dan tidak dikendalikan C****. Betapa menghasutnya berita ini. Sayangnya, banyak orang tidak meneliti dari sumber lain dan langsung men-*share* kepada teman-temannya. Padahal, kalau mereka mau meneliti dari sumber-sumber lain, antara lain dari internet, Raja Salman melakukan kunjungan kenegaraan tidak hanya ke Indonesia, tetapi ke banyak negara lain, termasuk C****. Kunjungan Raja ke negara-negara tersebut memang untuk berinvestasi karena Arab Saudi tidak mau hanya tergantung dari minyak bumi, yang sekarang harganya cenderung menurun. Jadi, sebenarnya tujuan Raja untuk berinvestasi, tidak ada hubungannya dengan penistaan a****, menzholimi umat I****, dan tidak dikendalikan C****. Kontradiksi dengan berita bohong tersebut, Raja Salman sudah merencanakan mengunjungi C**** dan melakukan investasi besar-besaran, sekitar Rp 867 triliun (1\$ = 13.300) atau setara dengan sepuluh kali investasi yang Raja lakukan sewaktu berkunjung ke Indonesia. Kelihatan di sini, investasi Raja tidak ada hubungannya dengan a****.

Jangan menyebarkan berita bohong (hoax)

Semakin marak beredar berita-berita penipuan dan bohong yang menghasut harus ditangkal dengan bernalar (matematis) dan berdasarkan dalil/teori, atau tuntunan yang sudah terbukti kebenarannya. Pengecekan/ penelitian dari berbagai sumber perlu dilakukan. Karena itu guru, terutama guru matematika, lebih meningkatkan lagi fokus penalaran

supaya siswa mempunyai bekal yang kuat untuk menangkal berita-berita yang tidak benar. Selanjutnya, berita-berita bohong (hoax) tidak perlu disebar luaskan agar tidak mengganggu ketenteraman masyarakat.

Pada akhirnya penalaran dalam pendidikan matematika sangat penting untuk diterapkan serta dikembangkan. Melalui penalaran yang dimulai dari satuan pendidikan terkecil yaitu sekolah akan membangun masyarakat yang memiliki penalaran di dalam mengarungi kehidupan sehari-hari. Harapan akan terlahir orang-orang yang berpikir kritis, logis, tidak apatis di dalam menghadapi persoalan kehidupan, memiliki kesadaran dengan mengembalikan sesuatu kepada standar kebenaran di dalam melangkah, karena melakukan sesuatu bukan saja berdampak kepada kehidupan sekitar, tetapi yang sama penting bahwa segala sesuatu akan dimintai pertanggungjawaban dari yang memberikan amanah kehidupan. Untuk itu melakukan sesuatu merupakan hasil olah pikir, olah rasa sampai olah tindak dengan menggunakan penalaran yang memang sudah diberikan Sang Kuasa di dalam setiap manusia, hanya manusia itu sendiri yang harus mendayagunakannya, salah satunya adalah pendidikan yang diemban oleh para guru, mendidik serta mengembangkan siswa menjadi berdayaguna melalui pengembangan penalaran di dalam pembelajaran khususnya pembelajaran matematika.

Daftar Pustaka

Permendiknas nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah
<http://kbbi.web.id>, diakses tanggal 3 Mei 2017 pukul 10.30

*) Dra. Puji Iryanti, M.Ed.

Kepala Bidang Program dan Informasi PPPPTK Matematika Yogyakarta

PROBLEM POSING DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

*) Asmidi, M. Pd

1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika yang dilakukan sebagian guru masih dengan menjelaskan materi pelajaran, menyajikan contoh soal sekaligus cara menyelesaikannya, dan memberikan soal untuk dikerjakan siswa. Guru belum memberikan perhatian yang serius terhadap berpikir kreatif. Hal ini sejalan dengan pendapat Bahar & Maker (2011) bahwa guru di tingkat dasar dan menengah belum menyadari pentingnya berpikir kreatif dan pemecahan masalah dalam matematika. Siswa kurang diberikan kebebasan untuk mengungkapkan ide-ide dan gagasan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa akan selalu bergantung pada cara penyelesaian yang telah diberikan guru. Hal ini menyebabkan siswa kurang kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika. Dacey (dalam Piaw, 2011) menyatakan bahwa sebagian besar siswa sekolah menengah kurang kreatif.

Kreativitas dalam belajar matematika sangat penting dimiliki siswa agar mereka tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sejalan dengan Pehkonen (1997) yang menyatakan bahwa kreatif merupakan bagian penting untuk melakukan matematika. Siswa yang kreatif selalu berupaya untuk mencari berbagai alternatif penyelesaian masalah apabila menemukan kesulitan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kreativitas siswa dalam pembelajaran matematika adalah dengan *problem posing*. Silver (1997) menyatakan bahwa salah satu kegiatan yang dapat mengembangkan kreativitas siswa adalah kegiatan pengajuan masalah (*problem posing*). Istilah *Problem posing* berasal dari bahasa Inggris yaitu dari kata “*problem*” yang artinya masalah dan kata “*pose*” yang artinya mengajukan. Silver (1994) menyatakan *problem posing* merupakan aktivitas yang meliputi merumuskan soal-soal dari hal-hal yang diketahui

dan menciptakan soal-soal baru dengan cara memodifikasi kondisi-kondisi dari masalah-masalah yang diketahui tersebut serta menentukan penyelesaiannya. Sejalan dengan itu, Bonotto (2006) menyatakan *problem posing* merupakan aktivitas siswa untuk mengkonstruksi masalah mereka sendiri.

Problem posing dalam pembelajaran matematika dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk membuat soal. Dalam membuat soal, siswa diberikan informasi-informasi sebagai dasar untuk mengajukan soal. Informasi yang diberikan kepada siswa dapat berupa gambar atau berbentuk cerita. Hal ini sejalan dengan Lin (2004) menyatakan bahwa pembentukan soal berdasarkan konteks, cerita, informasi atau gambar yang diketahui.

Kegiatan *Problem posing* sangat penting diterapkan dalam pembelajaran matematika. Hal ini telah banyak diungkap peneliti seperti (Silver, dkk, 1996; Cho & Abramovich, 2008; Xia, dkk, 2008; Bonotto, 2010). Silver, dkk (1996) menyatakan bahwa *problem posing* sangat penting dalam disiplin matematika dan dalam sifat pemikiran matematika. Cho & Abramovich, (2008) menyatakan bahwa *problem posing* merupakan aktivitas pedagogik yang penting dalam pembelajaran matematika. Xia, dkk (2008) menyatakan bahwa *problem posing* merupakan komponen penting dalam kurikulum matematika. Bonotto (2010) menyatakan bahwa pentingnya kegiatan *problem posing* dalam matematika sekolah.

Berdasarkan paparan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimana *problem posing* dalam pembelajaran matematika”.

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-eksploratif yang bertujuan untuk mendeskripsikan *problem posing* dalam pembelajaran matematika pada materi segitiga dan segi empat. Subjek dalam

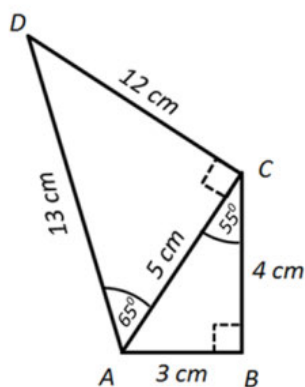
penelitian ini adalah 28 siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sukadana. Subjek penelitian belum pernah mengikuti pembelajaran *problem posing*. Data yang dipaparkan dalam penelitian ini adalah 3 siswa dari 28 siswa kelas VII SMP Negeri 3 Sukadana. Ketiga siswa terdiri dari siswa yang kemampuannya rendah yaitu NAG, siswa yang kemampuannya sedang yaitu LF, dan siswa yang kemampuannya tinggi yaitu TOM.

Instrumen dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan perangkat pembelajaran, serta instrumen pendukung. Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut: 1) menyusun instrumen penelitian, 2) memvalidasi instrumen penelitian, 3) menentukan subjek penelitian, 4) mengumpulkan data penelitian, 5) dan menganalisis data.

Data yang telah terkumpul dianalisis dengan langkah-langkah: 1) mereduksi data dilakukan dengan menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan semua data mentah dan kasar yang diperoleh, 2) penyajian data dilakukan dengan menyajikan hasil reduksi data secara naratif sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan keputusan pengambilan tindakan, dan 3) penarikan kesimpulan dilakukan dengan memberikan simpulan terhadap hasil penafsiran dan evaluasi.

3. Hasil

Kegiatan *problem posing* dilakukan siswa dengan cara membuat soal sekaligus selesaiannya berdasarkan informasi yang diketahui. Berikut ini informasi yang diberikan kepada siswa.

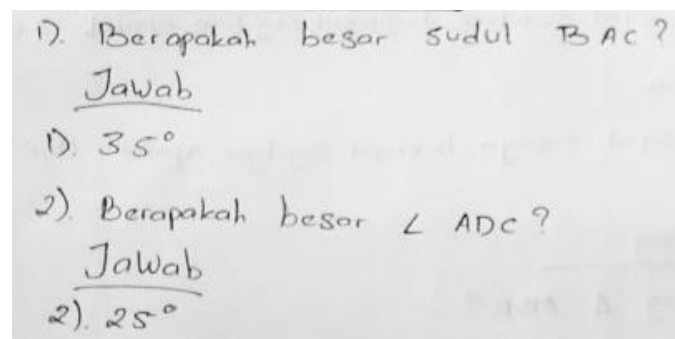


Gambar 1. Informasi

Gambar di atas merupakan segiempat yang terbentuk dari dua segitiga yaitu $\triangle ABC$ dan $\triangle ADC$. Informasi yang diketahui adalah $AB = 3$ cm, $BC = 4$ cm, $CD = 12$ cm, $AD = 13$ cm, $\angle CAD = 65^\circ$, dan $\angle ACB = 55^\circ$. Berdasarkan informasi tersebut siswa diminta untuk membuat soal sebanyak-banyaknya yang berkaitan dengan sifat-sifat segitiga, keliling dan luas segitiga sekaligus selesaiannya. Berikut ini hasil pekerjaan beberapa siswa.

3.1. Problem posing pada subjek NAG

Berdasarkan informasi yang diberikan, NAG mampu membuat 2 soal yang berkaitan dengan sifat-sifat segitiga. NAG juga mampu menyelesaikan kedua soal tersebut dengan benar. Berikut ini adalah gambar soal sekaligus selesaiannya yang dibuat NAG.



Gambar 2. Soal yang dibuat NAG

Berdasarkan gambar diatas, NAG membuat soal 1 berkaitan dengan sifat-sifat segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ABC$ yaitu besar $\angle ABC$ adalah 90° atau sudut siku-siku dan besar $\angle ACB$ adalah 55° . Soal 2 dibuat NAG berkaitan dengan sifat-sifat segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ADC$ yang diketahui yaitu besar $\angle ACD$ adalah 90° atau sudut siku-siku dan besar $\angle CAD$ adalah 65° . Kedua soal yang dibuat oleh NAG adalah soal yang memiliki karakteristik sama, karena soal tersebut memiliki tujuan yang sama, hanya situasinya yang berbeda.

Untuk mengetahui proses berpikir NAG dalam membuat soal, berikut ini cuplikan wawancara dengan NAG.

Peneliti:” Bagaimana cara kamu membuat soal tentang besar sudut BAC?”

Siswa : "Saya mengamati segitiga ABC"

Peneliti: "Apa yang kamu amati dari segitiga tersebut sehingga dapat membuat soal?"

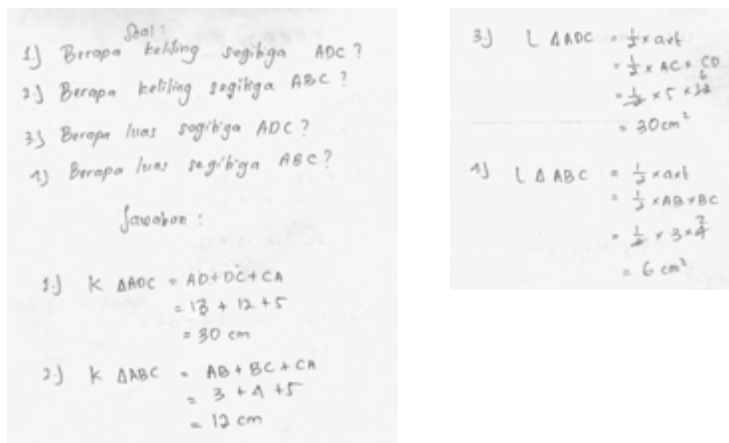
Siswa : "Dari segitiga ABC, saya amati bahwa sudut ABC adalah sudut siku-siku, besar

sudut ACB sama dengan 55° , dan sudut BAC belum diketahui, karena sudut BAC

belum diketahui, maka saya buat soal berapakah sudut BAC".

3.2. Problem posing pada subjek LF

Berdasarkan informasi yang diberikan, LF mampu membuat 4 soal yang berkaitan dengan keliling dan luas segitiga. LF juga mampu menyelesaikan keempat soal tersebut dengan benar. Berikut ini adalah gambar soal sekaligus selesaiannya yang dibuat LF.



Gambar 3. Soal yang dibuat LF

Berdasarkan gambar di atas, LF membuat soal 1 berkaitan dengan keliling segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari ΔADC yaitu AD adalah 13 cm, AC adalah 5 cm, dan CD adalah 12 cm. Soal 2 di buat LF berkaitan dengan keliling segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari ΔABC yaitu AB adalah 3 cm, BC adalah 4 cm, dan AC adalah 5 cm. Soal 3 di buat LF berkaitan dengan luas segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari ΔADC yaitu AC adalah 5 cm yang merupakan sisi alas dan CD adalah 12 cm sebagai tinggi segitiga. Soal 4 dibuat LF berkaitan dengan luas segitiga berdasarkan informasi

yang diketahui dari ΔABC yaitu AB adalah 3 cm yang merupakan sisi alas dan BC adalah 4 cm sebagai tinggi segitiga. Keempat soal yang dibuat oleh LF adalah soal yang memiliki karakteristik berbeda, karena soal tersebut memiliki tujuan yang berbeda.

Untuk mengetahui proses berpikir LF dalam membuat soal, berikut ini cuplikan wawancara dengan LF.

Peneliti: "Bagaimana cara kamu membuat soal tentang luas segitiga ADC?"

Siswa : "Dengan melihat sisi-sisi segitiga ADC yang sudah diketahui"

Peneliti: "Apa yang kamu yang kamu ketahui tentang sisi-sisi segitiga tersebut sehingga

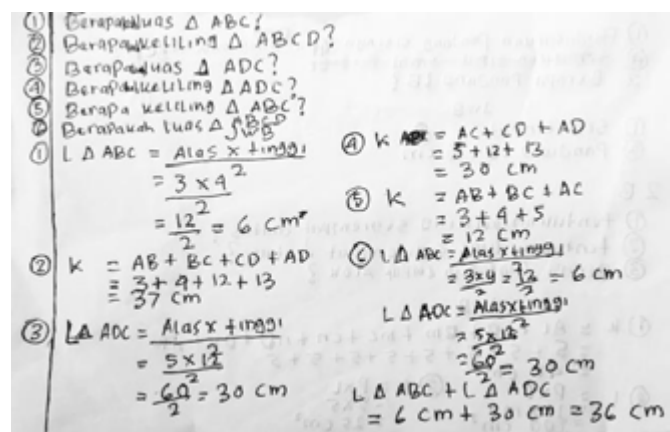
dapat membuat soal?"

