

SEMINAR NASIONAL MATEMATIKA DAN APLIKASINYA



Prosiding

**“Peran Matematika dan Sistem Informasi
sebagai Basis Pengembangan IPTEK
di Indonesia”**

Surabaya, 21 September 2013

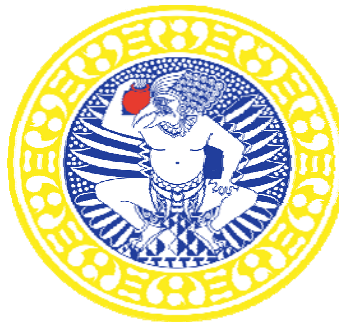


DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS AIRLANGGA

SNMA 2013

Prosiding

SEMINAR NASIONAL
MATEMATIKA DAN APLIKASINYA 2013



“Peran Matematika dan Sistem Informasi
sebagai Basis Pengembangan IPTEK di
Indonesia”

EDITOR

KETUA : Fatmawati
ANGGOTA : Abdulloh Jaelani
Indah Werdiningsih
M.Yusuf S
Toha Saifudin
Nurul Surtika Sari

PENATA LETAK:

Abdulloh Jaelani

DESAIN COVER:

Taufik

PENERBIT:

Departemen Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga
Kampus C, Jl. Mulyorejo, Surabaya

Cetakan pertama September 2013
ISBN No. 978-602-14413-0-5

Tim Penilai Makalah (*Reviewer*):

Eridani, Dr .(Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Moh. Imam Utoyo, Dr. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Fatmawati, Dr. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Windarto, Dr. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Herry Suprajitno, Dr. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Miswanto, Dr. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Liliek Susilowati, M.Si. (Prodi Matematika, FST-Universitas Airlangga)

Nur Chamidah, M.Si (Prodi Statistik, FST-Universitas Airlangga)

Eto Wuryanto, DEA (Prodi Sistem Informasi, FST-Universitas Airlangga)

	Halaman
Optimalisasi Penggunaan Teknologi Informasi Sekolah (<i>Software</i> KWIKTRIG 3.0.5, CAMTASIA Recorder 8.0 Dan Facebook) Dalam Pembelajaran Trigonometri Siswa SMA Hilda Nurul Hikmah	264 - 269
Pengembangan Instrumen Penelitian Pembelajaran Kalkulus Diferensial Berbasis Pendekatan <i>Open Ended</i> Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa STKIP PGRI Pontianak Ichsan	270 - 273
Purwarupa Sistem Administrasi Akademik Untuk Perguruan Tinggi Dengan Model Pembelajaran Jarak Jauh Soetam Rizky Wicaksono, Tri Mariono	274 - 278
Pembelajaran Matematika Saat Ini? Jackson Pasini Mairing	279 - 286
Menumbuhkan Kreativitas Dan Kemampuan Berfikir Tingkat Siswa Melalui Pengembangan Konjektur Matematika I Wayan Puja Astawa	287 – 293
Pengetahuan Konten Pedagogik (<i>Pedagogical Content Knowledge</i>) Pembeda Profesi Guru Dari Yang Lain (Kasus Guru Matematika) Usman HB.	294 – 299
Profil Pemecahan Masalah Geometri Siswa Kelas Akselerasi SMP Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika Imam Rofiki	300 - 312
Meningkatkan <i>Self-Regulated Learning</i> Melalui Pendekatan <i>Problem-Centered Learning</i> Dengan <i>Hands-On-Activity</i> Pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Cipaku Tahun Pelajaran 2011/2012 Lala Nailah Zamnah	313 - 319
Profil Berpikir Siswa Sekolah Dasar Yang Menggunakan Numeralia Bahasa Biak Dalam Menyelesaikan Soal Operasi Hitung Mayor M.H. Manurung	320 - 325
Strategi Brain Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Mengembangkan Kemampuan Berfikir Kritis Dan Kreatif Siswa Ginanjar Abdurrahman, Mukti Sintawati	326 - 330

PEMBELAJARAN MATEMATIKA SAAT INI?

Jackson Pasini Mairing

Program Studi Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Palangka Raya

Kampus Unpar Tunjung Nyaho Palangka Raya 73111

jacksonmairing@yahoo.co.id

Abstrak – Matematika merupakan ilmu yang memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi basis bagi pengembangan Iptek. Pentingnya matematika ini tidak sejalan dengan bagaimana matematika tersebut dipelajari oleh siswa-siswa di sekolah. Saat ini, beberapa konsep matematika dipelajari siswa tanpa makna (*sense*). Padahal siswa yang memahami makna suatu konsep, ia akan lebih mampu menerapkan konsep tersebut dalam pemecahan masalah matematika dan lebih mampu dalam belajar sesuatu yang baru. Sebagai contoh, konsep rata-rata, median atau modus dipelajari siswa SMA hanya rumus/prosedurnya saja, tanpa makna dari ketiga statistik tersebut sebagai ukuran pemusatan. Selain itu, beberapa konsep matematika juga dipelajari tanpa pengaitan antar konsep. Padahal siswa yang mampu mengaitkan suatu konsep dengan konsep-konsep lainnya sehingga terbentuk skema, maka konsep tersebut akan lebih bertahan lama dalam pikirannya. Sebagai contoh, konsep jajargenjang dipelajari siswa SD maupun SMP tanpa pengaitan dengan konsep-konsep segiempat, persegi panjang, belahketupat dan persegi. Makalah ini mendiskusikan alternatif pembelajaran untuk beberapa konsep matematika dan hasil penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran tersebut.

