

**PENINGKATAN KETERAMPILAN HITUNG BILANGAN BULAT
MELALUI METODE *ELECTRICAL CHARGES*
PADA SISWA KELAS V SD**

***IMPROVING INTEGER OPERATION SKILLS
WITH ELECTRICAL CHARGES MODEL
OF FIFTH GRADE STUDENTS***

Muginah, Djamilah Bondan Widjajanti
SD Negeri 1 Kadipiro Kasihan Bantul, Universitas Negeri Yogyakarta
muginah_1970@yahoo.com, dj_bondan@yahoo.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan hitung bilangan bulat dengan model *electrical charges* pada siswa kelas V SD 1 Kadipiro, Kasihan, Bantul. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK), yang terdiri atas dua siklus. Setiap siklus mengikuti tahapan-tahapan Model Kemmis dan Taggart yang meliputi: perencanaan, tindakan dan observasi, refleksi. Kriteria keberhasilan penelitian diukur dari (1) nilai rata-rata kelas minimal 70, (2) minimal 80% siswa telah mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 65, dan (3) minimal 80% siswa memberikan respon terhadap pembelajaran dalam kategori baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model *Electrical Charges* dapat meningkatkan keterampilan operasi hitung bilangan bulat. Hal itu terbukti dari tercapainya semua kriteria keberhasilan yang ditetapkan dalam penelitian. Di antaranya (1) hasil tes menunjukkan nilai rata-rata kelas 73,6 (2) persentase siswa yang mencapai nilai KKM yang ditetapkan sekolah sebesar 91%, dan (3) respon siswa terhadap pembelajaran operasi bilangan bulat dengan model *Electrical Charges* 100% dalam kategori baik.

Kata kunci: keterampilan hitung, bilangan bulat, model *electrical charges*.

Abstract

The aim of this research is to improve the integer operation skills using the electrical charges model in the fifth grade students of SD 1 Kadipiro, Kasihan, Bantul. This research is a classroom action research of two cycles. Each cycle follows the stages in Kemmis and Taggart model including: planning, action and observation, and reflection. The criteria of success were (1) the averages of test scores increased, (2) minimum 80% students exceeded the minimum achievement criterion, and (3) the criteria of the students' responses to learning integer were in a good category (80%). The results show that the use of the electrical charges model can improve the integer operation skill. The criteria of this research can be achieved: (1) the average of the test results are 73,6, (2) the percentage of the students who exceed the minimum achievement criterion is 91%, and (3) 100% of students responses to learning activities are in good criteria.

Keywords: operation skill, integer, *electrical charges model*.

Pendahuluan

Dalam rangka penguasaan dan mengembangkan teknologi di masa depan diperlukan penguasaan matematika yang kuat sejak dini. Kemajuan pesat dibidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini pun dilandasi oleh perkembangan matematika (Depdiknas, 2006, p.416). Itulah sebabnya matematika diajarkan sejak Sekolah Dasar (SD).

Siswa kelas V SD berusia antara 10-12 tahun. Menurut Piaget yang dikutip oleh Santrock (2012, p.329) menyatakan bahwa tahap operasional konkret (*concrete operational stage*) berlangsung pada usia sekitar 7 hingga 11 tahun. Pada tahap ini, anak-anak dapat melakukan operasi konkret, mereka juga dapat bernalar secara logis sejauh penalaran itu dapat diaplikasikan pada contoh-contoh spesifik atau konkret.

Materi matematika merupakan materi yang abstrak. Pembelajaran matematika pada tingkat sekolah dasar memerlukan penyajian dan media yang mampu menurunkan tingkat keabstrakan materi matematika dan mampu menarik minat siswa untuk belajar. Materi bilangan bulat khususnya bilangan bulat negatif merupakan materi yang cukup sulit untuk memberikan contoh yang konkret pada siswa.

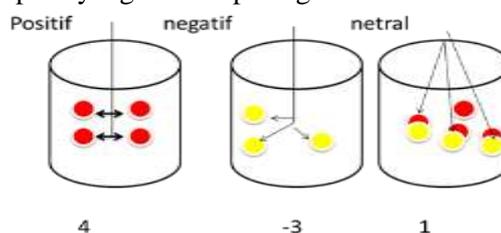
Pembelajaran keterampilan hitung bilangan bulat di SD meliputi operasi hitung dasar. Operasi hitung dasar meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian (Ibrahim & Suparni, 2009, p.2, Immergut & Smith, 2005, p.3, Nitin, 2012). Pembelajaran bilangan bulat di SD biasanya dilakukan dengan menggunakan model garis bilangan dan kenyataan di lapangan hasil belum memuaskan.