Siswa : "Segitiga ADC memiliki sisi alas AC sama dengan 5 cm dan sisi tinggi CD sama

dengan 12 cm, dari kedua sisi tersebut sudah bisa dicari luasnya".

3.3. Problem posing pada subjek TOM

Berdasarkan informasi yang diberikan, TOM mampu membuat 6 soal yang berkaitan dengan keliling dan luas segitiga. TOM juga mampu menyelesaikan keenam soal tersebut dengan benar. Berikut ini adalah gambar soal sekaligus selesaiannya yang dibuat TOM.



Gambar 4. Soal yang dibuat TOM

Berdasarkan gambar di atas, TOM membuat soal 1 berkaitan dengan luas segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ABC$ yaitu AB adalah 3 cm yang merupakan sisi alas dan BC adalah 4 cm sebagai tinggi segitiga. Soal 2 dibuat tom berkaitan dengan penyelesaian masalah keliling bangun $ABCD$ berdasarkan informasi yang diketahui yaitu AB adalah 3 cm, BC adalah 4 cm, CD adalah 12 cm, dan AD adalah 13 cm. Soal 3 dibuat TOM berkaitan dengan luas segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ADC$ yaitu AC adalah 5 cm yang merupakan sisi alas dan CD adalah 12 cm sebagai tinggi segitiga. Soal 4 di buat TOM berkaitan dengan keliling segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ADC$ yaitu AC adalah 5 cm, CD adalah 12 cm, dan AD adalah 13 cm. Soal 5 di buat TOM berkaitan dengan keliling segitiga berdasarkan informasi yang diketahui dari $\triangle ABC$ yaitu AB adalah 3 cm, BC adalah 4 cm, dan AC adalah 5 cm. Soal 6 di buat TOM berkaitan dengan penyelesaian masalah luas bangun $ABCD$ berdasarkan informasi yang diketahui dari luas dua buah segitiga yaitu luas $\triangle ABC$ adalah 6 cm^2 dan luas $\triangle ADC$ adalah 30 cm^2 . Keenam soal yang dibuat oleh TOM adalah soal yang memiliki karakteristik berbeda, karena soal tersebut memiliki tujuan yang berbeda. Dari enam soal, ada dua soal yang dibuat TOM berbeda dari siswa lainnya seperti soal 2 dan soal 6 yang bersifat kebaruan.

Untuk mengetahui proses berpikir TOM dalam membuat soal, berikut ini cuplikan wawancara dengan TOM.

Peneliti : " Bagaimana cara kamu membuat soal tentang luas ADCB?"

Siswa : "Setelah saya menemukan luas segitiga ABC dan luas segitiga ADC, kemudian saya mengamati segi empat ABCD, saya pikir luas segi empat ABCD bisa di buat soal"

Peneliti : "Bagaimana kamu mencari luasnya?"

Siswa : "Tinggal dijumlahkan luas segitiga ABC dengan luas segitiga ADC".

4. Pembahasan

Problem posing dalam pembelajaran matematika pada materi segitiga dan segi empat dilakukan dengan meminta siswa untuk membuat soal sekaligus selesaiannya. Pengajuan masalah (*problem posing*) dalam pembelajaran intinya meminta siswa untuk mengajukan soal atau masalah (Siswono : 2004). Untuk membuat soal, siswa disajikan gambar segitiga dan segi empat sebagai informasi. Dari gambar yang disajikan, siswa akan diminta untuk mengamati dan menghimpun informasi yang telah diketahui dan informasi yang belum diketahui. Informasi yang belum diketahui nantinya akan dijadikan dasar sebagai dasar untuk membuat soal. Sedangkan informasi yang telah diketahui nantinya akan dijadikan dasar untuk menyelesaikan soal yang telah dibuat.

Kegiatan membuat banyaknya soal sekaligus selesaiannya dalam *problem posing* akan memunculkan kreativitas siswa. Menurut Silver (1997) ada tiga komponen utama yang dinilai dalam kreativitas menggunakan TTCT adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas dan kebaruan (*novelty*). Kefasihan/*fluency* yaitu mampu dan lancar dalam mengajukan banyak soal sekaligus menyelesaikannya, fleksibilitas/*flexibility* yaitu mampu mengajukan soal yang berbeda-beda dan dapat menyelesaikannya, kebaruan/*novelty* yaitu mampu mengajukan soal yang berbeda (tidak biasa dibuat oleh siswa pada tingkat pengetahuannya). Adapun kreatifitas siswa dalam kegiatan membuat soal sebagai berikut :

Subjek 1 : NAG

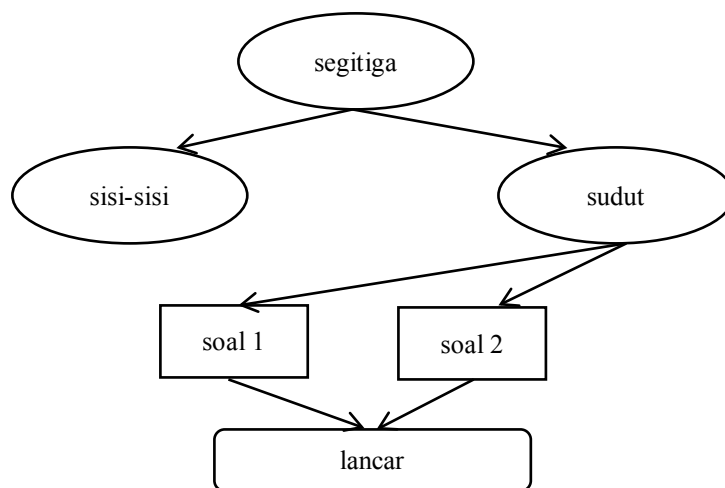


Diagram 1. Subjek NAG

Diagram panah di atas menunjukkan bahwa NAG membuat soal 1 berdasarkan hanya informasi sudut. Soal 2 yang dibuat NAG juga hanya berdasarkan informasi sudut. Soal yang dibuat NAG hanya memanfaatkan informasi sudut segitiga saja. NAG tidak memanfaatkan informasi sisi-sisi segitiga, baik sebagai informasi utama maupun sebagai informasi pendukung. Kedua soal yang dibuat NAG memiliki tujuan dan karakteristik yang sama, sehingga kreativitas NAG tergolong lancar.

Subjek 2 : LF

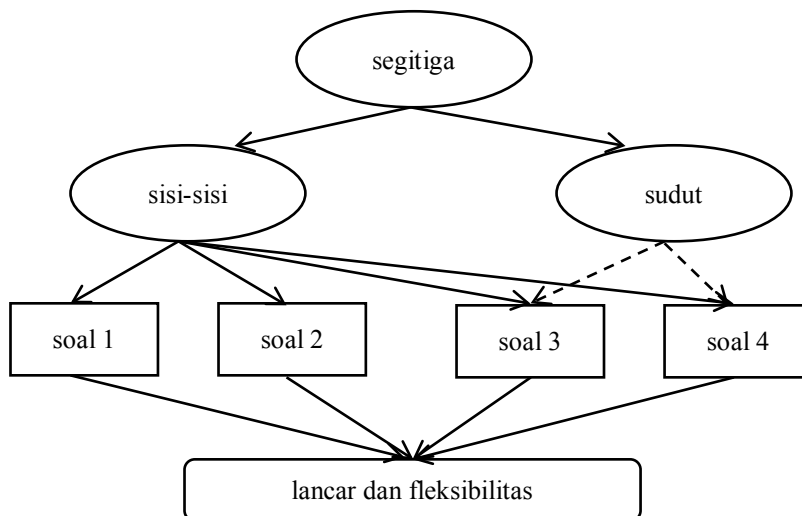


Diagram 2. Subjek LF

Diagram panah di atas menunjukkan bahwa LF membuat soal 1 hanya berdasarkan informasi sisi-sisi. Soal 2 yang dibuat LF juga hanya berdasarkan informasi sisi-sisi. Pada soal 3 LF membuat soal berdasarkan sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung untuk menentukan luas segitiga. Pada soal 4 LF juga membuat soal berdasarkan sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung untuk menentukan luas segitiga. Soal yang dibuat LF sudah memanfaatkan dua informasi yang berbeda yaitu sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung. Keempat soal yang dibuat LF memiliki tujuan dan karakteristik yang berbeda, sehingga kreativitas LF tergolong lancar dan fleksibilitas.

Subjek 3 : TOM

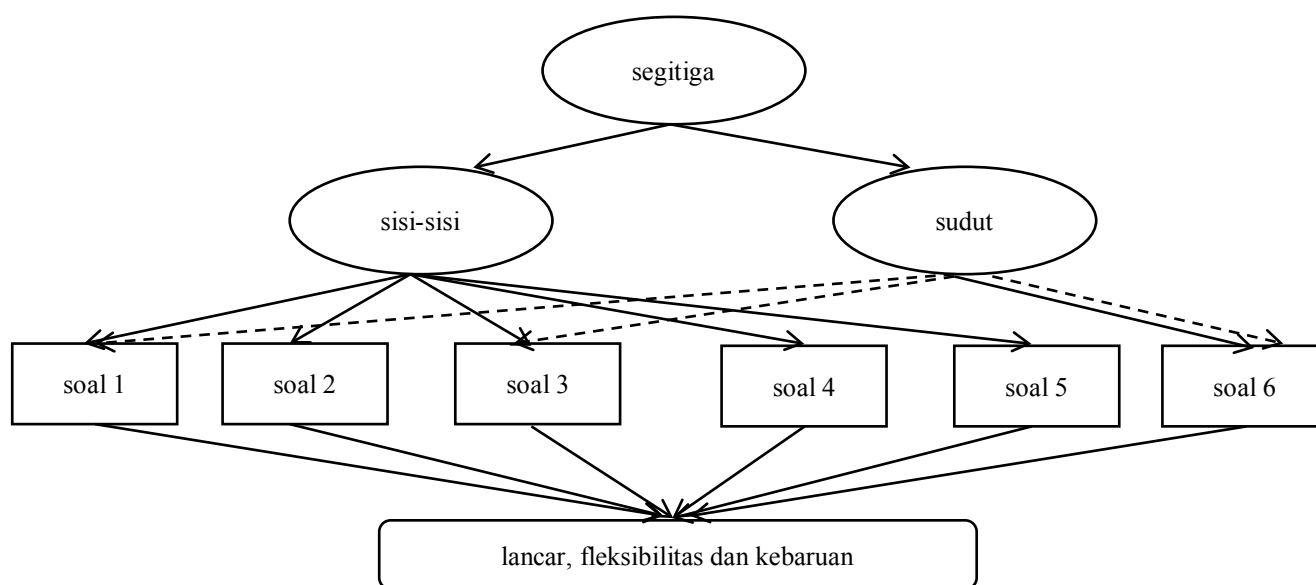


Diagram 3. Subjek TOM

Diagram panah di atas menunjukkan bahwa TOM membuat soal 1 berdasarkan sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung. Soal 2 yang dibuat TOM hanya berdasarkan informasi sisi-sisi. Pada soal 3 TOM membuat soal berdasarkan sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung. Pada soal 4 TOM membuat soal hanya berdasarkan informasi sisi-sisi. Pada soal 5 TOM juga membuat soal hanya berdasarkan informasi sisi-sisi. Soal 6 dibuat TOM berdasarkan sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung. Soal yang dibuat TOM sudah memanfaatkan dua informasi yang berbeda yaitu sisi-sisi sebagai informasi utama dan sudut sebagai informasi pendukung. Keenam soal yang dibuat TOM memiliki tujuan dan karakteristik yang berbeda, ada soal yang tidak biasa dibuat TOM yaitu soal 2 dan soal 6. Berdasarkan hal tersebut kreativitas TOM tergolong lancar, fleksibilitas, dan kebaruan .

Berdasarkan hasil wawancara siswa diperoleh informasi bahwa proses pembuatan soal dilakukan siswa dengan mengamati dan memfokuskan perhatiannya pada suatu bagian gambar. Setelah itu, siswa mengidentifikasi informasi yang ada, berdasarkan informasi tersebut, kemudian siswa mengkonstruksinya menjadi soal. Untuk proses menjawab soal, siswa mengerjakannya dengan mengolah beberapa informasi yang telah diketahui

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa *problem posing* dalam pembelajaran matematika pada materi segitiga dan segi empat merupakan kegiatan yang dilakukan siswa dengan membuat soal sebanyak-banyaknya berdasarkan informasi yang diberikan. Soal tersebut juga harus diselesaikan oleh siswa itu sendiri. Kegiatan *problem posing* dalam pembelajaran matematika dapat melatih siswa dalam berpikir kreatif. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif akan mampu menyelesaikan masalah matematika.

Soal-soal yang dibuat siswa dalam kegiatan *problem posing* dapat digolongkan menjadi tiga tipe soal yaitu: 1) soal yang memiliki karakteristik sama, 2) soal yang memiliki karakteristik berbeda, dan 3) soal yang tidak biasa. Proses membuat soal dilakukan siswa dengan mengumpulkan informasi-informasi yang ada, kemudian dikonstruksi menjadi soal. Untuk proses menjawab soal, dilakukan siswa dengan mengolah informasi yang telah diketahui.

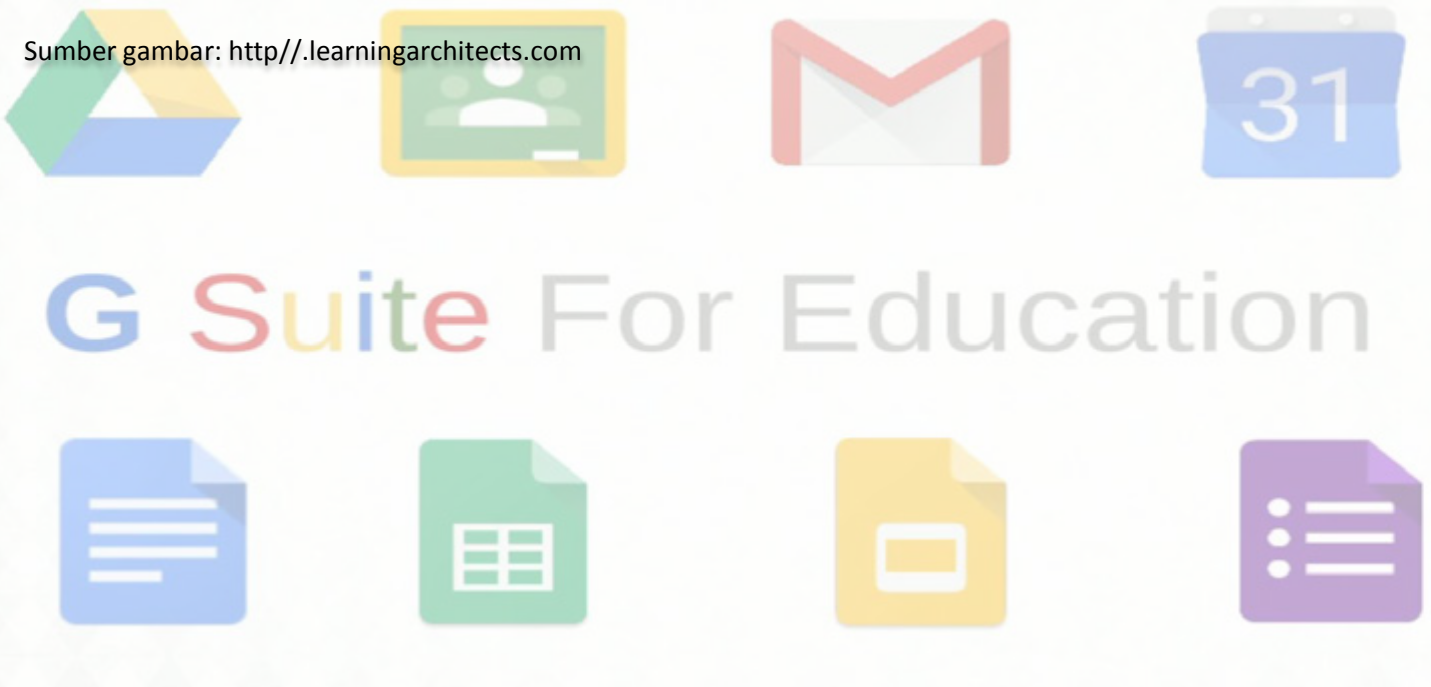
Berdasarkan simpulan dari hasil penelitian, maka disampaikan saran yaitu bagi guru matematika di SMP, agar melatih berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran *problem posing*.