Keywords – Pembelajaran matematika, makna konsep, skema, pemecahan masalah

I. LATAR BELAKANG

Para ahli menyatakan bahwa matematika harus menjadi bagian dalam kehidupan sehari-hari siswa. Ini berarti pembelajaran di kelas perlu mengaitkan (*relate*) konsep matematika yang dipelajari dengan kejadian nyata. Tujuannya agar pembelajaran matematika berkualitas (Crawford, 2001). Selain itu, pembelajaran yang demikian membuat konsep matematika bermakna (*meaningful*) bagi siswa. Siswa yang memahami konsep secara bermakna akan termotivasi dalam belajar dan lebih mampu dalam mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata.

Konsep matematika juga perlu dikaitkan dengan pengetahuan sebelumnya yang ada dalam pikiran siswa (Hudojo, 2005). Pengaitan antar konsep tersebut membentuk skema dalam pikiran siswa. Siswa yang dapat membentuk skema yang sesuai akan lebih mampu dalam belajar sesuatu yang baru (Hudojo, 2005) dan dalam memecahkan masalah matematika

(Sutawidjaja dan Afgani, 2011). Masalah dan pemecahan masalah telah penulis tulis di blog dengan alamat jacksonmairing.wordpress.com pada arsip bulan Oktober dan Nopember 2011 secara berturut-turut.

Hal seharusnya di atas tidak sejalan dengan penyajian beberapa konsep matematika saat ini. Sebagai contoh, terdapat keterkaitan antara bangun-bangun segiempat yaitu jajargenjang, persegi panjang, belahketupat dan persegi. Salah satu keterkaitannya adalah persegi panjang adalah jajargenjang khusus dimana keempat sudutnya sama. Konsep-konsep tersebut dipelajari siswa mulai SD kelas IV, tetapi hasil survey penulis tahun 2009 menunjukkan bahwa semua siswa kelas VI salah satu SD di kota Surabaya berpendapat bahwa persegi panjang, belah-ketupat dan persegi bukanlah jajargenjang. Miskonsepsi demikian juga terjadi pada mahasiswa PGSD (Pendidikan Guru Sekolah Dasar) salah satu universitas di kota Sidoarjo dimana hanya 16% mahasiswa yang berpendapat bahwa persegi panjang, belah-ketupat dan persegi adalah jajargenjang.

Contoh lainnya adalah siswa SMA belajar mencari rata-rata (\bar{x}), modus (Mo) atau median (Me) dengan rumus berikut.

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{\sum f}$$

$$Mo = Bb + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

$$Me = Bb + p \left(\frac{\frac{n}{2} - F}{f_m} \right)$$

Sebelumnya siswa harus membuat tabel frekuensi. Ini pun dimulai dengan suatu aturan penentuan panjang kelas (k) = $1 + 3,3 \log n$. Selanjutnya, siswa menentukan (a) banyaknya kelas, (b) kelas-kelas interval, (c) frekuensi setiap kelas dengan cara mencacah. Banyak pertanyaan yang muncul dari rumus-rumus tersebut. Mengapa rumus mencari panjang kelas (k) demikian? Apakah siswa dapat menentukan panjang kelas yang lain? Guru bisa saja menjawab bahwa rumus tersebut hanya sebagai patokan saja. Siswa dapat menentukan panjang kelas lainnya. Akan tetapi, pengalaman penulis menunjukkan bahwa dengan prosedur yang demikian akan diperoleh 5-10 kelas. Jika demikian, mengapa tidak dihilangkan saja rumus mencari k tersebut?

Rumus-rumus mencari ketiga statistik tersebut juga menimbulkan banyak pertanyaan.

Ini karena sebelumnya siswa sudah mengetahui cara yang “biasa” dan lebih mudah dalam mencari ketiga statistik tersebut.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} = \frac{\text{data dijumlahkan}}{\text{banyaknya data}}$$

Mo adalah data yang sering muncul

Me adalah data yang berada ditengah-tengah setelah diurutkan.

Pertanyaannya adalah mengapa ada rumus menggunakan tabel frekuensi yang lebih panjang dan lebih sulit untuk mencari ketiga statistik tersebut, padahal tersedia rumus yang lebih mudah dan yang sudah diketahui siswa sebelumnya sejak SD.