Model garis bilangan mempunyai beberapa kelemahan diantaranya; model ini memang pas untuk bilangan yang kecil, namun untuk bilangan yang besar siswa akan kesulitan memahaminya. Kelemahan yang kedua, jika soal melebihi tiga operasi hitung akan membuat siswa kebingungan. Kelemahan terakhir, tidak hemat waktu, media, dan tempat (Subakri, 2011). Menurut Walle (2008, p.241), ada dua buah model populer untuk membantu siswa memahami keempat operasi hitung (+, -, ×, dan ÷) yaitu model pencacah dengan dua warna yang berbeda dan model garis bilangan. Dari kedua model ini banyak guru yang telah mencoba kedua model tersebut dengan siswa melaporkan bahwa siswa menjumpai salah satu model mudah dan model yang lainnya susah.

Sedangkan menurut D'Augustine & Smith (1992) dua model yang digunakan untuk mengajarkan operasi bilangan bulat adalah model garis bilangan dan model *Electrical Charges*. Model ini mempunyai kelebihan yaitu lebih mengaktifkan siswa dan tentunya lebih menarik dan menyenangkan, karena menggunakan benda-benda kongkret untuk memvisualisasi bilangan bulat positif dan negatif.

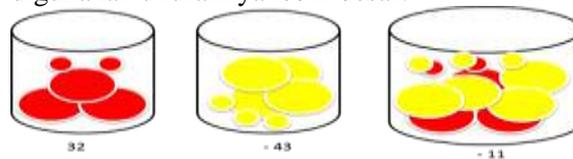
More mature students seem to grasp more meaning from an "Electrical Charges" model than a numberline model. (D'Augustine & Smith, 1992). Siswa yang lebih dewasa tampaknya memahami makna lebih dari model "Electrical Charges" daripada model garis bilangan

Dalam penelitian ini media yang digunakan untuk menggambarkan bilangan positif dan negatif adalah benda konkret yang berbeda warna, kancing merah untuk menunjukkan positif, kancing kuning untuk menunjukkan negatif, dan untuk menggambarkan 0 (netral) ditunjukkan dengan memasang kancing warna merah dan kuning. Tabung untuk menunjukkan operasi yang diperagakan. Seperti yang terlihat pada gambar berikut ini.



Gambar 1. Visualisasi Bilangan Positif Negatif

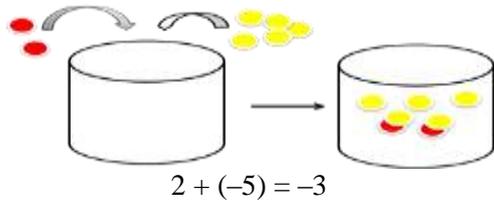
Visualisasi untuk bilangan yang besar pada prinsipnya sama hanya kancing yang digunakan ukurannya lebih besar.



Gambar 2. Visualisasi Bilangan Positif Negatif untuk Bilangan Besar

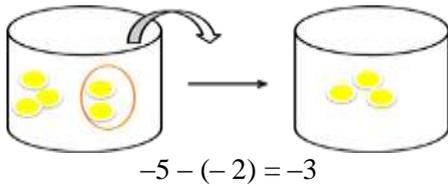
Untuk melakukan operasi hitung dasar divisualisasikan sebagai berikut.