Daftar Pustaka

- Bahar, A.K. & Maker, C.J. 2011. Exploring the Relationship between Mathematical Creativity and Mathematical Achievement. *Asia-Pacific Journal of Gifted and Talented Education*, Volume 3, Issue 1, 2011
- Bonotto. (2006). Extending Students' Understanding of Decimal Numbers vis Realistic Mathematical Modeling and Problem Posing, *Proceding 30th Conference of The International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2 193 – 200, Prague, Czech Republic, July 16-21, 2006
- Bonotto. 2010. Engaging Students in Mathematical Modelling and Problem Posing Activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application 2010*, Vol. 1, No. 3.
- Cho & Abramovich. 2008. On Mathematical Problem Posing by Elementary Pre-teachers: The Case of Spreadsheets. *Spreadsheets in Education (eJSiE): Vol. 3: Iss. 1, Article 1*.
- Lin, P. 2004. Supporting Teachers On Desingning Problem-Posing Tasks As A Tool Of Assessment To Understand. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Students' Mathematical Learning*, 2004 Vol 3.
- Pehkonen, E. 1997. The State-of-Art In Mathematical Creativity. *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik (ZDM) – The International Journal on Mathematics Education*. (online), (<http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a1.pdf>), diakses 23 Februari 2015.
- Piaw, C.Y. 2011. Hindrances to Internal Creative Thinking and Thinking Styles of Malaysian Teacher Trainees in the Specialist Teachers' Training Institute. *Procedia Social and Behavioral Sciences 15 (2011) 4013–4018*.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, Vol. 14, No. 1 (Feb., 1994), pp. 19-28
- Silver, E. A. dkk. (1996). Posing Mathematical Problems: An Exploratory Study. *Journal for Research in Mathematics Education* Vol. 27, No. 3 (May, 1996), pp. 293-309.
- Silver, E. A. 1997. Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik (ZDM) – The International Journal on Mathematics Education*. (online), (www.emis.de/journals/ZDM/zdm973a3.pdf), diakses 16 Februari 2015.
- Siswono, T. 2004. Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah (Problem Posing) Matematika Berpandu dengan Model Wallas dan Creative Problem Solving (CPS). *Buletin Pendidikan Matematika Volume 6 Nomor 2, Oktober 2004*.
- Xia, dkk. 2008. Research on Mathematics Instruction Experiment Based Problem Posing. *Journal of Mathematics Education December 2008*, Vol. 1, No. 1, pp.153-163.

*) Asmidi, M.Pd.

SMP N 1 Sukadana, Kabupaten Kayong Utara, Provinsi Kalimantan Barat



Mengenal dan Memperoleh G Suite For Education

*) Moch. Fatkoer Rohman

Pernah melihat email dengan domain selain gmail.com atau yahoo.com, misal fatkoer@smn1tanjung.sch.id? Ini disebut email dengan *domain* sendiri. Apa kesan pertama Anda? Tentu kesan orang berbeda-beda. Bagi yang tidak kenal email, tentu email fatkoer@smn1tanjung.sch.id tidak mempunyai kesan apa-apa, namun bagi yang sudah lama bergelut di dunia maya atau yang sering disebut *netizen*, maka email itu mempunyai makna tertentu. Nah sekarang bagaimana dengan Anda?

Baiklah, mari kita bahas lebih lanjut email dengan *domain* sendiri. Email dengan *domain* sendiri adalah salah satu layanan email yang diberikan oleh situs semacam Google atau perusahaan semacam

Microsoft. Lantas, apa kelebihan dengan email biasa, seperti dengan fatkoer@gmail.com atau fatkoer@ymail.com?

Email yang saya punya, fatkoer@smn1tanjung.sch.id, adalah email yang diberikan oleh Google. Tentu layanan ini tidak datang tiba-tiba. Ada serangkaian proses yang kita tempuh untuk mendapatkan layanan email itu. Pertanyaan berikutnya, apakah hanya email itu yang diberikan oleh Google? Pertanyaan masih bisa berkembang, layanan itu berbayar atau gratis? Baiklah, berikut ini saya akan paparkan apa itu G Suite For Education, yaitu layanan yang diberikan oleh Google terhadap institusi pendidikan, seperti sekolah. Namun terlebih dahulu saya jelaskan tentang G Suite.

G Suite

G Suite yang sebelumnya bernama Google Apps for Work adalah sekumpulan aplikasi cerdas untuk bisnis yang disediakan oleh Google Cloud, yaitu layanan Google yang disimpan dan diorganisir di penyimpanan awan (*cloud storage*).

Cloud storage adalah penyimpanan yang memanfaatkan jaringan internet yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja, dan dapat disinkronisasi dengan data pada komputer pribadi kita yang terhubung dengan jaringan internet. Beberapa contoh *cloud storage* adalah Google Drive, One Drive, dan Dropbox.

G Suite adalah sekumpulan aplikasi, artinya di dalam G Suite terdapat banyak aplikasi yang kesemuanya dapat dikerjakan dan disimpan secara *online*, dan dapat disinkronkan dengan *file-file* komputer pribadi kita. Itulah salah satu kelebihan *cloud storage*. Adapun aplikasi-aplikasi itu di antaranya adalah Gmail, Google Drive, Google Form, Google Calender, Google Doc, Google Spreadsheet dan Google Slide. Apakah layanan G Suite gratis? Ternyata tidak, layanan ini berbayar. Lantas berapa tarifnya? Untuk melihat tarif G Suite, saya ambilkan langsung dari situs resmi Google di bawah ini.

G Suite by Google Cloud

HUBUNGI KAMI MULAI UJI COBA GRATIS

Beranda Fitur Solusi Harga Referensi Dukungan Masuk

Pilih paket G Suite Anda. Coba gratis selama 14 hari.

HARGA TURUN		
Basic Paket aplikasi profesional dengan penyimpanan 30 GB \$5 \$3 per pengguna per bulan atau \$30 per pengguna per tahun ditambah pajak. MULAI UJI COBA GRATIS	Business Paket aplikasi yang disempurnakan dengan pengarsipan dan penyimpanan tanpa batas \$10 per pengguna per bulan atau \$120 per pengguna per tahun ditambah pajak. MULAI UJI COBA GRATIS	Enterprise Paket aplikasi premium dengan kontrol dan kemampuan lanjutan Hubungi kami untuk mempelajari lebih lanjut HUBUNGI KAMI

Sumber: <http://gsuite.google.com>

Ternyata cukup mahal juga tarif G Suite, yang paket *basic* saja 3\$ per pengguna per bulan. Bila di suatu institusi itu terdapat 50 pengguna, maka tarifnya adalah \$150 per bulan. Anggap \$1= Rp13.000 maka \$150= Rp1.950.000. Lumayan mahal juga untuk ukuran kita. Namun jangan berkecil hati bila kita ingin menggunakan layanan G Suite. Ternyata untuk kepentingan pendidikan, Google memberikan layanan G Suite gratis. Layanan G Suite gratis untuk pendidikan itu disebut G Suite For Education. Sayang jika harga yang cukup mahal dan kita merupakan institusi pendidikan, bila tidak memanfaatkannya. Untuk mendapatkan layanan gratis itu tentu adalah langkah-langkahnya. Di akhir tulisan ini, akan saya paparkan langkah-langkah untuk mendapatkan layanan gratis tersebut. Sebelum itu, saya paparkan terlebih dulu jenis-jenis aplikasi G Suite For Education.

G Suite For Education

Di sini hanya akan dijelaskan aplikasi G Suite yang penting dan bermanfaat untuk dunia pendidikan, yaitu **Gmail, Google Drive, Google Form dan Google Classroom**, juga perbedaan dengan layanan Google yang

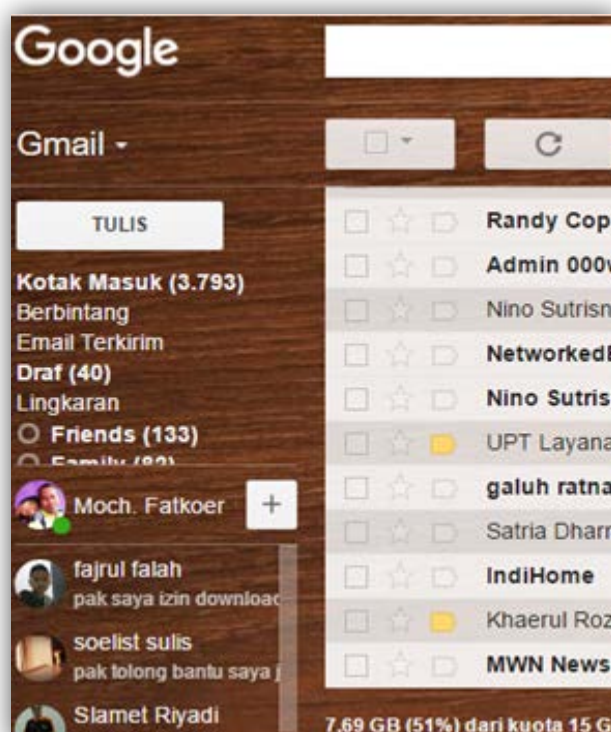
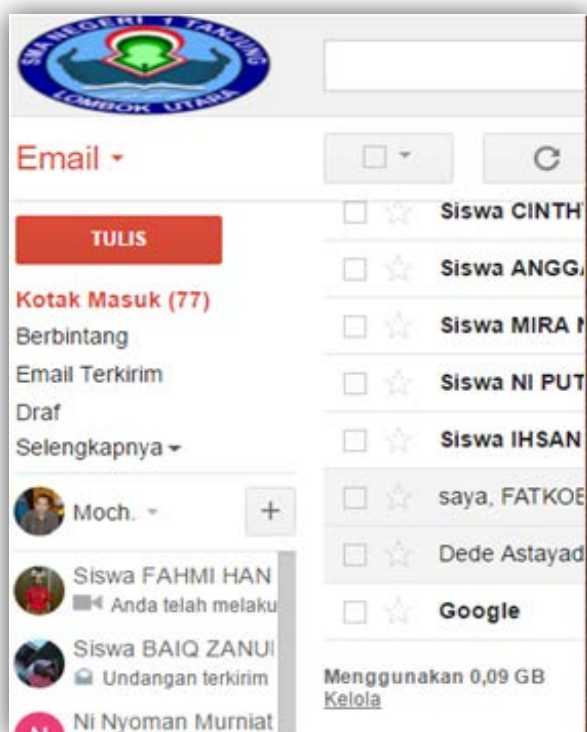
bukan didapat dari G Suite. Kita pasti sudah tahu, Gmail, Google Drive dan Google Form itu disediakan gratis oleh Google, lantas apa bedanya itu semua bila kita dapatkan melalui G Suite?

Gmail

Tanpa G Suite pun kita bisa membuat email gratis yang disediakan oleh Google, yaitu Gmail, misal fatkoer@gmail.com. Di G Suite, kita juga mendapatkan layanan Gmail, sebagai layanan utama, yang merupakan akun untuk menggunakan semua layanan yang lain. Lantas apa perbedaannya dengan layanan Gmail biasa (Gmail yang tidak diperoleh dari G Suite)?

Kelebihan email yang didapat lewat G Suite adalah:

1. Mempunyai kapasitas yang tak terbatas
2. Bisa memasang logo instansi/sekolah



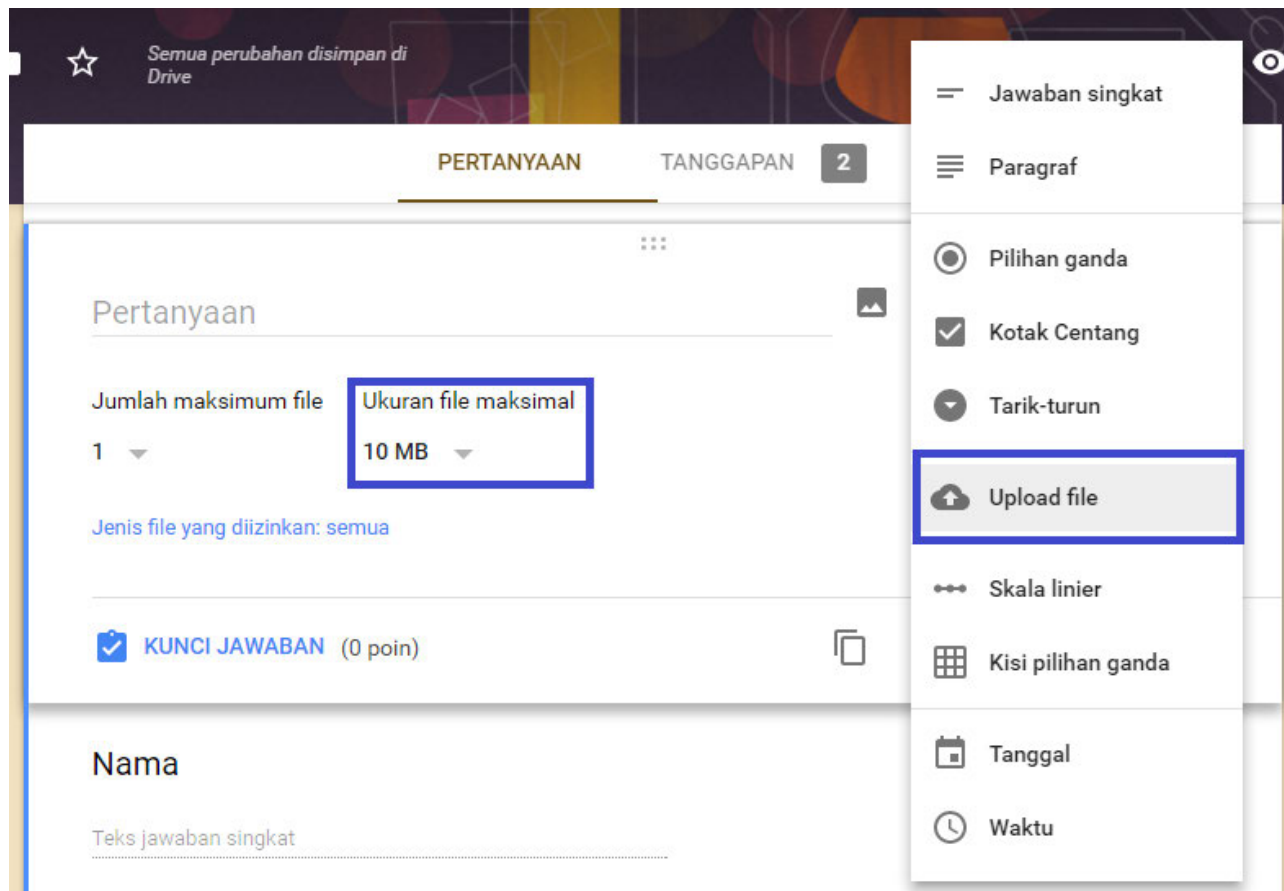
Perhatikan kedua gambar di atas. Gambar sebelah kiri adalah Gmail dari G Suite. Kita bisa memasang logo sekolah. Perhatikan kuotanya! (bagian bawah gambar). Gambar kiri, tertulis “Menggunakan 0,09 GB” sedangkan gambar kanan tertulis “7,69 GB (51%) dari kuota 15 GB”

Google Drive

Kelebihan Google Drive dari G Suite sama dengan kelebihan Gmail, yaitu kita bisa memasang logo sekolah dan kapasitas tidak terbatas.