Selain itu, rata-rata (\bar{x}) yang dihitung dari sampel biasanya digunakan untuk menduga rata-rata populasi (μ). Pendugaan tersebut ada yang bias, ada yang tidak bias. Mana dari kedua cara di atas yang merupakan penduga tak bias untuk rata-rata populasi? Teori statistika menunjukkan bahwa rumus yang biasa dan yang lebih mudahlah yang merupakan penduga tak bias. Kalau begitu untuk apa siswa mempelajari rumus yang pertama. Padahal untuk membentuk tabel frekuensi saja membutuhkan waktu yang cukup lama. Apa lagi kalau pembelajarannya tidak menuntun siswa untuk menemukan rumus-rumus tersebut. Akan muncul pendapat dalam pikiran siswa bahwa matematika penuh dengan rumus-rumus tanpa makna. Soal yang menggunakan rumus tabel frekuensi muncul pada UN (Ujian Nasional) hampir setiap tahun.

Guru bisa saja menjawab bahwa rumus yang pertama digunakan apabila seseorang tidak memiliki data mentah dan hanya diberikan data dalam bentuk tabel frekuensi. Jawaban ini pun memunculkan pertanyaan-pertanyaan lain seperti berapa sering seseorang hanya menjumpai data dalam bentuk tabel frekuensi? Kalau pun terjadi bukankah cukup dengan rumus rata-rata saja, tidak perlu menghitung median dan modus. Ini karena rata-rata, median dan modus menunjukkan ukuran yang sama yaitu ukuran pemusatan. Pertanyaan selanjutnya adalah bagaimana menyusun pembelajaran agar siswa dapat mengonstruksi rumus rata-rata menggunakan tabel frekuensi. Begitu banyak pertanyaan muncul dengan rumus yang pertama. Penulis berpendapat bahwa rumus rata-rata yang pertama sebaiknya dihilangkan dalam kurikulum matematika SMA sehingga tidak muncul lagi dalam UN. Jika praktisi pendidikan berpendapat bahwa rumus tersebut benar-benar diperlukan maka penulis menyarankan sebaiknya diberikan kepada siswa ketika duduk di bangku kuliah.

Konsep matematika yang diperoleh siswa tanpa melalui proses mengonstruksi/ menemukan dan hanya diberikan rumusnya saja akan memunculkan pertanyaan-pertanyaan seperti di atas. Selain itu, konsep tersebut

menjadi tidak bermakna bagi siswa. Karena itu, penulis tertarik untuk memaparkan alternatif penyajian konsep matematika yang berbeda dengan cara yang digunakan dalam pembelajaran matematika saat ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. ABSTRAKSI DALAM MENEMUKAN KONSEP MATEMATIKA

Siswa yang dapat menemukan konsep matematika (dengan bimbingan guru), maka konsep itu akan bertahan lama dalam pikiran siswa (Skemp, 1982). Ini karena siswa memanfaatkan pengetahuannya sebelumnya untuk menemukan konsep tersebut. Sebagai contoh, siswa menemukan definisi konsep jajargenjang dengan memanfaatkan pengetahuan sebelumnya mengenai bangun segiempat dan kesejajaran dua garis. Berdasarkan itu, siswa menentukan sifat-sifat jajargenjang dan menemukan definisinya. Jika siswa lupa akan definisi yang telah ditemukannya, maka siswa dapat membayangkan bangun-bangun jajargenjang dan proses penemuannya untuk mengingat kembali definisi tersebut.

Salah satu cara untuk menemukan konsep adalah melalui **abstraksi**. Abstraksi adalah mencari kesamaan-kesamaan dengan mengabaikan perbedaan-perbedaan (Skemp, 1982). Sebagai contoh, siswa memperhatikan kesamaan-kesamaan dari bangun-bangun jajargenjang yang tidak dimiliki oleh bangun-bangun bukan-jajargenjang. Berdasarkan kesamaan-kesamaan tersebut, siswa memperoleh sifat-sifat dari jajargenjang. Selanjutnya, siswa dapat menemukan definisi konsep memanfaatkan sifat-sifat tersebut.

B. GENERALISASI DALAM MENEMUKAN KONSEP MATEMATIKA

Konsep juga dapat ditemukan melalui **generalisasi**. Salah satu konsep yang dapat dikonstruksi oleh siswa kelas IV SD adalah perkalian bilangan bulat. Pada waktu pertemuan dengan guru-guru sekolah dasar atau menengah, penulis sering mendengar guru menyatakan bahwa $8 + (-6)$ dicari dengan aturan “tambah kali negatif sama dengan negatif”. Hasilnya $8 - 6 = 2$. Alasan tersebut kelihatannya “benar”, tetapi secara teori kurang tepat karena “kali” merupakan operasi biner dengan input bilangan-bilangan, contohnya 2×3 . Jadi benarkah kalimat “tambah kali tambah” karena tambah bukanlah bilangan, tetapi operasi biner? Tentu kurang sesuai. Jadi, bagaimana agar siswa dapat mengonstruksi $8 + (-6) = 2$. Penulis telah menulis buku matematika kelas IV SD yang menekankan pada siswa menemukan/

mengonstruksi konsep. Salah satunya pada konsep perkalian bilangan bulat.

