

---

## Laporan Hasil Tes Akhir Pada SMP Kalam Kudus Solo Agustus 2011

Christa Kaune, Elmar Cohors-Fresenborg, Universitas Osnabrueck

---

Proyek pembelajaran dilakukan pada bulan Juli/Agustus 2011 di kelas 7 (SMP kelas I, Kalam Kudus, Solo). Pembelajaran itu mengenai dua bab pertama dari buku siswa yang baru dirancang (Kaune, C. & Cohors-Fresenborg, E. (2011): Perjanjan untuk Berhitung. Buku Kerja untuk Siswa Kelas 7. Osnabrueck, Forschungsinstitut, fuer Mathematikdidaktik).

Dua kelas eksperimen (7A, 7E) yang total semua siswanya sebanyak 60 orang ikut dalam proyek pembelajaran itu. Dalam kelas eksperimen ini pembelajaran dilakukan dalam waktu lebih dari 20 jam pelajaran oleh Ibu guru Novi, Hanna dan Linda. Ketiga kelas yang lain (7B, 7C, 7D) yang banyak siswanya seluruhnya 94 orang merupakan kelas kontrol. Di kelas kontrol ini pembelajarandilakukan oleh Hanna, Linda dan dua orang guru lain, mengikuti proses pembelajaranyang biasa dengan menggunakan buku siswa yang biasa digunakan oleh sekolah. Di kelas eksperimen hanya kira-kira separuh dari total waktu pembelajaran yang digunakan untuk membelajarkan materi yang biasa.

Namun demikian hasil tes menunjukkan -tes dikerjakan dalam waktu yang sama- bahwa secara statistis tidak terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal prestasi berhitung (diukur melalui tugas Ia sampai dengan IId) antara kelas eksperiman dan kelas kontrol. Itu berarti bahwa pada interval waktu yang sama , pemahaman dan penalaran dapat dikembangkan pada siswa.

Mencolok adalah bahwa semua kelas dapat menyelesaikan masalah hitung-menghitung dengan baik. Pada tahun 2010 soal-soal yang sama diberikan pada percobaan pembelajaran yang serupa di suatu SMP di Yogyakarta.

Perbandingannya sebagai berikut:

- Secara rata-rata siswa-siswa di semua kelas pada SMP Kalam Kudus mengerjakan soal soal sekitar 50% lebih banyak betul dibandingkan dengan siswa-siswa pada kelas kontrol di SMP Yogyakarta. Itu menunjukkan bahwa guru-guru di SMP Kalam Kudus sangat berhasil mengajarkan berhitung. Tingkatan ini sulit untuk dinaikkan.

Analisis kualitatif terhadap prestasi setiap siswa satu persatu memberikan hasil sebagai berikut: Siswa-siswa di kelas kontrol menunjukkan suatu gambaran tentang penulisan hitungan yang sangat berbeda,

- Siswa-siswa kelas 7B mengerjakan dengan langsung tanpa perhitungan tambahan. Karenanya tidak terjadi kesalahan pemakaian tanda kurung.

- Siswa-siswa dari ketiga kelas kontrol menghitung dari kiri ke kanan mengikuti urutan suku-suku. Hanya satu siswa melihat keuntungan menghitung dengan menggunakan aturan-aturan menghitung..
- Siswa-siswa kelas 7D memiliki kesulitan besar memahami tanda kesamaan.

Meskipun pada soal -1 tidak dituntut memberi alasan, siswa-siswa dari kelas eksperimen memberikan penjelasan dan alasan pada langkah-langkah, sebaliknya siswa di dua kelas kontrol sama sekali tidak memberikannya, dan siswa di kelas kontrol lainnya sangat jarang memberikannya. Jelasnya, dapat dilihat pada tabel berikut.

Kelas	Banyak siswa	Banyak penjelasan/alasan untuk perhitungan/langkah-langkah hitung			
		1a	1b	1c	1d
7A	28	16	17	16	16
7B	32	0	0	0	0
7C	31	4	3	3	2
7D	31	0	0	0	0
7E	32	12	12	13	13

Penjelasan yang diberikan oleh siswa-siswa kelas kontrol 7C berbeda kualitasnya, seperti ditunjukkan oleh tiga contoh berikut:

Di belakang uraian yang diberikan oleh Nathaniels (7C) orang tak melihat adanya penggunaan aturan

a.  $(239 + (-39))$

$$239 + (-39) = 239 - 39 = 200$$

Jadi jika plus + ketemu - maka akan menjadi -  
~~Jadi  $239 + (-39) = 239 - 39 = 200$~~

Suatu aturan hitung (definisi pengurangan) tampak pada latar belakang penjelasan dari Devina (7C).