Google Form

Untuk Google Form yang diperoleh dari G Suite terdapat kelebihan dibandingkan Google Form biasa, di antaranya terdapat fitur unggah (*upload*) file. Perhatikan gambar berikut.



The screenshot displays the Google Forms editor interface. At the top, a status bar indicates 'Semua perubahan disimpan di Drive'. Below this, the form is titled 'PERTANYAAN' and 'TANGGAPAN' with a count of '2'. The main question area is labeled 'Pertanyaan' and includes a dropdown for 'Jumlah maksimum file' set to '1' and a dropdown for 'Ukuran file maksimal' set to '10 MB'. Below these, it states 'Jenis file yang diizinkan: semua'. A 'KUNCI JAWABAN' (0 poin) checkbox is visible. The answer area is labeled 'Nama' and has a text input field with the placeholder 'Teks jawaban singkat'. A menu is open on the right side, listing various question types: 'Jawaban singkat', 'Paragraf', 'Pilihan ganda', 'Kotak Centang', 'Tarik-turun', 'Upload file' (highlighted with a blue box), 'Skala linier', 'Kisi pilihan ganda', 'Tanggal', and 'Waktu'.

Google Classroom

Fasilitas ini yang menurut saya paling menarik. Google Classroom adalah *Learning Management System* (LMS) yang disediakan gratis oleh Google melalui G Suite. Ini adalah alternatif LMS selain LMS yang sudah ada (kita kenal sebelumnya), misalnya Edmodo, Schoology, Khan Academy dan lain sebagainya. Sebagai LMS, tentu Google Classroom mempunyai kelebihan dan kekurangan. Berikut saya berikan kekurangan dan kelebihan dari Google Classroom.

Kekurangan dari Google Classroom adalah fiturnya tidak selengkap LMS lain, seperti Edmodo dan Schoology, apalagi dengan Moodle. Namun kekurangan ini sebenarnya tidak menjadi masalah, karena fitur yang banyak pada LMS Edmodo, Schoology dan Moodle itu belum tentu digunakan semua. Guru biasanya hanya menggunakan fitur-fitur yang dianggap penting. Untuk fitur yang penting Google Classroom sudah menyediakan. Jadi menurut saya Google Classroom lebih dari cukup untuk digunakan sebagai LMS dalam membangun dan mengembangkan kelas digital untuk pembelajaran moda daring.

Berikut ini saya paparkan kelebihan-kelebihan dari Google Classroom

1. *Server* andal dan cepat diakses.

Siapa yang tidak tahu Google, *server*nya mempunyai kapasitas yang besar dan hampir tidak pernah *down*. Oleh karena itu, kita bisa mengandalkan kecepatan akses di Google Classroom

2. Terintegrasi dengan Google Drive.

Semua bahan ajar, bahan uji, kumpulan tugas siswa, hasil penilaian otomatis masuk ke Google Drive, sehingga semuanya tersimpan dengan aman dan dapat diakses kapan saja, asalkan ada koneksi internet.

3. Terintegrasi dengan Google Form

Kita bisa membuat soal menggunakan Google Form dan kita ujikan di Google Classroom.



Perhatikan tampilan Google Classroom di atas. Menunya sederhana, hanya 3, yaitu Aliran, Siswa dan Tentang. Menu Aliran adalah tempat guru dan siswa menuangkan segala pikiran. Guru bisa memberikan pengumuman, topik diskusi atau tautan materi, dan lain sebagainya. Siswa bisa menanggapi topik diskusi yang diajukan oleh guru atau memberikan komentar kepada siswa lain. Bila kita bandingkan dengan Facebook maka menu Aliran ini semacam kronologi. Menu Siswa memuat daftar nama siswa yang kita ampu. Selain itu memuat kode kelas yang fungsinya sebagai kode yang harus dimasukkan ketika siswa bergabung di kelas kita. Menu Tentang memuat deskripsi kelas dan bahan ajar yang telah kita unggah.

Perlu diketahui bahwa semua layanan G Suite itu saling terkait dan terintegrasi, dengan Gmail, Google Drive, Google Form, Google Classroom dan aplikasi-aplikasi yang lain.

Langkah-Langkah Memperoleh G Suite For Education

Tiba saatnya saya menjelaskan langkah-langkah memperoleh G Suite For Education. Seperti yang telah saya paparkan di atas, bahwa G Suite itu sebenarnya layanan berbayar oleh Google. Namun untuk keperluan pendidikan, G Suite diberikan gratis oleh Google. Sayang bila kita tidak bisa memanfaatkan layanan ini,

mengingat saat ini Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah berkembang dengan cepat. Pembelajaran sudah banyak yang menggunakan moda daring.

Syarat untuk memperoleh layanan G Suite For Education adalah sekolah harus mempunyai *domain* sch.id, misal sman1tanjung.sch.id, untuk sekolah yang berada di Indonesia. Dengan berbekal *domain* sch.id kita bisa mengajukan ke Google untuk memperoleh G Suite For Education. Berikut adalah langkah-langkahnya.

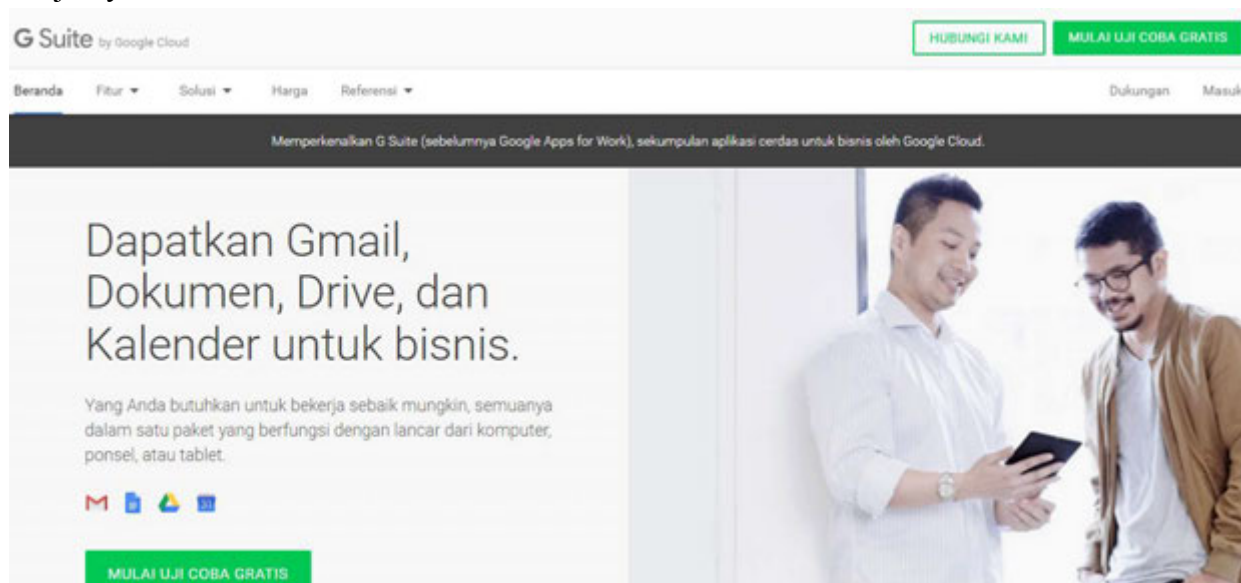
Secara garis besar, ada 3 langkah untuk memperoleh layanan gratis G Suite For Education :

1. Memiliki *domain* sch.id

Banyak situs yang melayani pembelian *domain* sch.id, misal <http://indoreg.co.id>, <http://idwebhost.com>, dan lain-lain. Silakan Anda mendaftar dan membeli *domain* di situs tersebut.

2. Mendaftar layanan G Suite

Untuk mendapatkan layanan G Suite (untuk uji coba), silakan membuka URL <http://gsuite.google.com> dan selanjutnya klik tombol “MULAI UJI COBA GRATIS”



Uji coba hanya berlaku 14 hari. Agar gratis selamanya, maka kita harus mengajukan permohonan mendapatkan G Suite For Education. Setelah Anda klik tombol “MULAI UJI COBA GRATIS” maka Anda akan dipandu langkah demi langkah untuk menyelesaikan pendaftaran sampai dengan selesainya verifikasi *domain* dan *setting* email.

3. Mengajukan permohonan untuk memperoleh G Suite For Education

Untuk langkah ini, silakan buka URL <https://support.google.com/a/answer/4601351> dan silakan isi formulir yang diminta. Bila Anda sudah mengisi formulir yang disediakan, maka Google akan memverifikasi kebenaran dan keberadaan sekolah yang kita ajukan. Setelah disetujui Anda akan memperoleh email dari Google. Semoga berhasil dan bermanfaat.

*) Moch. Fatkoer Rohman

SMAN 1 Tanjung, Email: fatkoer@gmail.com



PENGARUH PERILAKU KEPEMIMPINAN KEPALA SEKOLAH BERORIENTASI TUGAS DAN HUBUNGAN MANUSIA TERHADAP DISIPLIN KERJA GURU SD NEGERI DI KECAMATAN PAGELARAN PANDEGLANG BANTEN

*) Moh. Holil

Pendahuluan

Pendidikan merupakan ujung tombak kemajuan suatu bangsa. Peran pendidikan yang profesional diperlukan sekali untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, yakni mencerdaskan kehidupan bangsa dan pengembangan manusia seutuhnya, sesuai dengan UU RI No.20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional, bahwa jabatan guru sebagai pendidik merupakan jabatan profesional.

Guru merupakan komponen yang paling menentukan dalam sistem pendidikan secara keseluruhan yang harus mendapat perhatian sentral, pertama, dan utama (Mulyasa, 2009: 5). Usaha inovasi pendidikan seperti implementasi pembelajaran dan pembaharuan kurikulum tergantung pada guru. Guru adalah agen terdepan pendidikan. Di tangan guru, pelaksana utama pendidikan, bergantung peningkatan kualitas pendidikan. Kualitas pendidikan ditentukan oleh kualitas guru.

Indikator penting dari kualitas adalah disiplin. Keberadaan disiplin menjadi sangat penting karena memacu pelaksanaan program secara efektif dan menjamin dipatuhinya aturan yang telah ditetapkan. Tata peraturan tersebut menjadi acuan bagi guru dalam melaksanakan tugas pokoknya dan berfungsi menyatukan serta menyelaraskan berbagai tujuan dan tata nilai individual yang dianut.

Kedisiplinan adalah kesadaran seseorang menaati semua peraturan dan norma-norma sosial yang berlaku. Hasibuan (Rahayu, 2014: 97). Sebagai perwujudan tata aturan berperilaku, disiplin merupakan bagian yang

amat penting dan menjadi syarat untuk kemajuan dan keunggulan (Soemarmo, 1998: 26), tak terkecuali dalam bidang pendidikan.

Untuk menunjang semua itu perlu adanya pendukung yang dapat memotivasi disiplin kerja guru diantaranya adalah kepala sekolah, karena menurut Dinas Pendidikan (dulu: Depdikbud) (Mulyasa, 2009:97-98) telah menetapkan bahwa kepala sekolah harus mampu melaksanakan pekerjaannya sebagai edukator, manajer, administrator, dan supervisor (EMAS). Dalam perkembangan selanjutnya, sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan perkembangan zaman, kepala sekolah juga harus mampu berperan sebagai *leader*, *innovator*, dan *motivator* di sekolahnya.

Faktor pendukung dominan bagi kedisiplinan guru berasal dari dalam diri guru sendiri. Faktor-faktor tersebut yaitu kompetensi profesional, motivasi, kreativitas, dan produktivitas guru, pendidikan, serta karakter guru. Bagi guru yang berdisiplin, karena sudah menyatu dalam dirinya, maka disiplin bukan lagi merupakan beban, namun sebaliknya membebani dirinya bila tidak berbuat disiplin. Nilai-nilai kepatuhan telah menjadi bagian dari perilaku kesehariannya Yoesana (Rahayu, 2014: 98).

Seringkali faktor intern tidak cukup untuk merangsang kedisiplinan guru sehinggadiperlukan faktor luar sebagai motor penggerak yang dirasa cukup kuat sesuai dengan lingkungan kerja dan bidang tugas guru, yaitu kepemimpinan kepala sekolah. Adler (Permadi, 2011: 24) menegaskan “*The quality of teaching and learning that goes in a school is largely determined by the quality of principals leadership.*” Kualitas pengajaran dan pembelajaran yang berlangsung di sekolah sangat ditentukan oleh kualitas kepemimpinan kepala sekolah.

Menurut penelitian dari Universitas Michigan: Berpusat pada pekerjaan dan berpusat pada karyawan (Gibson, dkk, 1988:268-269) yang telah dilakukan dalam berbagai macam jenis industri dan badan-badan pemerintahan, lewat wawancara dengan pemimpin dan pengikut, para ahli riset mengidentifikasi dua gaya kepemimpinan yang berbeda, yaitu yang berpusat pada pekerjaan (*job-centered*) dan berpusat pada karyawan (*Employee-centered*). Produktivitas naik pada kedua sistem, dengan kenaikan 25 persen dalam divisi yang dikendalikan secara hirarkis dan 20 persen dalam divisi yang partisipatif. Kenaikan ini dicapai dengan prosedur yang berbeda-beda dalam dua sistem tersebut. Dalam divisi yang dikendalikan secara hirarkis, diasumsikan bahwa tekanan dan perilaku pemimpin yang berpusat pada pekerjaan merupakan sebab kenaikan, tv etapi dalam divisi partisipatif karyawan itu sendiri mengurangi jumlah tenaga kerja dan mengembangkan beberapa prosedur.

Berdasarkan riset dan penelitian di atas peneliti ingin mengetahui benar tidaknyabahwa ada pengaruh perilaku kepemimpinan terutama kepemimpinan kepala sekolah SD Negeri di Kecamatan Pagelaran terhadap disiplin kerja guru, karena dengan disiplin yang baik akan meningkatkan kualitas dan produktivitas kerja di lembaga pendidikan, yang tentunya akan berdampak pada kualitas pendidikan di sekolah.