Permasalahan di atas dapat diatasi apabila siswa belajar menemukan konsep melalui generalisasi dan disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa yang dikemukakan oleh Piaget. Piaget membagi perkembangan kognitif siswa menjadi 4 tahap yaitu (a) sensorimotor, (b) praoperasional, (c) operasional konkret dan (d) operasional formal (Hudojo, 2005). Siswa-siswa SD masuk tahap operasional konkret. Ini berarti siswa-siswa SD harus menggunakan dan memanipulasi benda-benda konkret dalam menemukan konsep. Sebagai contoh, siswa SD dapat menemukan konsep penjumlahan bilangan bulat menggunakan benda konkret yaitu kancing baju.

III. METODE PENELITIAN

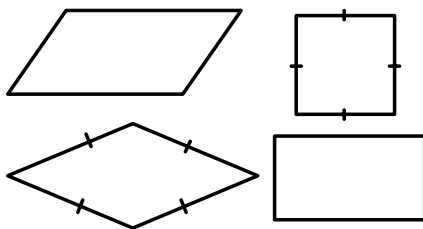
Penulis melakukan studi pustaka untuk menjawab permasalahan di atas. Berdasarkan analisis teori-teori yang relevan dan pengalaman penulis sebagai praktisi pendidikan, penulis menawarkan beberapa alternatif pembelajaran matematika dalam artikel ini. Salah satu alternatif tersebut telah diimplementasikan di SMPN 3 Palangka Raya tahun 2013.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

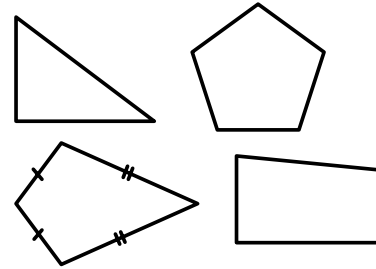
Siswa dapat menemukan konsep matematika melalui abstraksi. Berikut alternatif pembelajaran jajargenjang yang didasarkan pada teori tersebut (Mairing, 2011).

Media

1. Potongan-potongan bangun datar berbentuk jajargenjang dari kertas karton dimasukkan ke dalam amplop yang bertuliskan JAJARGENJANG.



2. Potongan-potongan bangun datar berbentuk bukan jajargenjang dari kertas karton dimasukkan ke dalam amplop yang bertuliskan BUKAN JAJARGENJANG.



3. Guru membuat potongan-potongan yang serupa dengan ukuran yang lebih besar yang dapat ditempel di papan tulis. Untuk itu, dibelakang potongan-potongan tersebut direkatkan double-tip.

Langkah-langkah Pembelajaran

1. Tahap Awal

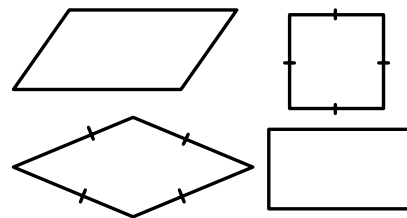
- a. Siswa duduk berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah disepakati pada pertemuan sebelumnya. Satu kelompok terdiri dari 4–5 siswa.
- b. Guru menyampaikan tujuan dan mekanisme kegiatan pembelajaran. Tujuan pembelajarannya adalah (i) siswa menemukan definisi jajargenjang dan (ii) siswa dapat memberikan contoh dan bukan-contoh jajargenjang.

Mekanisme pembelajarannya adalah diskusi kelompok dilanjutkan dengan diskusi kelas.

- c. Guru menunjukkan bangun persegi panjang kepada seluruh kelas dan meminta siswa untuk menyebutkan sifat-sifatnya. Begitupula dengan persegi.
- d. Guru dengan dibantu beberapa siswa membagikan ke semua kelompok masing-masing 1 amplop jajargenjang dan 1 amplop bukan jajargenjang

2. Tahap Inti

- a. Guru menempelkan di papan tulis bangun-bangun datar yang merupakan contoh jajargenjang sebagai berikut.

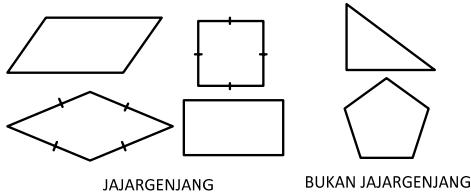


Kemudian guru meminta siswa untuk menyusun di meja kelompok masing-masing bangun-bangun jajargenjang yang telah dibagikan seperti letak di papan tulis.

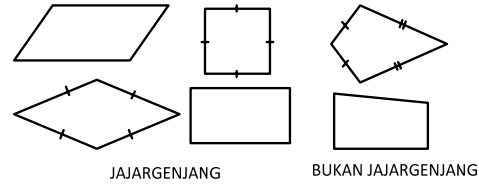
Guru : “Anak-anak bangun-bangun berikut merupakan JAJARGENJANG. Ini jajargenjang (sambil menunjuk

bangun kiri atas). Ini bangun persegi juga termasuk jajargenjang. Ini belahketupat juga termasuk jajargenjang. Ini persegipanjang juga termasuk jajargenjang”.