1. Hitunglah!

a.  $(239 + (-39)) = 200$

$$\begin{array}{r} 239 \\ - 39 \\ \hline 200 \end{array}$$

bil. positif karena  $\sqrt{\text{ditambah}}$  dg.  $\sqrt{\text{negatif}}$  sama dg. dikurangi. bil bulat

Secara umum sangat tidak mencukupi, tetapi penjelasan dari Michael PH (7C) dapat dimengerti. Itu satu dari hanya dua penjelasan yang diberikan pada bagian tugas Id.

d.  $(54 + (192 - 54))$   
~~penjelasan = (plus - plus)~~  
 $(192 - 54) = 138 = 54 + 138 = 192$   
 penjelasan = (plus - plus) = plus = plus + plus = plus

Siswa-siswa pada kelas eksperimen menulis alasan pada 48% dari bagian tugas. Hampir pada semua kasus mereka memberi alasan dengan menyebut fasal dari kontrak. Cara memberi penjelasan semacam itu untuk anak-anak Indonesia adalah sangat abstrak.

Dengan cara yang sangat menarik, setiap langkah diterangkan melalui satu fasal dalam penyelesaian Stefan (7A). Dia sadar, bahwa dia pertama-tama harus mengerjakan selisih suatu penjumlahan sedemikian sehingga dia dapat menggunakan sifat asosiatif.. Tingkat berpikir semacam ini kemungkinan besar tidak dimiliki oleh mahasiswa calon guru di perguruan tinggi di Indonesia.

d.  $(54 + (192 - 54))$

$(54 + (192 + (-54)))$	DP
$((54 + 192) + (-54))$	A <sup>+</sup>
$((192 + 54) + (-54))$	<del>A<sup>+</sup></del> K <sup>+</sup>
$(192 + (54 + (-54)))$	A <sup>+</sup>
$(192 + 0)$	* N <sup>+</sup>
192	

Cara penyelesaian lain untuk soal Ia diberikan oleh Edwin (7A). Dia menghitung dengan baik, dia dapat melihat cara yang menguntungkan dengan memecah 239 menjadi 200 + 39. Dialah satu-satunya yang menggunakan cara seperti itu.

a.  $(239 + (-39)) = (200 + 39 + (-39))$  ✖

$= (200 + (39 + (-39)))$  ✖

$= (200 + 0)$  ✖ I<sup>+</sup>

$= (0 + 200)$  K<sup>+</sup>

$= 200$  N<sup>+</sup>

Kesia (7E, Nr. 17) juga menghitung sesuai kontrak, tetapi tanpa menulis nama fasal. Dia menggunakan aturan asosiatif untuk memperoleh cara menghitung yang menguntungkan.

$$\begin{aligned}
 \text{c. } & (89 + (11 + 137)) \\
 & = (89 + 11) + 137 \\
 & = 100 + 137 \\
 & = \underline{237}
 \end{aligned}$$

Pada Aaron didapat kesan bahwa dia menghitung betul, tetapi tidak mengenal nama fasal yang dia gunakan.

$$\begin{aligned}
 \text{b. } & ((23 + 112) + (-23)) \\
 & (23 + (112 + (-23))) \quad K^+ \\
 & (23 + (112 - 23)) \quad A^+ \\
 & (23 + 89) \quad * \\
 & 112 \quad *
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 N^+ &= (a + a) \cdot a \\
 I^+ &= (a + (-a)) \cdot a \\
 K^+ &= ((a + b) + c) \cdot (a + (b + c)) \\
 A^+ &= (a + (b + c)) \cdot (a + (b + c)) \\
 DP &= (a - b) \cdot (a + (-b))
 \end{aligned}$$

Nama : Aaron

Sementara dia pada halaman pertama dari tes (tampak pada kolom sebelah kanan) kelihatan berdasarkan ingatan, dia menulis kontrak sekali lagi, tetapi nama fasal yang dipakai tertukar, dapat dilihat bahwa dia konsekuen dan menghitung dengan betul.

Cara penyelesaian yang istimewa diberikan oleh Jesicas (7A). Dia mula-mula menterjemahkan notasi formal ke semi formal dengan tanda tentang piutang dan utang. Pada representasi ini dia menghitung ke empat tugas tanpa salah. Pada penterjemahan balik juga seperti itu.

$$\begin{aligned}
 \text{b. } & ((23 + 112) + (-23)) \\
 & = ((K 23 + K 112) + (D 23)) \\
 & = (K 135 + (D 23)) \\
 & = K 112
 \end{aligned}$$

Analisis ini menunjukkan bahwa aktivitas yang intensif dengan hitungan menurut kontrak dimengerti oleh siswa-siswa. Banyak mereka menyadari bahwa penjelesan dengan memberi alasan dalam matematika sangat penting. Contoh terakhir menunjukkan bahwa model „bank“ dapat membantu beberapa siswa yakin pada langkah-langkah perhitungan mereka.