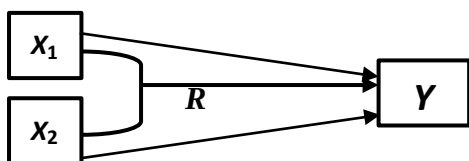
Berdasarkan pengamatan di lapangan, penulis menemui beberapa guru kurang disiplin bukan karena semata-mata kesalahan mutlak mereka sendiri, tetapi ada diantaranya karena kepala sekolah kurang tegas, kurang berperilaku baik, dan kurang transparan (*open manajemen*) serta kurang memperhatikan sisi hubungan

manusia. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan ada hubungan perilaku kepemimpinan kepala sekolah terhadap disiplin kerja guru.

Dari uraian di atas maka masalah yang dikaji dan dianalisis dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: 1) adakah pengaruh perilaku kepemimpinan kepala sekolah yang berorientasi pada tugas terhadap disiplin kerja guru? 2) adakah pengaruh perilaku kepemimpinan kepala sekolah yang berorientasi pada hubungan manusia terhadap disiplin kerja guru? 3) adakah pengaruh perilaku kepemimpinan kepala sekolah yang berorientasi pada tugas dan berorientasi pada hubungan manusia secara bersama-sama terhadap disiplin kerja guru?

Metode

Dalam penelitian ini, variabel perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi pada tugas dan perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi pada hubungan manusia sebagai variabel bebas yang akan diteliti pengaruhnya terhadap variabel terikatnya yaitu disiplin kerja guru. Adapun rancangan penelitian ini adalah sebagai berikut.



X_1 = Perilaku Kepemimpinan Kepala Sekolah Berorientasi Tugas

X_2 = Perilaku Kepemimpinan Kepala Sekolah Berorientasi Hubungan

Y = Disiplin Kerja Guru

R = Korelasi Ganda

Populasi dalam penelitian ini berjumlah 207 populasi guru Sekolah Dasar Negeri pada 27 Sekolah Dasar di Kecamatan Pagelaran. Sampel diambil sebanyak 67 responden guru dengan *random sampling* menggunakan rumus Taro Yamane atau Slovin dalam Riduwan (2013:65) sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah populasi (207 responden)

d^2 = Presisi (ditetapkan 10% dengan tingkat kepercayaan 95%)

Sebelum disebar ke responden, kuesioner diuji validitas dan reliabilitas instrumennya menggunakan *product moment*, dan untuk reliabilitas ditentukan dengan koefisien *Cronbach Alpha*. Teknik analisis data menggunakan statistik dekriptif dan statistik inferensial dengan regresi liner ganda.

Menurut Darmadi (2013:149) analisis regresi adalah analisis yang digunakan untuk mencari bagaimana variabel-variabel bebas dan variabel terikat berhubungan pada hubungan fungsional atau sebab akibat. Persamaan regresi yang berkaitan dengan variabel-variabel yang diteliti adalah sebagai berikut:

$$\hat{Y} = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

Keterangan:

$\hat{Y}$ = Disiplin kerja guru

X_1 = Perilaku kepemimpinan berorientasi tugas

X_2 = Perilaku kepemimpinan berorientasi Hubungan

a = Konstanta

b_1, b_2 = koefisien regresi

Hasil dan Pembahasan

Pengaruh Perilaku Kepemimpinan Berorientasi Tugas terhadap Disiplin Kerja Guru

Perilaku kepemimpinan berorientasi tugas mempunyai peranan penting dalam hal mendisiplinkan para guru, karena dengan perilaku ini kepala sekolah bisa menekan para guru untuk melaksanakan tugasnya dengan terstruktur dan sungguh-sungguh. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Yukl (2009:79) bahwa perilaku berorientasi pada tugas adalah jenis perilaku terutama memperhatikan penyelesaian tugas, menggunakan personil dan sumber daya secara efisien, dan menyelenggarakan operasi yang teratur dan dapat diandalkan.

Hasil analisis data terhadap variabel perilaku kepemimpinan berorientasi tugas terhadap disiplin kerja guru menunjukkan adanya pengaruh yang positif dan signifikan, terlihat dari nilai t_{hitung} yang dihasilkan, yaitu sebesar 9,844 dengan tingkat signifikan kurang dari 0,05 yaitu 0,00. Dengan demikian hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas mempunyai pengaruh yang signifikan dalam meningkatkan disiplin kerja guru.

Adapun pengaruh perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas (X_1) terhadap disiplin kerja guru (Y) menunjukkan arah positif yang ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi 0,892 dengan nilai sig 0,00; yang artinya semakin tinggi perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas maka semakin tinggi disiplin kerja guru. Hal ini juga terlihat dari hasil uji model *summary*, dimana didapatkan nilai koefisien determinasi atau $R^2 = 0,795$; yang artinya perilaku tugas mempunyai sumbangan pengaruh sebesar 79,50 % terhadap disiplin kerja guru.

Tingginya pengaruh perilaku kepemimpinan berorientasi tugas terhadap disiplin kerja guru SD di Kecamatan Pagelaran dikarenakan guru di kecamatan tersebut masih terpacu pada disiplin kerja dengan selalu menunggu perintah dari atasan, melalui tugas-tugas yang terstruktur dan jelas dengan pantauan dan tekanan, seperti yang dikemukakan oleh Gibson, dkk (1988:268-270) pada penelitian di Universitas Michigan yang berpusat pada pekerjaan dan berpusat pada karyawan. Pemimpin yang berpusat pada pekerjaan melakukan pengawasan yang ketat sehingga bawahan menjalankan tugas mereka dengan menggunakan prosedur khusus. Tipe pemimpin ini mendasarkan diri pada paksaan, imbalan, dan kekuasaan yang sah untuk mempengaruhi perilaku dan hasil karya pengikut. Hasil penelitian terhadap perilaku berpusat pada pekerjaan tersebut menunjukkan adanya peningkatan sebesar 25% dikarenakan dalam divisi yang dikendalikan secara hirarkis, diasumsikan bahwa tekanan dan perilaku pemimpin yang berpusat pada pekerjaan merupakan sebab kenaikan.

Berdasarkan hasil penelitian, baik yang dilakukan oleh peneliti maupun hasil penelitian terdahulu ada kesamaan bahwasannya perilaku tugas dapat meningkatkan disiplin kerja dikarenakan adanya tekanan dan tuntutan tugas dengan prosedur khusus dan juga ada paksaan dengan kekuasaan yang sah. Namun keadaan seperti itu kemungkinan berlangsung dalam waktu yang tidak lama, dikarenakan adanya tekanan dan ketidaknyamanan bawahan dalam hal bertugas.

Perilaku kepemimpinan yang hanya berorientasi tugas dapat mendisiplinkan kerja guru tetapi di sisi lain dapat membuat tekanan dan ketidaknyamanan terhadap guru, sebagaimana diungkapkan oleh Sutrisno (2012:92), bahwa pemimpin yang kurang baik, yang memakai kekuasaannya dengan sewenang-wenang dan menggunakan ancaman terus menerus, kadang dapat memperoleh apa yang tampak sebagai

disiplin yang baik, namun rasa gelisah dan tidak tenang yang timbul dari peraturan yang keras dan paksaan saja, dapat meledak di depan pimpinan setiap waktu.



Pengaruh Perilaku Kepemimpinan Berorientasi Hubungan Manusia terhadap Disiplin Kerja Guru

Perilaku kepemimpinan yang berorientasi pada hubungan antara manusia menekankan pada komunikasi serta membangun dan mempertahankan hubungan yang efektif seperti motivasi, peningkatan kesejahteraan, dan kepuasan para staf/pegawai sehingga tujuan organisasi dapat tercapai.

Berdasarkan hasil perhitungan analisis korelasi antara variabel perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi hubungan terhadap disiplin kerja guru, diperoleh nilai koefisien korelasi antara X_2 dan Y sebesar 0,693 dengan taraf signifikan kurang dari 0,05; yang artinya signifikan. Berdasarkan perhitungan koefisien determinasi (R^2) diperoleh nilai sebesar 0,480 yang artinya perilaku kepemimpinan berorientasi hubungan manusia berkontribusi sebesar 48,00% terhadap disiplin kerja guru.

Perilaku kepemimpinan hubungan mempunyai pengaruh yang lebih rendah dibandingkan dengan perilaku tugas, hal ini disebabkan guru-guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran masih terpacu pada tugas-tugas dan perintah atasan, sehingga ketika kepala sekolah tidak membuat suatu kebijakan atau

aturan-aturan dengan pantauan dan tekanan maka guru akan menjadi santai dan kurang disiplin. Hal ini juga dibarengi oleh rendahnya kepala sekolah memberi pengakuan, memotivasi, membangun kerja sama serta komunikasi terhadap guru.

Perilaku kepala sekolah bisa meningkatkan disiplin kerja guru melalui hubungan manusia yang baik, sebagaimana yang dikemukakan oleh Robbins (2015:250) bahwa seorang pemimpin yang secara efektif menampilkan dan mengelola emosinya akan lebih mudah mempengaruhi perasaan para pengikut dengan mengekspresikan simpati dan antusiasme yang tulus untuk kinerja yang baik, dan dengan tidak memperlihatkan kemarahan ketika para pekerja gagal dalam melaksanakan pekerjaannya.

Dengan perilaku kepemimpinan seperti ini guru sebagai pegawai merasa dihargai, diperhatikan, kemudian mereka juga akan termotivasi untuk menjalankan semua tugas dan tanggung jawabnya, sehingga tujuan pendidikan dengan guru sebagai ujung tombak akan tercapai. Kepala sekolah dengan perilaku kepemimpinan berorientasi hubungan akan berusaha menjalin komunikasi, membangun kerja sama, memberikan pengakuan, mengembangkan para staf (guru) serta memberikan motivasi sehingga disiplin kerja guru akan meningkat, terutama bagi para guru yang selalu ingin mengembangkan diri. Dengan demikian, kepala sekolah dengan perilaku kepemimpinan berorientasi hubungan juga akan mempengaruhi disiplin kerja guru.

Pengaruh Perilaku Kepemimpinan Berorientasi Tugas dan Hubungan Manusia terhadap Disiplin Kerja Guru

Berdasarkan hasil perhitungan analisis regresi linear ganda antara X_1 , X_2 dan Y diketahui koefisien regresi $F_{hitung} = 48,202$ dengan taraf signifikan 0,000; dimana F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} . Hal ini

menunjukkan hasil yang signifikan antara perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas dan hubungan manusia secara bersama-sama terhadap disiplin kerja guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran Pandeglang.

Sedangkan koefisien korelasi bersama (R) yang dihasilkan sebesar 0,895, menunjukkan adanya pengaruh yang sangat kuat antara perilaku kepemimpinan berorientasi tugas dan berorientasi hubungan manusia terhadap disiplin kerja guru. Adapun nilai koefisien determinasi atau R^2 diperoleh 0,801; yang artinya mempunyai pengaruh dan kontribusi sebesar 80,10 % terhadap disiplin kerja guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran Pandeglang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku kepemimpinan berorientasi tugas dan berorientasi pada hubungan manusia secara bersama-sama mempunyai pengaruh yang kuat dan signifikan dengan disiplin kerja guru. Berdasarkan teori perilaku kepemimpinan yang efektif untuk mencapai suatu tujuan organisasi adalah kombinasi dari perilaku yang berorientasi pada tugas serta perilaku berorientasi pada hubungan manusia.

Perilaku kepemimpinan yang efektif merupakan perilaku yang bisa menempatkan dalam berbagai situasi dan kondisi, seperti yang dikemukakan oleh Robbins (2015:255-256). Jika para pengikut tidak mampu dan tidak bersedia untuk mengerjakan suatu tugas, maka pemimpin perlu menjelaskan dan memberikan pengarahan secara spesifik. Jika mereka tidak mampu tetapi bersedia, maka pemimpin harus memperlihatkan orientasi tugas yang tinggi untuk mengompensasikan kekurangan kemampuan dari para pengikutnya, dan orientasi hubungan yang tinggi yang membawa mereka untuk “masuk ke dalam” keinginan dari pemimpin. Jika para pengikut mampu tetapi tidak bersedia, maka pemimpin perlu menggunakan gaya kepemimpinan yang suportif dan

partisipatif. Jika mereka mampu dan bersedia, maka pemimpin tidak perlu melakukan upaya.

Dalam penelitian ini perilaku kepemimpinan yang menggabungkan dua perilaku yaitu perilaku orientasi tugas dan orientasi hubungan manusia mempunyai kontribusi yang paling tinggi terhadap disiplin kerja guru, sesuai pendapat Pidarta (2005:197) yang menyebutkan bahwa kepemimpinan yang baik ialah kepemimpinan yang mengintegrasikan orientasi tugas dengan orientasi antar hubungan manusia. Kedua orientasi ini perlu dipadukan dan kedua-duanya ditingkatkan. Hanya dengan cara ini kepemimpinan akan menjadi efektif, yaitu mampu mencapai tujuan organisasi tepat pada waktunya.

Implikasi dari hasil penelitian ini jelas menunjukkan bahwa perilaku kepemimpinan kepala sekolah yang baik merupakan kepemimpinan yang bisa mengombinasikan perilaku berorientasi tugas dengan berorientasi hubungan manusia. Disamping kepala sekolah mampu memberikan dukungan, memberi pengakuan, memotivasi, kerja sama serta komunikasi, juga mampu memberikan tugas dengan jelas dan tanggung jawab serta selalu memantau para guru dalam menjalankan tugas-tugas yang diberikan sehingga mereka memiliki disiplin kerja yang tinggi dengan harapan dapat memberikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap baik pula pada siswa.

Dengan perilaku kepemimpinan yang mengombinasikan antar orientasi tugas dan hubungan antar manusia, maka para staf dalam hal ini guru merasa diperhatikan baik dalam hal tugas dan kewajiban maupun hak dan kesejahteraan pegawai yang bisa memicu tingkat kedisiplinan guru, sehingga dengan kedisiplinan yang baik tujuan pendidikan yang diprogramkan dapat tercapai dengan baik, efektif, dan produktif.

Sumber gambar: <http://files.wordpress.com>



Penutup

Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian yang telah diuraikan sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat pengaruh yang signifikan antara perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas dengan disiplin kerja guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran Pandeglang Banten.
2. Terdapat pengaruh yang signifikan antara perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi hubungan manusia dengan disiplin kerja guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran Pandeglang Banten.
3. Terdapat pengaruh yang signifikan antara perilaku kepemimpinan kepala sekolah berorientasi tugas dan perilaku hubungan manusia secara bersama-sama terhadap disiplin kerja guru SD Negeri di Kecamatan Pagelaran Pandeglang Banten.



Sumber gambar: <http://trendingtopic.infoss.com>

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan simpulan di atas, maka dapat diajukan beberapa saran kepada:

1. Kepala Sekolah Dasar Negeri se-Kecamatan Pagelaran, bahwa ada pengaruh yang lebih kuat dan signifikan apabila kepala sekolah menerapkan atau mengombinasikan antara perilaku kepemimpinan yang berorientasi tugas dan hubungan manusia terhadap disiplin kerja guru. Oleh karena itu disarankan agar kepala sekolah menerapkan kedua perilaku itu agar seimbang antara tugas dan hubungan sesama manusia.
2. UPT Dinas Pendidikan dan Pengawas Sekolah, agar menyosialisasikan kepada para Kepala Sekolah Dasar Negeri yang ada di Kecamatan Pagelaran bahwa perilaku kepemimpinan kepala sekolah dapat memberikan dampak positif untuk meningkatkan kedisiplinan guru.
3. Guru SD Negeri se-Kecamatan Pagelaran, supaya menanamkan disiplin dari dalam diri pribadi masing-masing, sehingga ketika tidak ada pengaruh perilaku pimpinan baik perilaku tugas maupun perilaku hubungan maka disiplin yang tinggi itu akan tetap terjaga.