- b. Guru menempelkan dua bangun bukan jajargenjang tepat di samping bangun jajargenjang seperti gambar berikut.



- Guru : “Anak-anak bangun-bangun berikut merupakan BUKAN-JAJARGENJANG. Coba kalian diskusi bersama teman sekelompokmu untuk mencari apa kesamaan-kesamaan dari bangun-bangun jajargenjang yang *tidak dimiliki* bangun-bangun bukan-jajargenjang. Gunakan bangun-bangun bukan-jajargenjang yang ada di meja kalian masing-masing”.
- c. Kemudian guru berkeliling untuk memberikan bimbingan pada siswa-siswa agar dapat menemukan kesamaan-kesamaan tersebut.
- d. Guru meminta wakil dari setiap kelompok untuk menuliskan kesamaan-kesamaan tersebut di papan tulis pada tempat yang telah disediakan.
- e. Guru memfasilitasi terjadinya diskusi kelas sehingga siswa secara aktif menemukan kesamaan yang pertama yaitu “bangun yang memiliki empat sisi atau bangun segiempat”.
Guru : “Kesamaan dari suatu bangun sering kali disebut sifat atau ciri dari bangun tersebut. Seperti manusia yang memiliki sifat-sifat atau ciri-ciri tertentu seperti mempunyai mata, kaki, hidung dan tangan. Begitupula dengan bangun-bangun datar termasuk jajargenjang. Sifat atau ciri jajargenjang yang pertama adalah ... ?” (guru meminta salah satu siswa untuk menuliskan sifat pertama tersebut di papan tulis)
- f. Kemudian guru mengganti bangun-bangun bukan contohnya sehingga letak bangun-bangun tersebut di papan tulis menjadi:



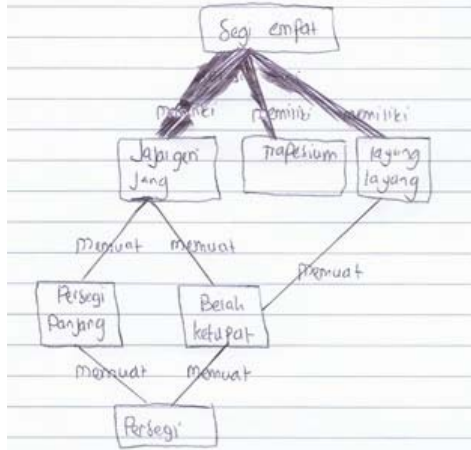
Dengan cara yang serupa, guru memfasilitasi diskusi kelompok dan diskusi kelas sehingga siswa dapat menemukan sifat jajargenjang yang kedua yaitu “sepasang-sepasang sisi yang berhadapan sejajar”. Setelah dapat menemukan sifat ini, guru kembali meminta salah satu siswa untuk menuliskannya di papan tulis.

- g. Berdasarkan kedua sifat yang telah ditulis siswa di papan tulis, guru memfasilitasi terjadinya diskusi kelas sehingga siswa dapat menemukan definisi jajargenjang yaitu bangun segiempat dimana sepasang-sepasang sisi yang berhadapan sejajar.
Guru : “Berdasarkan kedua sifat tadi, kita dapat menjelaskan apa yang dimaksud dengan jajargenjang. Jajargenjang adalah ... ?”
- h. Guru memberikan waktu pada siswa untuk merefleksikan apa yang telah dipelajari barusan.

3. Tahap Akhir

- a. (Guru dengan dibantu siswa melepas bangun-bangun yang ditempel dan menghapus tulisan yang ada di papan tulis) Guru meminta kepada beberapa siswa untuk menggambar di papan tulis bangun-bangun yang merupakan contoh jajargenjang dan bukan-contoh jajargenjang.
- b. Guru meminta salah satu siswa untuk menjelaskan kembali definisi jajargenjang yang telah ditemukan.
- c. Guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan pada siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep jajargenjang.
Guru: “Apakah persegi juga merupakan jajargenjang? Sebaliknya, apakah jajargenjang pasti persegi? Mengapa?”
Guru: “Apakah persegipanjang juga merupakan jajargenjang? Sebaliknya, apakah jajargenjang pasti persegipanjang? Mengapa?”
Guru: “Apakah belahketupat juga merupakan jajargenjang? Sebaliknya, apakah jajargenjang pasti belahketupat? Mengapa?”
- d. Guru memberikan PR atau menginformasikan materi pelajaran selanjutnya.
Yulita (2013) memanfaatkan rencana pembelajaran tersebut untuk menyusun rencana

pembelajaran yang dapat mengaitkan konsep-konsep persegi panjang, belah ketupat, persegi, trapesium dan layang-layang. Rancangan tersebut diimplementasikan tahun 2013 pada siswa-siswa kelas VII salah SMPN di kota Palangka Raya. Hasilnya menunjukkan bahwa siswa dapat mengonstruksi peta konsep yang dimaksud (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Konsep Jajargenjang yang Dikonstruksi Siswa (Yulita, 2013: 78)

Hasil penelitiannya juga menunjukkan bahwa kemampuan siswa membuat peta konsep mempengaruhi hasil belajarnya. Yulita (2013) membagi kemampuan siswa membuat peta konsep dalam tiga kategori yaitu baik, sedang atau kurang. Rata-rata hasil belajar siswa untuk ketiga kategori tersebut secara berturut-turut 15; 11 dan 8,85 (skor maksimum 19), Ini berarti siswa yang memiliki peta konsep yang baik lebih tinggi hasil belajarnya dibandingkan yang memiliki peta konsep yang sedang atau kurang.