Daftar Pustaka

- Darmadi, Hamid. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Gibson, L James, dkk (1988). *Organisasi dan Manajemen*. Diterjemahkan oleh: Djoerban Wahid, SH. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Mulyasa, E. (2009). *Menjadi Kepala Sekolah Profesional*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Permadi, Dadi. (2011). *Kepemimpinan mandiri (professional) Kepala Sekolah (kiat memimpin yang mengembangkannya partisipasi)*. Bandung: PT. Sarana Panca Karya Nusa
- Pidarata, Made (2005). *Perencanaan Pendidikan Partisipatori, dengan Pendekatan Sistem*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Rahayu, Sri dkk 2014. Kepemimpinan Kepala Sekolah dan Kedisiplinan Guru SMPN Kota Surakarta. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, Vol 9 No. 2 :97-107
- Riduwan. (2013). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Robbins, Stephen P & Judge, Timothy A. (2015). *Perilaku Organisasi (Organizational Behavior)*. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Soemarmo, D. (1998) *Pedoman Pelaksanaan Disiplin Nasional dan Tata Tertib Sekolah*. Jakarta: Mini Jaya Abadi.
- Sutrisno, Edy. (2012). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Undang – Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003. *Sistem Pendidikan Nasional*. www.kemenag.go.id. Diakses tanggal 6 september 2016.
- Yukl, Gary. (2009). *Kepemimpinan dalam Organisasi*. Jakarta: PT. Macanan Jaya Cemerlang

*) Moh. Holil

SD Negeri Margagiri 2 UPT Dindikbud Kec. Pagelaran Pandeglang, Kab. Pandeglang, Jawa Barat
holsthea@gmail.com

Indonesia hanya satu orang saja yang memiliki minat membaca yang tinggi (Alamsari, 2014). Hasil penelitian tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian Taufiq Ismail yang meneliti tentang literasi siswa di berbagai sekolah di Indonesia. Dari hasil penelitiannya, diketahui bahwa anak Indonesia rata-rata membaca nol buku sastra dalam setahun. Hal tersebut berbeda jauh dengan negara-negara tetangga yang membaca sekitar 2-10 buku per tahun (Alamsari, 2016:3)

Hasil penelitian tersebut merupakan suatu tantangan bagi pendidikan di Indonesia. Harus diakui bahwa pendidikan di Indonesia masih belum mampu membiasakan literasi bagi siswa. Menyadari pentingnya hal itu, Kementerian Pendidikan (Kemdikbud) meluncurkan Gerakan Literasi Sekolah (GLS) pada akhir tahun 2015 lalu. Gerakan tersebut bertujuan untuk membiasakan literasi di kalangan siswa sehingga diharapkan dapat menumbuhkan minat membaca dan menulis. Pada akhirnya dengan kesadaran dan kemampuan literasi yang baik, generasi kita akan dapat menjadi insan yang cerdas, berwawasan luas, berkarakter, dan mampu bersaing dalam bidang apapun.

Gerakan Literasi Sekolah (GLS) pada hakikatnya adalah suatu upaya untuk menumbuhkan kesadaran literasi yang melibatkan semua warga sekolah baik guru, siswa, kepala sekolah, maupun masyarakat sekitar yang berkepentingan. Konsep dasar gerakan literasi sekolah adalah kegiatan untuk menumbuhkan kemampuan membaca dan menulis. Walaupun demikian, gerakan literasi sekolah setidaknya harus diarahkan kepada upaya penumbuhan kemampuan mendapat dan mengolah informasi yang bermanfaat seperti yang telah dicanangkan oleh Deklarasi Praha yang menyebutkan bahwa literasi harus diarahkan pada upaya menciptakan kemampuan mencari informasi, memahaminya, dan mengevaluasi serta mengelola informasi yang didapatkan tersebut sehingga menjadi informasi yang bermanfaat (Kemdikbud, 2016:1).

Namun yang menjadi persoalan adalah, kegiatan penumbuhan literasi sebagaimana dimaksud tersebut akan berjalan dengan baik apabila adanya dorongan (motivasi) dari siswa itu sendiri. Dorongan tersebut sangat diperlukan untuk menciptakan kesadaran dalam diri sehingga siswa dengan sendirinya akan melaksanakan literasi tersebut dan pada akhirnya hasil yang diharapkan akan dapat tercapai dengan baik. "*Andai Buku Sepotong Pizza*" merupakan salah satu judul buku yang cukup terkenal sekitar tahun 2000-an. Makna yang dapat kita ambil dari judul buku tersebut adalah pada hakikatnya membaca buku merupakan kegiatan yang sulit untuk dilakukan karena membutuhkan minat dan motivasi serta kesadaran diri. Pada negara-negara maju, mayoritas penduduknya telah memiliki kemampuan literasi yang baik karena mereka menyadari betul manfaat dari kegiatan membaca. Lain halnya dengan negara-negara berkembang dimana kondisi perekonomian mayoritas penduduknya menengah ke bawah. Dengan kondisi demikian, hampir sebagian besar waktu dihabiskan untuk melakukan aktivitas pemenuhan kebutuhan hidup sehingga kebanyakan masyarakat tidak memiliki waktu untuk meluangkan diri membaca buku.

Di sekolah, kebiasaan membaca buku masih dilakukan pada saat-saat tertentu saja seperti ketika hendak ujian, menyusun skripsi, atau menyusun karya tulis lainnya. Kegiatan membaca jarang dilakukan saat jam-jam santai.

Agar tujuan dari gerakan literasi sekolah dapat tercapai dengan baik maka dibutuhkan strategi yang tepat. Beberapa strategi yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan literasi pada siswa dengan motivasi rendah adalah sebagai berikut.

1. Membaca "Limit"

Membaca Limit atau membaca 15 menit menjadi gerakan pertama yang dilakukan dalam upaya pembiasaan literasi di sekolah. Dalam kegiatan membaca 15 menit, siswa diminta untuk membaca

buku apa saja selama 15 menit baik di kelas maupun di luar kelas. Kegiatan membaca tersebut dapat dilakukan pada saat permulaan pembelajaran, saat pembelajaran berlangsung, dan atau setelah pembelajaran berakhir. Pada tahap awal siswa diminta membaca buku tanpa ada tuntutan-tuntutan yang dianggap membebankan. Pada siswa dengan motivasi rendah, kegiatan membaca 15 menit tanpa ada tuntutan ini cukup efektif untuk menumbuhkan motivasi dan minat membaca buku. Kegiatan membaca 15 menit ini dapat dilakukan rutin dalam satu semester pertama. Setelah itu, melalui observasi sebelumnya maka kegiatan membaca 15 menit dapat ditingkatkan pada hal-hal lain yang diinginkan seperti membuat resume atau ringkasan atau pun membuat laporan hasil bacaan.

Dalam kegiatan membaca 15 menit perlu mendapatkan perhatian khusus dari wali kelas atau guru yang berwenang. Kegiatan membaca 15 menit hendaknya dipantau secara intensif untuk memastikan bahwa siswa benar-benar melaksanakan seperti apa yang diperintahkan.

2. Membaca “Nyaman”

Menciptakan suasana nyaman harus dilakukan oleh pihak sekolah agar gerakan literasi dapat berjalan baik. Banyak hal yang dapat dilakukan oleh sekolah dalam menciptakan membaca yang nyaman bagi siswa. Salah satunya adalah dengan menyediakan “*pojok baca*”. Pojok baca dapat ditempatkan dimana saja. Hal yang lumrah dilakukan adalah dengan menempatkan pojok baca di dalam kelas pada bagian belakang atau depan. Pojok baca ditata sedemikian rupa sehingga menarik siswa untuk mau membaca. Untuk itu, pihak sekolah dapat menata pojok baca seperti taman-taman mini yang didalamnya tersedia berbagai pernak-pernik dan berbagai macam buku yang membangkitkan gairah siswa membaca. Dinding-dinding kelas dapat diberi cat warna-warni dan diberikan gambar yang menarik. Pot-pot tanaman hijau segar ditempatkan sedemikian rupa menyerupai taman yang indah.

Selain di kelas, pojok baca juga dapat diciptakan dimana saja di lingkungan sekolah, akan tetapi tetap dengan konsep pojok baca yang nyaman.



Sumber gambar: <http://bp.blogspot.com>

Untuk urusan kreativitas sepenuhnya diberikan kepada pihak sekolah untuk mendesainnya. Akan tetapi perlu diingat, desain pojok baca jangan sampai terlihat menyolok yang justru membuat siswa bertambah malas membaca. Selain itu, pembuatan pojok baca harus sebisa mungkin menggunakan biaya yang murah dan terjangkau serta menggunakan bahan-bahan yang bersumber dari lingkungan sekitar atau bahan yang dapat didaur ulang.

3. Membaca “Aman”

Membaca dengan aman tanpa adanya gangguan adalah hal yang turut mempengaruhi keberhasilan gerakan literasi sekolah. Dalam kegiatan membaca, siswa membutuhkan lingkungan yang kondusif yang jauh dari kebisingan atau suara-suara yang dapat mengganggu konsentrasi siswa. Dalam kegiatan membaca tersebut, hendaknya siswa juga harus aman dari gangguan pihak luar maupun gangguan dari sesama teman. Untuk itu, ketika

melakukan kegiatan membaca 15 menit guru harus melakukan pengawasan atau pembimbingan sehingga dapat dipastikan bahwa setiap siswa melaksanakan tugasnya dengan baik tanpa ada yang berkeliaran atau mondar-mandir yang dapat mengganggu siswa lain yang sedang membaca.

Ditinjau dari segi ketersediaan buku bacaan, kegiatan membaca aman erat kaitannya dengan upaya pihak sekolah menyediakan bahan bacaan yang berisi informasi yang aman dikonsumsi oleh siswa. Untuk itu, pihak sekolah harus melakukan penyortiran terlebih dahulu terhadap bahan bacaan yang layak untuk dibaca oleh siswa. Guru harus memastikan bahwa bahan bacaan yang dikonsumsi oleh siswa bebas dari unsur-unsur pornografi dan SARA yang dapat mengakibatkan penyimpangan perilaku pada anak.



Sumber gambar: <http://ktp.fip.unp.ac.id>



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

4. Membaca “Gembira”

Menumbuhkan suasana gembira tidak hanya dilakukan dalam pembelajaran saja akan tetapi juga dapat dilakukan dalam kegiatan literasi bagi siswa. Untuk dapat membaca buku dengan baik, siswa perlu diberikan perasaan yang menggembirakan hati sehingga mereka akan merasa senang dan mau untuk membaca. Berbagai cara dapat dilakukan pihak sekolah untuk menumbuhkan perasaan gembira ini. Salah satu yang mudah dilakukan adalah dengan memutar musik atau instrumen selama kegiatan membaca dilakukan oleh siswa. Musik yang diputar berupa musik instrumental yang berirama lembut. Tidak disarankan memutar musik yang didalamnya terdapat lirik lagu karena ditakutkan akan mengganggu konsentrasi siswa.

Suasana gembira dapat pula dilakukan dengan memberikan selingan ketika siswa membaca buku, misalnya sebelum siswa membaca buku, guru dapat mengajak siswa untuk melakukan pemanasan dengan melakukan peregangan tubuh dan mengatur pernafasan. Dapat pula melakukan konsentrasi dengan cara memejamkan mata dan memberikan kalimat motivasi. Cara lainnya adalah dengan melakukan kegiatan membaca sambil makan *cemilan*. Kegiatan ini tentu sangat disukai oleh siswa. Siswa dapat diperintahkan membawa *cemilan* yang berbiaya

murah seperti roti atau makanan ringan lainnya. Makanan dikumpulkan di tengah-tengah kemudian siswa saling mencicipi ataupun dapat pula saling bertukar makanan tersebut. Kegiatan tersebut sangat efektif dalam membangkitkan motivasi dan minat siswa dalam membaca. Jika siswa sudah senang membaca maka semua informasi yang terdapat dalam buku akan mudah diingat dan membekas atau bertahan lama di dalam kepala.

5. Membaca “Mudah”

Agar gerakan literasi sekolah dapat berjalan dengan sukses, maka perlu diciptakan kondisi membaca mudah. Membaca mudah maksudnya adalah kegiatan membaca harus dilakukan sering dan mungkin atau mudah. Agar siswa dapat membaca mudah maka harus dirancang skenario kegiatan dengan saksama.

Berikut ini beberapa contoh kegiatan membaca mudah.

- Membaca untuk mendapatkan informasi tanpa ada tugas tambahan.
- Membaca mudah untuk memperoleh informasi tertentu yang diinginkan. Informasi tersebut disepakati bersama antara guru dan siswa.
- Membaca dengan cara membuat *mind mapping* atau diagram. Guru menyediakan beberapa pola

mind mapping, siswa mengisi kolom-kolom yang kosong dalam peta pemikiran tersebut.

- d. Membaca mudah dengan menyediakan buku bacaan yang menggunakan bahasa yang mudah dimengerti sehingga siswa akan mudah mengerti isi dari buku yang dibaca.
- e. Membaca mudah dengan cara membaca satu atau dua halaman dan lain sebagainya.

6. Membaca “Murah”

Agar tidak membebankan siswa yang pada akhirnya akan melunturkan semangat siswa membaca, maka sebisa mungkin melakukan kegiatan membaca yang murah. Membaca murah maksudnya adalah kegiatan literasi tidak boleh membebankan siswa untuk membeli buku yang harganya mahal. Kita tahu bahwa harga buku di Indonesia termasuk yang termahal di dunia. Padahal minat membaca masyarakat kita masih begitu rendah. Di negara maju, buku dijual dengan harga yang terjangkau. Hal tersebut bertujuan untuk memotivasi masyarakatnya untuk membeli buku.

Untuk membaca murah, banyak hal yang dapat dilakukan diantaranya sebagai berikut.

a. Berburu Buku Murah.

Biasanya beberapa toko buku selalu mengadakan diskon besar-besaran menjelang awal atau akhir tahun. Bahkan beberapa diantaranya tak jarang menjual buku-buku tertentu secara obral dengan harga yang begitu murah.

b. Meminjam Buku.

Siswa dapat meminjam buku dari perpustakaan baik perpustakaan sekolah maupun perpustakaan daerah. Dapat pula meminjam buku dari rumah baca yang ada di lokasi terdekat. Selain itu, buku dapat pula dipinjam dari teman-teman lain yang memiliki kelebihan buku.

c. Membaca Apa Saja

Siswa dapat diperintahkan membaca apa saja selain buku asalkan dengan harga yang murah dan

dapat dijangkau, misalkan membaca koran, majalah, komik, dan sebagainya.

Dengan memenuhi unsur-unsur tersebut, kegiatan literasi bagi siswa yang memiliki motivasi rendah akan dapat berjalan dengan baik. Perlu kesabaran dan waktu yang panjang agar motivasi dan minat membaca tersebut mendarah daging dalam diri siswa sehingga dengan sendirinya siswa akan memiliki kesadaran dalam membaca. Hal yang terpenting yang harus dilakukan oleh guru dan pihak sekolah adalah menjamin terselenggaranya kegiatan literasi agar terus berjalan secara rutin dan bertahap, serta berkelanjutan.

Referensi:

Alamsari. (2014). *Orang Indonesia Malas Membaca* (Online), diakses 14 November 2016, http://pengingatku.blogspot.co.id/2014/10/orang-indonesia-malas-membaca_15.html)

Alamsari. (2016). *Pembelajaran Sastra Berbasis Multiple Intelegences: Solusi Menghadapi Abad 21*. Makalah diseminarkan dalam Seminar Sastra Hiski Sumsel.

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2016). *Desain Induk Gerakan Literasi Sekolah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah.

*) Alamsari, M. Pd.

(SMPN 4 Rantau Panjang, Kabupaten Ogan Ilir, Provinsi Sumatera Selatan
pos-el: gurualamsari@gmail.com)



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

PENALARAN SISWA MELALUI PEMBELAJARAN *INQUIRY* PADA MATERI STATISTIKA BERBASIS PENGALAMAN EMPIRIS

*Didi Pianda

Penalaran merupakan hal penting dalam matematika dan kehidupan sehari-hari. Bagaimanapun, seperti setiap alat, penalaran dapat diaplikasikan secara efektif atau tidak efektif dan dapat juga diaplikasikan untuk tujuan-tujuan yang bermanfaat. Sebagaimana yang dinyatakan (*Jacob, 2001:2*) bahwa penalaran tercakup dalam pengambilan keputusan, sedangkan penalaran dan pengambilan keputusan diperlukan untuk menyelesaikan masalah.

Banyak definisi berbeda tentang penalaran. Perbedaan disebabkan perbedaan aspek dan sudut pandang telaah masing-masing.

Depdiknas (2003:6) menyatakan bahwa “Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran siswa dilatih melalui belajar materi matematika.”

Penalaran merupakan kegiatan, proses atau aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru berdasarkan pada beberapa pernyataan yang diketahui benar ataupun yang dianggap benar yang disebut *premis* (*Arikunto, 2007:32*). Selanjutnya (*Copi & Copi dalam Jacob, 2001:2*) memberikan definisi penalaran adalah bentuk khusus dari berpikir dalam upaya pengambilan kesimpulan konklusi yang digambarkan premis. Sementara Glass & Holyoak (*Jacob, 2001:2*) memberikan definisi yang berbeda tentang penalaran yaitu simpulan berbagai pengetahuan dan keyakinan mutakhir. Selanjutnya menurut Toulmin, Rieke & Janik (*Jacob, 2003:2*) menyatakan bahwa istilah penalaran digunakan lebih cermat, dengan aktivitas sentral dalam menyajikan alasan-alasan dalam mendukung suatu klaim, dengan menunjukkan alasan dan bagaimana alasan-alasan ini berhasil dalam memberikan dukungan terhadap klaim tersebut.

Berdasarkan Kurikulum 2004 (*Depdiknas, 2003:17*) pembelajaran matematika dan hubungannya dengan penalaran bertujuan untuk:

a. Melatih cara berpikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan misalnya: melalui kegiatan

penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsisten.

b. Mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi dan penemuan.

- c. Mengembangkan kemampuan memecahkan masalah.
- d. Mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengomunikasikan gagasan secara matematis antara lain: melalui pembicaraan lisan, catatan, grafik, peta, diagram dalam menjelaskan gagasan.

Berdasarkan kutipan di atas, dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran matematika guru dituntut agar melatih siswa cara berpikir dan bernalar, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, menarik kesimpulan mengembangkan aktivitas kreatif, mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi secara sistematis. Pada intinya penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya.

Menurut Baroody (*Jacob, 2001:3*) ada tiga tipe utama penalaran, yaitu:

- a. Penalaran *intuitif* adalah penalaran yang memerlukan kesiapan suatu pengetahuan.. Penalaran *intuitif* mendasarkan suatu konklusi dari apa yang dianggapnya benar suatu asumsi.
- b. Penalaran *induktif* meliputi perasaan suatu regularitas. Penalaran *induktif* dimulai dengan menguji contoh-contoh khusus. Contoh-contoh khusus ini, berperan untuk membangun suatu konklusi umum.
- c. Menurut Donaldson (*Jacob, 2001:4*) penalaran *deduktif* (dalam kenyataannya) merupakan suatu persoalan sederhana dalam menggambarkan suatu konklusi yang perlu diikuti dari apa yang kita ketahui.

Tipe penalaran apakah yang digunakan matematisi apabila mengerjakan matematika? Apakah relevansi studi penalaran untuk siswa dan kehidupan sehari-hari? (*Jacob, 2000:3*). Berikut ini akan diuraikan beberapa aplikasi penalaran yang

diperlukan di sekolah di antaranya adalah sebagai berikut:

* **Penalaran diperlukan untuk mengerjakan matematika**

Penalaran *intuitif*, *induktif* dan *deduktif* semuanya memainkan peranan dalam pengembangan dan aplikasi matematika. Sejak awal matematisi Yunani telah menggunakan penalaran *deduktif* untuk membuktikan teorema-teorema geometrik. Dalam suatu pendekatan keterampilan tradisional, menghafal bukti-bukti geometrik di Sekolah Menengah Umum (SMU) atau Perguruan Tinggi (PT) tidak hanya merupakan pengajaran formal pada penalaran matematis yang diterima siswa.



Sumber gambar: <http://blogs.ibo.org>

* **Penalaran diperlukan dalam matematika sekolah**

Sesuai dengan standar kurikulum; *National Council of Teachers of Mathematics/NCTM* (1989), tujuan utama pengajaran matematika adalah membantu mengembangkan keyakinan siswa bahwa matematika dapat dimengerti dan mempertajam pengertian kemampuan matematis mereka (suatu perasaan kontrol atas belajar mereka, keyakinan

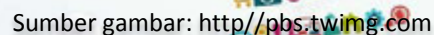
*** Penalaran tercakup dalam bidang konten**

*** Penalaran diperlukan untuk kehidupan sehari-hari**

Menurut Jacob (2000:5) ada tiga faktor yang dapat mempengaruhi kesulitan dari suatu tugas penalaran *deduktif*, yaitu:

- Istilah pembelajaran menunjuk pada proses pengajaran dan berpusat pada tujuan yang dapat direncanakan sebelumnya. Menurut (*Jacob, 2001:8*) rancangan pembelajaran yang dimaksud antara lain sebagai berikut:

- b. Peranan guru dalam pembelajaran penalaran adalah menyimulasikan pengembangan keterampilan metakognisi dan membantu siswa mengembangkan keterampilan. Guru bertindak sebagai “fasilitator” “pelatih” “dinamisator” dan “motivator” daripada sebagai “sumber informasi primer.” Dengan demikian siswa berperan aktif dalam belajar dan tidak pasif.
- c. Peranan siswa dalam pembelajaran penalaran adalah mengonstruksi pengetahuan bermakna melalui pengalaman dan interaksi.
- d. Metode mengajar dalam pembelajaran penalaran adalah menggunakan kesempatan manipulatif dan kehidupan nyata yang sesuai dengan pengalaman siswa sebelumnya.
- e. Pendekatan dalam pembelajaran penalaran “Dialogis” yaitu mengembangkan daya nalar (penalaran logis, kritis dan matematis).
- f. Orientasi pembelajaran penalaran adalah setiap individu mampu mengembangkan dirinya sendiri, asalkan keterampilan metakognitif dapat diajarkan kepada siswa, khususnya keterampilan penalaran dan penalaran logis.



Prestasi guru dapat dibandingkan dengan perilaku guru yang sedang mengajar suatu kelas; sedangkan kompetensi guru adalah himpunan pengetahuan, keterampilan dan keyakinan yang dimiliki seorang guru dan ditampilkan untuk situasi mengajar (Jacob, 2001:9).

Selanjutnya (Kunandar, 2008:22) menyebutkan bahwa ada beberapa karakteristik dari penalaran di antaranya sebagai berikut:

- Menarik kesimpulan logis.
- Memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan.
- Memperkirakan jawaban, proses dan solusi.
- Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi matematika, menarik analogi dan generalisasi.
- Menyusun dan menguji konjektur, memberi lawan contoh, mengikuti aturan diferensi, memeriksa validitas argumen, menyusun argumen yang valid.
- Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematis.

Menurut Nurjanah (2008:42) strategi pembelajaran *inquiry* memiliki kemiripan cara mengajar dengan metode penemuan. Perbedaan metode ini terletak pada cara penyajian dalam membawakan materi pelajaran. Dalam metode penemuan, pengajarannya secara umum dilakukan dengan ekspositori dan kelompok kecil, tetapi dalam menyampaikan materi pelajaran dengan strategi *inquiry* tidak perlu dengan cara demikian namun dapat dilakukan dengan ekspositori, kelompok dan sendiri-sendiri.

Beberapa tahapan dari proses pembelajaran dengan menggunakan strategi *inquiry* sebagai berikut (Nurjanah, 2008:42):

- Siswa dirangsang oleh guru dengan permasalahan, pernyataan, pertanyaan, permainan, teka-teki dan lain-lain.
- Atas rangsangan itu siswa menentukan prosedur mencari dan mengumpulkan informasi yang

diperlukan untuk memecahkan permasalahan, pernyataan dan lain-lain, siswa bekerja sendiri-sendiri atau berkelompok.

- Siswa menghayati tentang pengetahuan yang diperolehnya oleh cara *inquiry* yang baru saja dilakukan.
- Siswa menganalisis mengenai strategi pembelajaran *inquiry* dan prosedur yang ditemukan untuk dijadikan metode umum yang dapat diaplikasikan pada suasana baru.

Menurut (Kunandar, 2008:27) ada beberapa hal yang menjadi ciri utama pembelajaran *inquiry* di antaranya sebagai berikut:

- Strategi *inquiry* menekankan kepada aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan sendiri inti dari materi pelajaran.
- Seluruh aktivitas yang dilakukan siswa di arahkan untuk mencari dan menemukan jawaban sendiri yang sifatnya sudah pasti dari sesuatu yang dipertanyakan.
- Tujuan dari penggunaan pembelajaran *inquiry* adalah mengembangkan kemampuan berpikir secara kritis, logis, sistematis, dan kreatif.



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

Menurut (Kunandar, 2008:30) strategi *inquiry* lebih menekankan kepada intelektualitas siswa. Dalam hal ini, terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan dalam melaksanakan strategi pembelajaran *inquiry* antara lain:

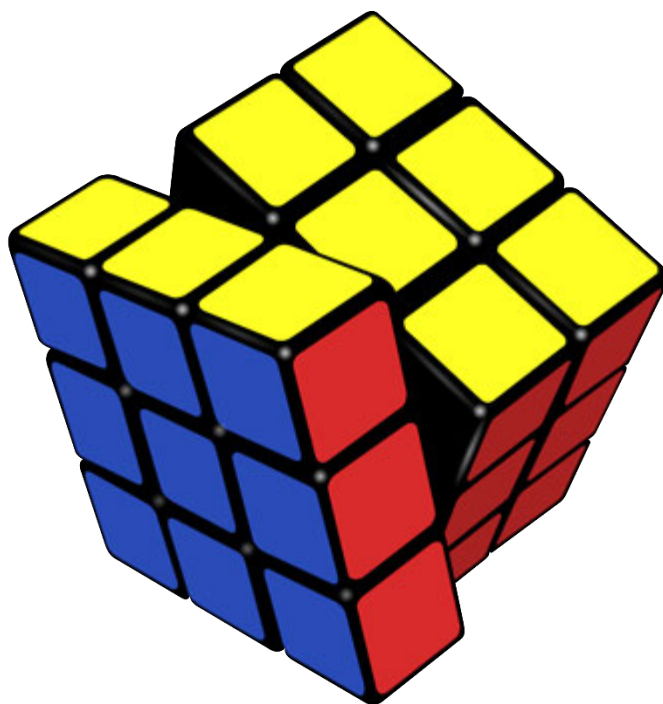
- Berorientasi pada pengembangan intelektual. Tujuan utama dari strategi *inquiry* adalah pengembangan kemampuan berpikir.
- Prinsip interaksi pada proses pembelajaran pada dasarnya adalah proses interaksi, baik interaksi antar siswa dengan siswa maupun interaksi antara siswa dengan guru, bahkan interaksi antara siswa dengan lingkungannya.
- Prinsip bertanya. Peran guru yang harus dilakukan dalam menggunakan strategi pembelajaran *inquiry* adalah guru sebagai penanya. Kemampuan siswa untuk menjawab setiap pertanyaan pada dasarnya sudah merupakan sebagian proses berpikir.
- Prinsip belajar untuk berpikir. Belajar bukan hanya mengingat sejumlah fakta, akan tetapi belajar adalah proses berpikir, yakni proses mengembangkan seluruh potensi otak secara maksimal.
- Prinsip keterbukaan. Belajar adalah suatu proses mencoba berbagai kemungkinan. Pembelajaran yang bermakna adalah pembelajaran yang menyediakan berbagai kemungkinan sebagai hipotesis yang harus dibuktikan kebenarannya.

Berdasarkan kutipan di atas dalam pembelajaran matematika guru dituntut agar melatih siswa cara berpikir dan bernalar, mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, menarik kesimpulan mengembangkan aktivitas kreatif, mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi secara sistematis.

Pada intinya penalaran merupakan suatu kegiatan, suatu proses atau suatu aktivitas berpikir untuk menarik suatu kesimpulan atau membuat suatu pernyataan baru yang benar berdasarkan pada beberapa pernyataan yang kebenarannya telah dibuktikan sebelumnya.

Sebagai contoh, siswa diajak untuk mengumpulkan data-data pengukuran tinggi badan teman-teman sekelasnya. Diambil 10 orang siswa yang diukur tinggi badan, kemudian data hasil

pengukuran dituliskan pada tabel yang telah disediakan. Berdasarkan data tersebut tanpa melalui proses perhitungan siswa dapat menentukan dengan cepat manakah di antara data tersebut yang ukuran tinggi badannya paling tinggi, paling pendek, dan ukuran tinggi badan siswa yang sama. Contoh ini tidak hanya sebatas untuk menyelesaikan permasalahan yang sederhana seperti kasus di atas namun dapat berlanjut hingga pada penafsiran data, ukuran pemusatan data dan penyajian data dalam bentuk tabel dan diagram. Fakta ini menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang diujicobakan dengan menggunakan data yang diperoleh dari kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan penalaran siswa dalam materi statistika.