Abstraksi juga dapat digunakan siswa untuk menemukan makna (*sense*) dari suatu konsep matematika tertentu. Sebagai contoh, siswa melakukan abstraksi untuk memahami makna rata-rata, median dan modus sebagai ukuran pemusatan. Menurut penulis pemahaman makna ini lebih penting bagi siswa SMA daripada rumus mencari ketiga statistik tersebut menggunakan tabel frekuensi. Berikut penulis mengajukan suatu pembelajaran menggunakan LKS (Lembar Kerja Siswa) untuk membantu siswa menemukan makna dari ketiga statistik tersebut.

LKS RATA-RATA, MEDIAN DAN MODUS UKURAN PEMUSATAN

Karakteristik/ciri-ciri data juga dapat dipahami menggunakan statistik tertentu seperti rata-rata, median dan modus. Sebelumnya, kalian telah mempelajari cara menghitung ketiga statistik tersebut pada waktu SD dan

SMP. Akan tetapi, apa makna dari ketiga statistik tersebut?

Tujuan dari kegiatan belajar dalam LKS ini adalah siswa dapat memahami makna rata-rata, median dan modus sebagai ukuran pemusatan.

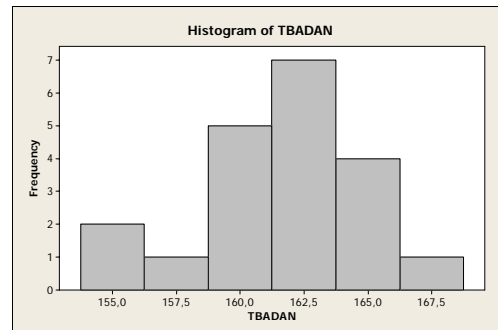
Untuk tujuan tersebut, AYO jawab pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan berdiskusi bersama teman-teman dalam satu kelompok.

Tinggi Badan Siswa SMA Palangka Raya vs Luar Negari

Berikut tinggi badan (cm) siswa-siswa SMA Palangka Raya.

No	Tinggi Badan	No	Tinggi Badan
1	168	11	160
2	164	12	158
3	163	13	154
4	155	14	163
5	165	15	161
6	163	16	163
7	161	17	164
8	159	18	163
9	162	19	165
10	163	20	160

- Hitunglah rata-rata, median dan modus dari tinggi badan siswa SMA tersebut.
 RATA-RATA =
 MEDIAN =
 MODUS =
- Letakkan rata-rata, median dan modus pada sumbu-x seperti pada gambar di bawah ini.



Tandai letak rata-rata, median dan modus pada sumbu-x

Berdasarkan histogram tersebut, dimana letak sebagian besar data berada/berkumpul?
Jawab: Sebagian besar data berada/berkumpul terletak pada tinggi badan =

Bandingkan letak sebagian besar data terkumpul tersebut dengan letak rata-rata, median dan modus.

Letak rata-rata, median dan modus terhadap kumpulan data menunjukkan makna dari ketiga statistik tersebut sebagai UKURAN PEMUSATAN. Berdasarkan itu, apa yang dimaksud dengan ukuran pemusatan?

KESIMPULAN:
Ukuran Pemusatan adalah

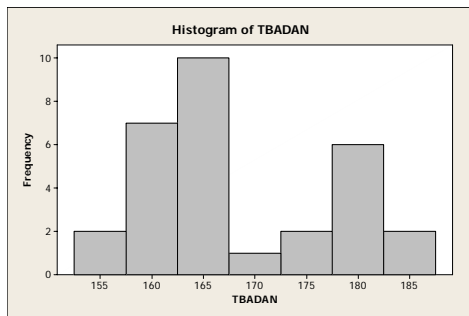
Selanjutnya, SMA Palangka Raya kedatangan 10 siswa dari Luar Negeri. Berikut tinggi badan (cm) mereka.

No	Tinggi Badan	No	Tinggi Badan
21	179	26	180
22	186	27	181
23	176	28	180
24	185	29	179
25	177	30	178

- c. Bila siswa Luar Negeri berkumpul dalam satu ruangan dengan siswa SMA di Palangka Raya. Hitunglah rata-rata, median dan modus dari tinggi badan siswa gabungan tersebut?

RATA-RATA =
 MEDIAN =
 MODUS =

- d. Tandai kembali letak rata-rata, median dan modus pada sumbu-x histogram data siswa gabungan (Palangka Raya dan Luar Negeri) di bawah ini.



- c. Mana dari ketiga statistik tersebut (rata-rata, median atau modus) yang relatif berubah nilainya dengan masuknya data siswa Luar Negeri yang tinggi badannya ekstrem (terlalu tinggi)?
- d. Mana dari ketiga statistik tersebut yang relatif tetap nilainya dengan masuknya data siswa Luar Negeri?
- e. Jelaskan perubahan letak dari rata-rata, median dan modus ketika data siswa SMA Palangka Raya digabung dengan siswa Luar Negeri! Perubahan letak tersebut

menunjukkan perbedaan karakteristik dari ketiga statistik tersebut.

Selanjutnya, penulis juga mengusulkan penyajian konsep operasi penjumlahan bilangan bulat yang didasarkan pada penemuan konsep melalui generalisasi (Mairing, 2013).

PENEMUAN KONSEP PENJUMLAHAN BILANGAN BULAT

Teman-teman cara mencari hasil penjumlahan dan pengurangan dengan menggunakan permainan kancing sebelumnya memang berguna untuk bilangan bulat yang kecil. Bagaimana kalau bilangan-bilangannya besar seperti

$$49 + (-35) = ?$$

Tentunya teman-teman membutuhkan cara lain untuk menyelesaikannya.

Sekarang ayo teman-teman perhatikan operasi yang telah teman-teman hitung sebelumnya menggunakan permainan kancing.

$8 + (-6) = 3$	$8 - 6 = 2$
$7 + (-3) = 4$	$7 - 3 = 4$
$2 + (-4) = -2$	$2 - 4 = -2$
$4 + (-9) = -5$	$4 - 9 = -5$
$-2 + (-7) = -9$	$-2 - 7 = -9$
$-3 + (-5) = -8$	$-3 - 5 = -8$

Teman perhatikan bahwa hasil perhitungan sebelah kiri sama dengan sebelah kanan. Ternyata “8 *tambah negatif* 6” dapat diganti menjadi “8 *kurang* 6” karena hasilnya sama saja yaitu 2. Begitupula, “7 *tambah negatif* 3” dapat diganti menjadi “7 *kurang* 3” karena hasilnya sama saja yaitu 4. Sehingga teman-teman dapat menyimpulkan sebagai berikut.

ATURAN 1
 “*tambah negatif*” dapat diganti menjadi “*kurang*” karena hasilnya sama saja.

Berdasarkan kesimpulan ini teman-teman dapat menjawab dengan mudah:

$$49 + (-35) = 49 - 35 = 14.$$

Berdasarkan 6 contoh sebelumnya, siswa megeneralisasi hasil tersebut menjadi Aturan 1.

V. KESIMPULAN

Pembelajaran konstruktivisme menuntut siswa berperan aktif dalam mengonstruksi pemahamannya membentuk skema konsep tertentu. Banyak metode pembelajaran menurut paham ini antara lain pembelajaran kooperatif, penemuan, strategi REACT (*relating*,

experiencing, applying, cooperating, transferring), atau PAIKEM (pembelajaran aktif, inovatif, kreatif, efektif dan menyenangkan). Penulis tidak akan menjelaskan teori dan tahap-tahap dari metode-metode belajar tersebut, tetapi mendorong pembelajaran matematika yang bermakna bagi siswa.

Pengetahuan bermakna apabila pengetahuan tersebut sesuai dengan pengetahuan sebelumnya yang ada dipikiran siswa, atau siswa mengetahui manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa yang hanya menghafal perkalian 1-10 tanpa mengetahui makna dari perkalian, maka perkalian tersebut hanya sekedar sesuatu yang perlu diingat. Hal yang berbeda jika siswa menemukan hasil perkalian 1-10 dengan memanfaatkan makna perkalian sebagai penjumlahan berulang. Apalagi guru mengaitkan pembelajarannya dengan kehidupan sehari-hari, siswa akan mengetahui manfaatnya dalam dunia nyata.

Pembelajaran yang mendorong siswa menemukan makna konsep matematika harus dipersiapkan dengan baik. Ada beberapa hal yang perlu dilakukan guru dalam merancang pembelajaran matematika yang bermakna.

1. Guru harus meningkatkan pengetahuannya mengenai konsep yang akan dipelajari siswa dan bagaimana membelajarkannya dalam kelas (Friel, Curcio dan Bright, 2001). Dengan kata lain, guru harus memiliki makna terhadap konsep tersebut sebelum membelajarkannya pada siswa.
2. Pada tahap pendahuluan, guru perlu menginformasikan kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang menggunakan konsep yang akan dipelajari oleh siswa. Tujuannya agar siswa mengetahui manfaat konsep tersebut dalam dunia nyata. Atau, guru menyampaikan suatu masalah dalam kehidupan sehari-hari yang belum dapat diselesaikan dengan pengetahuan yang dimiliki saat ini, tetapi dapat diselesaikan oleh konsep yang akan dipelajari. Kondisi demikian menciptakan konflik kognitif dalam pikiran siswa dan mendorongnya untuk mempelajari konsep yang baru.
3. Guru perlu menggali pengetahuan prasyarat yang dimiliki siswa. Siswa yang tidak memiliki pengetahuan prasyarat tidak akan bisa belajar konsep baru yang berkaitan dengan pengetahuan tersebut. Sebaliknya, siswa yang memiliki pengetahuan prasyarat akan memiliki dasar yang kuat untuk mempelajari konsep baru. Cara efektif untuk menggali pengetahuan ini adalah dengan mengajukan pertanyaan. Sebagai contoh, sebelum belajar konsep perkalian, guru bertanya kepada beberapa siswa hasil dari penjumlahan, misal $3 + 3 + 3 + 3$.