Sumber gambar: <http://upload.wikimedia.org>

Contoh hasil wawancara dengan guru matematika yang sudah berpengalaman mengajar kelas XII berikut ini:

Guru 1 : *apakah siswa sebelumnya sudah mempelajari tentang statistika?*

Guru 2 : *kami sudah mengajar materi statistika untuk kelas X dan XI karena materi ini di ajarkan sesuai dengan kurikulum*

- 2013 yaitu pada semester II kelas X dan XI. Untuk tahun-tahun sebelumnya saya sudah mengajar materi statistika
- Guru 1** : *pengajaran materi statistika yang dipelajari sekarang dengan menggunakan metode apa?*
- Guru 2** : *hmmm, biasanya kita menggunakan metode ceramah saja bu, dan menjelaskan berdasarkan pada soal-soal yang ada pada buku pegangan siswa yang ada saja.*
- Guru 1** : *apakah sudah pernah dilakukan pembelajaran statistika dengan menggunakan data-data yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari?*
- Guru 2** : *belum, biasanya kita menggunakan data-data yang sudah ada dalam buku pegangan siswa saja.*
- Guru 1** : *oh..kalu begitu bagaimana jika kita coba pembelajaran dengan menggunakan data pengukuran tinggi dan berat badan siswa Pak?*
- Guru 2** : *bagus juga Pak, untuk membuat siswa senang dan tertarik untuk belajar materi statistika ini*
- Guru 1** : *Iya Pak, terima kasih banyak...*

Beberapa contoh soal tes yang dikerjakan siswa serta proses belajar dan berpikir siswa untuk meningkatkan penalarannya sebagai berikut:

Tentukan populasi dan sampel yang mungkin dari pernyataan-pernyataan berikut ini.

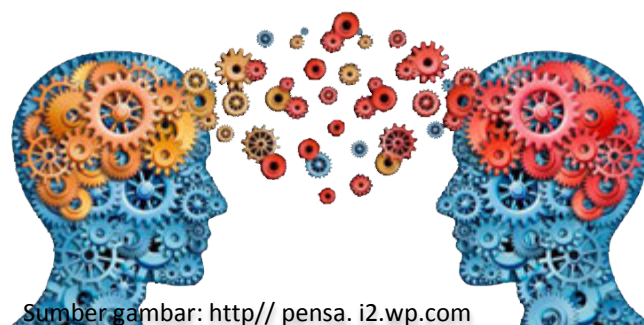
- a. Petugas puskesmas ingin mengetahui tingkat kesehatan balita di suatu kelurahan.
-,.....
-sebagai.....
-,.....sebagai.....
-

- b. Ibu mencicipi sayur sop untuk mengetahui rasanya.
-,.....
-sebagai.....
-,.....sebagai.....
-

Jawaban dari Siswa 1:

"Balita di suatu kelurahan sebagai populasi."

"Balita sebagai sampel."



Sumber gambar: <http://pensa.i2.wp.com>

Dari jawaban siswa tersebut peneliti melakukan wawancara dengan siswa sebagai berikut:

Guru : *mengapa kamu menjawab seperti ini?*

Siswa : *karena populasi jumlahnya lebih banyak pak.*

Guru : *jadi kalo populasi banyak bagaimana dengan sampel?*

Siswa : *hmmm, sampel hanya diambil beberapa aja pak.*

Guru : *baiklah, coba lihat kembali modul yang bapak berikan apakah jawaban siswa sekalian sudah benar?*

Siswa : *benar pak... siswa menjawab serentak*

Guru : *baiklah, bagi siswa yang belum bisa menjawab dengan tepat apakah sudah bisa membedakan populasi dan sampel?*

Siswa : *sudah pak.*

Guru : *ok, silahkan kalian sekarang melanjutkan untuk menjawab soal-soal yang lainnya.*

Siswa : *Iya pak...*

Jawaban dari Siswa 2:

“Sayur sop sebagai populasi”

“Yang dicicipi ibu sebagai sampel”

Dari jawaban siswa tersebut peneliti melakukan wawancara dengan siswa sebagai berikut:

Guru : *kenapa kamu menjawab seperti ini?*

Siswa : *karena sayur sop yang dimasak ibu kan banyak pak..*

Guru : *bagaimana dengan yang dicicipi ibu untuk mengetahui rasanya.*

Siswa : *itu sampel pak, siswa menjawab serentak.....*

Guru : *jika semua sayur sop dimakan ibu, apakah masih disebut sampel juga?*

Siswa : *Bukan pak, (tidak semua siswa menjawab, masih ada siswa yang ragu)*

Guru : *jadi , sebenarnya hari ini kita akan mempelajari bagaimana membedakan populasi dan sampel, agar kalian semua tidak ragu dalam menentukan populasi dan sampel coba di baca kembali modul yang sudah ibu bagikan.*

Untuk solusi alternatif, contoh LKS yang dikerjakan oleh siswa serta proses belajar dan berpikir siswa untuk meningkatkan penalarannya. Hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan 10 siswa diperoleh data seperti pada tabel berikut:

Tabel. Data Hasil Pengukuran Tinggi Badan Siswa

No	Nama	Hasil Pengukuran (M)	Ket
1	M. Tarmizi	149	Tinggi
2	Nova Riana	143	Tinggi
3	Noviana	153	Tinggi
4	Putri Alvira	173	Tinggi
5	Putri	162	Tinggi
6	Reza Fahlevi	152	Tinggi

No	Nama	Hasil Pengukuran (M)	Ket
7	Risni Saputri	163	Tinggi
8	Sri Mustika	134	Pendek
9	Forin Sagita	150	Tinggi
10	Wendi	152	Tinggi

Kegiatan LKS ini menentukan data, datum, populasi, sampel, membedakan data kuantitatif dan kualitatif kemudian siswa membuat rangkuman dari hasil jawaban.

Berikut ini adalah contoh salah satu jawaban kelompok:

- * Kami telah mengukur tinggi badan, pendek dan berat yang sama. Hasil pengukuran:
Jika tingginya ≥ 140 maka tinggi.
Jika tingginya ≤ 135 maka pendek.
- * Data kuantitatif : semua hasil pengukuran.
Kuantitatif kualitatif: hasil keterangan (tinggi dan pendek).
- * Populasi: semua hasil pengukuran dan keterangan.
Sampel: 1 (satu) hasil yang diambil dari semua hasil pengukuran.

Berikut hasil wawancara dengan siswa dalam kelompok :

Guru : *apakah kamu menemukan kesulitan dalam menjawab soal pada LKS?*

Siswa : *Iya pak...ada yang gampang ada yang sulit juga.*

Guru : *dimana kesulitannya?*

Siswa : *dalam membuat rangkuman atau kesimpulan pak, sebenarnya mudah tapi susah mengungkapkannya supaya bisa kami tuliskan pada LKS*

Guru : *hmm..tidak masalah tuliskan saja sesuai dengan apa yang kamu pikirkan nanti setelah pembelajaran ini kita buat kesimpulan bersama-sama untuk catatan siswa semuanya.*

Siswa : *Iya pak, siswa menjawab serentak.*

Guru : Syukurlah siswa semua masih bersemangat hingga pertemuan kelima ini.

LKS yang berhubungan dengan penyajian data.

- Timbanglah berat badan temanmu dengan menggunakan timbangan.
- Isilah data hasil pengukuran berat badan temanmu ke dalam tabel, kemudian buatlah ke dalam diagram batang, garis, dan lingkaran
- Tulislah kesimpulan hasil kerja kelompok kalian
- Wawancarailah hasil kerja siswa yang di peroleh

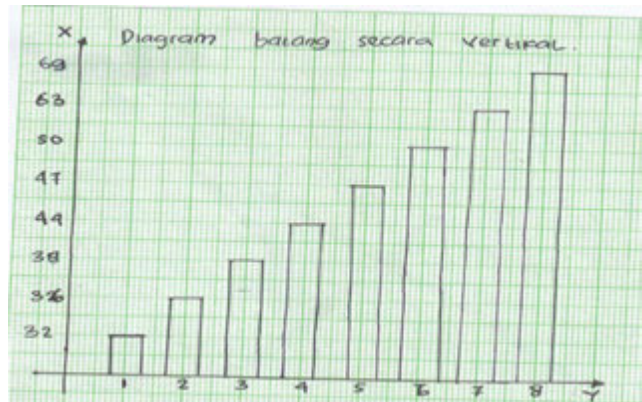
Berikut hasil kerja terhadap penalaran siswa secara *inquiry* berbasis pengalaman empiris



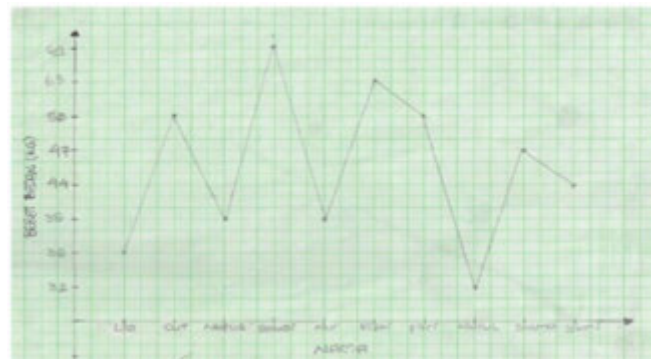
Gambar 1.Menimbang Berat Badan Siswa

Tabel Data Hasil Pengukuran Berat Badan Siswa

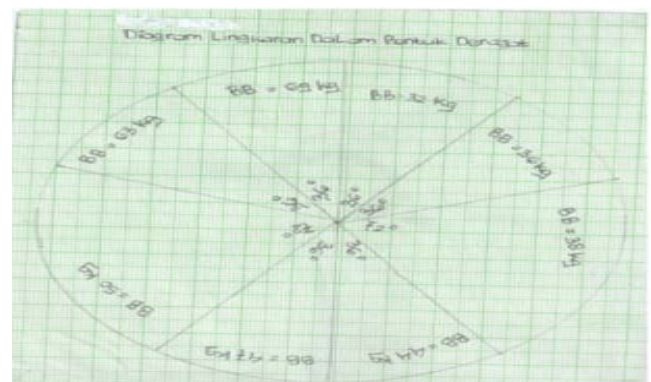
No	Nama	Hasil Pengukuran	Ket
1	Afdal	69	
2	Mardhiah	63	
3	Andri Yani	38	
4	Wulandari	38	
5	Bunga Azuhra	36	
6	Ramadhani	50	
7	Farhani	50	
8	Ilham Syah	32	
9	Jiwandono	47	
10	Khairin Nisa	44	



Gambar 2.Diagram Batang



Gambar 3.Diagram Garis



Gambar 4. Diagram Lingkaran

Hasil jawaban kerja kelompok

- * Data merupakan kumpulan datum kalau datum merupakan fakta tunggal.
- * Data kuantitatif adalah data yang berupa bilangan dan nilainya bisa berubah-ubah.

- * *Data kualitatif adalah data yang menggambarkan keadaan objek yang dimaksud.*
- * *Statistika adalah ilmu yang berhubungan dengan pengumpulan data, perhitungan atau pengolahan data serta penarikan kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.*
- * *Populasi adalah semua anggota dari kelompok yang diteliti.*
- * *Sampel adalah sebagian anggota yang diambil dari populasi untuk diteliti.*
- * *Diagram batang biasanya digunakan untuk menyajikan data dalam bentuk kategori.*
- * *Diagram garis biasanya digunakan untuk menyajikan data yang berkesinambungan dan berskala.*
- * *Diagram lingkaran digunakan untuk menunjukkan perbandingan suatu data terhadap keseluruhan*

Berikut hasil wawancara dengan siswa kelompok

Guru : *mengapa kamu menggambarkan diagram garis seperti ini*

Siswa : *dengan data yang ada aja bu, tapi kami urutkan dahulu sesuai dengan data pada distribusi frekuensi pak*

Guru : *kalo datanya gak diurutkan bagaimana, apa bisa juga kamu menggambarkan diagram garis*

Siswa : *hmmm, bisa pak, tapi perintah di LKS harus berdasarkan distribusi frekwensi bu, maka pakai data yang udah terurut aja pak.*

Guru : *iya bagus, kamu sudah bisa memahami bagaimana cara menyajikan data dalam statistika, sekarang yang kelompok 2, mengapa kamu menggambarkan diagram garis seperti ini?*

Siswa : *kami buat diagramnya sesuai data yang ada sebelum diurutkan bu*

Guru : *lalu mengapa pada diagram batang kamu menggambarannya dengan*

menggunakan data yang sudah terurut?

Siswa : *kami bingung pak...(siswa mengernyitkan keningnya sambil tersipu malu)*

Guru : *coba perhatikan perintah dan langkah-langkah dalam LKS, seharusnya data mana yang kita gunakan untuk penyajian data dalam statistika.*

Siswa : *data yang sudah terurut pak, siswa menjawab serentak.*

Guru : *bagus sekali, sekarang kita ulang kembali membaca LKS dengan teliti agar tidak keliru dalam menggambarkan diagramnya.*



Sumber gambar: <http://.ktp.fip.unp.ac.id>

Secara umum proses pembelajaran strategi *inquiry* dilaksanakan dengan ekspositori. Pada pembelajaran di atas, strategi dilakukan dengan melakukan pengukuran tinggi dan berat badan siswa. Berdasarkan data-data yang diperoleh siswa dapat melakukan pengolahan data dan penyajian data dengan menggambarkan grafik dan diagram serta penafsirannya. Pembelajaran *inquiry* dapat meningkatkan penalaran siswa melalui aktivitas berpikir siswa, yaitu meningkatkan kemampuan berpikir secara kritis, logis, sistimatis dan kreatif serta kemampuan untuk mencari, melakukan penyelidikan dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan dalam belajar matematika pada pokok bahasan statistika.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S. (2007). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Ke 13). Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. (2003). *Kurikulum Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama*. Jakarta: Direktorat Menengah Umum.
- Jacob, C. (2000). *Matematika sebagai Penalaran: Suatu Upaya Meningkatkan Kreativitas Berpikir*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika: Peningkatam Kualitas Pendidikan Matematika pada Pendidikan Dasar. Malang: UM Malang.
- Jacob, C. (2001). *Mengajar Berpikir Kritis: Suatu Upaya Meningkatkan Efektivitas Belajar Matematika*. Makalah Ilmiah Matematika Indonesia (Journal of Indonesian Mathematical Society), ISSN : 0854-1380, vol 6, No. 5, 595-598. Prosiding Konferensi Nasional Matematika X. Bandung: ITB Bandung.
- Jacob, C. (2002). *Pembelajaran Penalaran Logis: Suatu Upaya Meningkatkan Penguasaan Konsep Matematika*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Realistik Indonesia: Pendekatan Realistik dan Sani dalam Pendidikan Matematika di Indonesia. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Kunandar, (2008). *Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Nurjanah (2008). *Belajar dan Pembelajaran Matematika (Hand Out Perkuliahan)*, Bandung. Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia.

*) Didi Pianda

Guru SMK Negeri 6 Lhokseumawe, Kabupaten Lhokseumawe, Provinsi Nanggroe Aceh Darussalam

PRIMATIKA 2017



Kepala PPPPTK Matematika, Dr. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd. membuka kegiatan Primatika ke-1 tanggal 22 Mei 2017 di Aula PPPPTK Matematika. Tema Primatika ke-1 adalah Pendidikan Karakter dan Fenomena Kekinian.

Kepala PPPPTK Matematika, Dr. Dra. Daswatia Astuty, M.Pd. dan Kepala Bidang Program Informasi, Dr. Rachmadi Widdiharto, M.A. menjadi narasumber Primatika ke-1 dengan dipandu Sumaryanta, M.Pd. di Ruang Aula PPPPTK Matematika



Pembukaan Diklat PKB 2 in 1 (In Service Learning 2) dengan pola in on in di Aula PPPPTK Matematika. Kegiatan berlangsung dari tanggal 19 - 21 Oktober 2017 di PPPPTK Matematika untuk jenjang SD, SMP, SMA, dan SMK.



Peserta Diklat PKB 2 in 1 sedang mengikuti materi yang diberikan oleh narasumber di Ruang Kelas KLM



PKB 2 IN 1