Berdasarkan itu, guru membimbing siswa untuk menemukan konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang.

4. Pada tahap inti, siswa melakukan abstraksi atau generalisasi untuk menemukan definisi atau makna dari konsep tersebut. Proses tersebut dapat dilakukan secara individual, berpasangan atau kelompok kecil (4-6 siswa). Guru membantu siswa untuk melakukan proses tersebut dengan menyediakan media pembelajaran yang sesuai dan topangan/bimbingan. Media tersebut dapat berupa LKS (Lembar Kerja Siswa), alat peraga benda konkret atau alat peraga berbantuan komputer. LKS sendiri dapat berisi pertanyaan, masalah matematika, tugas atau proyek. Pada waktu menemukan tersebut, siswa mungkin mengajukan pertanyaan atau menghadapi kesulitan tertentu. Tugas guru memberikan bimbingan melalui pertanyaan-pertanyaan yang membantu siswa untuk menjawab pertanyaan atau menyelesaikan kesulitan tersebut. Sebagai contoh, siswa tidak bisa menemukan rumus luas permukaan balok. Guru dapat mengajukan pertanyaan kepada siswa: “ada berapa sisi dari balok?”, “apa bentuk dari sisi-sisi tersebut?”, “perhatikan sisi depan dari balok, berapa luasnya?”, dan seterusnya hingga siswa dapat menemukan rumus tersebut.
5. Guru meminta siswa secara individual, berpasangan atau kelompok memaparkan hasil kerjanya di depan kelas. Tugas guru mendorong terciptanya diskusi siswa-siswa atau siswa-guru. Pertanyaan yang muncul dalam diskusi tersebut diarahkan pada pertanyaan “mengapa atau bagaimana?”. Sebagai contoh, “mengapa hasilnya seperti itu?” atau “bagaimana prosesnya?”. Pertanyaan demikian membantu guru untuk mengetahui apakah siswa telah memiliki makna dari konsep tersebut.
6. Pada bagian penutup, guru meminta beberapa siswa untuk membuat kesimpulan dengan mengajukan pertanyaan: “apa yang dapat kamu simpulkan mengenai apa yang barusan kita pelajari?”. Atau, guru mengajukan pertanyaan mengenai konsep-konsep yang telah dipelajari kepada beberapa siswa. Guru juga dapat memberikan tugas atau masalah matematika yang bertujuan memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep yang telah dipelajari.

Uraian di atas dapat diringkas menjadi suatu prinsip pembelajaran matematika sederhana: *“bantulah siswa-siswa untuk menemukan/mengonstruksi definisi atau makna konsep berdasarkan tahap perkembangan kognitifnya,*

jangan sekedar mengajarkan rumus/trik untuk menjawab soal?'. Proses demikian dapat dilakukan dengan abstraksi atau generalisasi. Siswa yang belajar dengan cara demikian, maka (a) pengetahuan yang diperolehnya akan lebih bertahan lama dalam pikiran, (b) siswa lebih mampu dalam belajar sesuatu yang baru, (c) siswa lebih mampu menggunakan pengetahuan tersebut untuk menyelesaikan suatu masalah matematika dan (d) siswa termotivasi dalam belajar karena mengetahui makna atau manfaat pengetahuan yang dipelajarinya dengan kehidupan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Crowford, M. L. 2001. *Teaching and Contextually.research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement In Mathematics and Science*. Texas: CCI publishing, Inc.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. 2001. Making Sense of Graphs: Critical Factors Influencing Comprehension and Instructional Implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2): 124-158.
- Hudojo, H. 2005. *Kapita Selektu Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mairing, J. P. 2011. Miskonsepsi Siswa Kelas VI SD, Mahasiswa PGSD dan Guru SD terhadap Jajargenjang. *Buletin Betang*, 11(1): 4-6.
- Mairing, J. P. 2013. *Ayo Belajar Matematika SD Kelas IV*. Surabaya: Unipress Unesa.
- Skemp, R. R. 1982. *The Psychology of Learning Mathematics*. Harmonswoth: Pinguin Books, Ltd.
- Sutawidjaja, A. & Afgani, J. D. 2011. *Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Yulita, S. L. 2013. *Pembelajaran Peta Konsep Materi Segiempat pada Siswa Kelas VII SMPN 3 Palangka Raya*. Skripsi Sarjana, tidak diterbitkan, Universitas Palangka Raya.