Penjumlahan

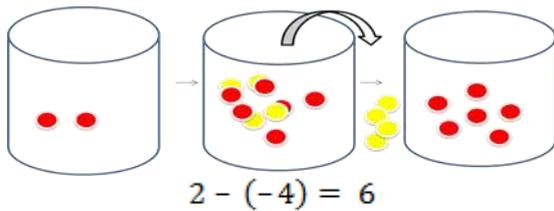


Gambar 3. Visualisasi Penjumlahan Positif dengan Negatif

Pengurangan

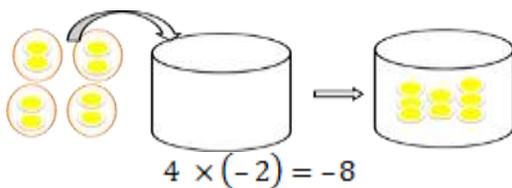


Gambar 4. Visualisasi Pengurangan Negatif dengan Negatif

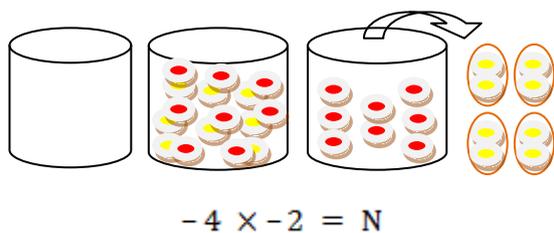


Gambar 5. Visualisasi Pengurangan Positif dengan Negatif

Perkalian

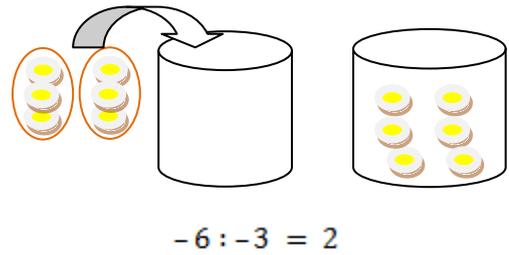


Gambar 6. Visualisasi Perkalian Positif dengan Negatif

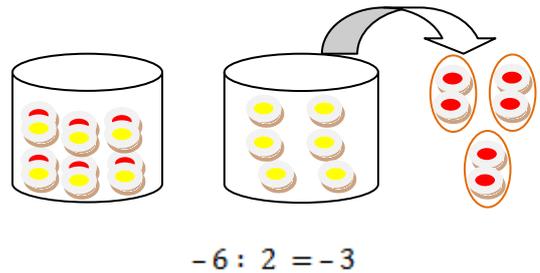


Gambar 7. Visualisasi Perkalian Negatif dengan Negatif

Pembagian



Gambar 8. Visualisasi Pembagian Negatif dengan Negatif



Gambar 9. Visualisasi Pembagian Negatif dengan Positif

Pembelajaran operasi bilangan bulat menggunakan model *Electrical Charges* dirancang menggunakan metode kerja kelompok dimana siswa dibagi dalam kelompok kecil untuk melakukan permainan kartu yang berisi soal-soal operasi bilangan bulat. Metode dan model ini dipilih sesuai dengan karakteristik siswa kelas V SD yang suka bermain sehingga diharapkan pembelajaran yang dilakukan akan membuat siswa aktif dan senang.

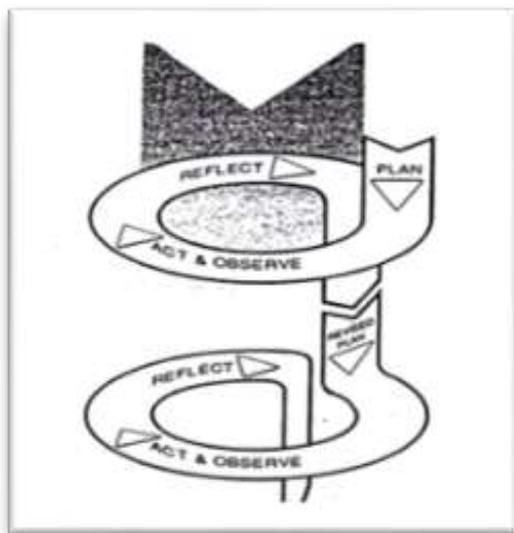
Penelitian yang dilakukan oleh Trima (2012) di Gunungkidul, yang berjudul "Upaya Meningkatkan Keterampilan Operasi Hitung Bilangan Bulat Melalui Alat Peraga Pada Siswa Kelas IV SD Negeri Mentel I Hargosari Tanjungsari Gunungkidul". Terbukti bahwa alat peraga meningkatkan keterampilan operasi hitung bilangan bulat dalam hal kecepatan dan ketepatannya.

Hasil penelitian Unal et.al. (2009) yang termuat dalam jurnal Internasional yang berjudul "The Effect of Realistic Mathematics Education on 7th Grade Students' Achievements in Multiplication of integers" menunjukkan bahwa hasil kelompok eksperimen yang dilakukan dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik (RME) ditemukan ada perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol dilakukan dengan pendekatan pengajaran konvensional.

Metode Penelitian

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Prosedur dan langkah langkah penelitian mengikuti prinsip-prinsip dasar yang berlaku dalam penelitian tindakan kelas. Penelitian ini menggunakan model penelitian tindakan Kemmis dan Taggart, dengan tahapan seperti pada gambar berikut ini



Keterangan

1. *Plan* (Perencanaan)
2. *Act & Observe* (Tindakan dan Observasi)
3. *Reflect* (Refleksi)

Gambar 10. Penelitian Tindakan Kelas Model Kemmis dan Taggart (1990, p.11)

Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun pelajaran 2013/2014 tepatnya pada semester 1 sesuai dengan materi yang menjadi fokus penelitian yang ada di kelas V semester 1. Penelitian dilakukan selama 2 bulan dari bulan Oktober sampai November 2013.

Tempat Penelitian

Tempat penelitian yaitu di SD 1 Kadi-
 piro, Kecamatan Kasihan, Kabupaten Bantul,
 Daerah Istimewa Yogyakarta.

Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan dalam peneli-
 tian adalah semua siswa kelas Vb SD 1 Kadi-
 piro, Kasihan, Bantul yang terdiri dari 20 siswa
 putra dan 15 siswa putri, sehingga jumlah
 keseluruhan 35 siswa.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang diguna-
 kan adalah teknik tes dan non tes. Tes diguna-
 kan untuk mendapatkan nilai hasil belajar siswa
 terhadap materi keterampilan operasi hitung
 bilangan bulat dengan model *electrical charges*.
 Tes yang digunakan dalam tes awal (*pretest*)
 untuk menjajagi kemampuan awal siswa, dan
 tes akhir (*posttest*) yang dilakukan setiap akhir
 siklus untuk mengetahui hasil belajar setelah
 pelaksanaan tindakan.

Instrumen pengumpulan data berupa
 lembar soal tes pilihan ganda, lembar observasi
check list dan angket tertutup respon siswa.

Teknik analisis data yang digunakan
 pada penelitian ini adalah analisis deskriptif.
 Pendekatan deskriptif ada dua macam, yaitu
 kuantitatif dan kualitatif. Penelitian ini meng-
 gunakan pendekatan kuantitatif untuk mengana-
 lisis data berupa hasil tes karena datanya berupa
 rata-rata dan persentase hasil belajar siswa.
 Data kemudian disajikan dalam bentuk tabel
 dan grafik. Sedangkan pendekatan kualitatif
 digunakan untuk menganalisis data berupa hasil
 observasi dan angket. Analisis data yang
 digunakan akan dijelaskan sebagai berikut.

Data Hasil Tes

Hasil tes akan dianalisis guna mengeta-
 hui hasil belajar matematika siswa setelah
 dilakukan pembelajaran operasi hitung bilangan
 bulat dengan model *electrical charges*. Setelah
 diperoleh nilai tes siswa, langkah selanjutnya
 adalah menghitung rata-rata kelas dan persen-
 tase ketuntasan belajar siswa pada masing-
 masing siklus. Siswa dikatakan telah tuntas bel-
 ajar jika memenuhi kriteria ketuntasan minimal
 yang ditetapkan yaitu 65. Untuk menghitung
 nilai rata-rata kelas digunakan rumus sebagai
 berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \text{ (Sudjana, 2010, p.125).}$$

Keterangan :

\bar{X} = nilai rata-rata

$\sum X$ = jumlah seluruh skor,

N = banyaknya subyek.

Data Hasil Observasi

Observasi ini untuk mengetahui pelak-
 sanaan pembelajaran menggunakan model
electrical charges baik untuk aktivitas guru
 selama proses pembelajaran maupun observasi

untuk keterlibatan siswa. Pernyataan dalam pedoman observasi mempunyai dua alternatif jawaban, yaitu “ya” atau “tidak”. Lembar observasi diisi dengan cara memberikan tanda centang (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan kejadian yang diamati selama proses pembelajaran berlangsung. Setelah semua butir pernyataan terisi semua maka langkah selanjutnya adalah memberi skor setiap butir. Jika “ya” maka butir tersebut diberi skor 1 dan jika “tidak” maka diberi skor 0. Kemudian dihitung persentasenya untuk mengetahui persentase keterlaksanaan pembelajaran dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase skor (P)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Data Hasil Angket Tertutup Respon Siswa

Pertanyaan pada lembar angket respon siswa mempunyai 2 alternatif jawaban, yaitu jawaban “ya” dan “tidak”. Untuk respon positif jawaban “ya” diberi skor 1 sedang jawaban “tidak” diberi skor 0, sedang untuk respon negatif jawaban “ya” diberi skor 0, sedang jawaban “tidak” diberi skor 1. Skor angket yang diperoleh tiap siswa dihitung dengan menggunakan rumus:

$$T = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Selanjutnya, dari hasil perhitungan di atas siswa dikelompokkan berdasarkan skor angket dan dicocokkan dengan tabel pengkategorian angket siswa. Setelah skor siswa dikonversikan dengan kategori yang dimaksud, kemudian dihitung persentase siswa yang memberikan respon dalam tiap kategori.

Kriteria pengkategorian yang digunakan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Angket Respon Siswa

Skor Respon Siswa	Kategori
$80 < T \leq 100$	Sangat Baik
$60 < T \leq 80$	Baik
$40 < T \leq 60$	Cukup Baik
$20 < T \leq 40$	Kurang Baik
$0 < T \leq 20$	Sangat Kurang

Sumber dari Widoyoko (2012, p.115)

Cara menghitung persentase respon siswa dalam tiap kategori adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{jumlah siswa dalam kategori}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Kriteria yang digunakan untuk menilai keberhasilan tindakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

Pertama, pemberian tindakan pada siklus I dikatakan berhasil meningkatkan keterampilan operasi hitung bilangan bulat jika (a) nilai rata-rata kelas siswa V pada materi keterampilan hitung bilangan bulat minimal 70 dari nilai maksimal 100, (b) minimal 70% siswa telah mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 65, (c) minimal 75% siswa memberikan respon baik terhadap pembelajaran.

Jika penelitian pada siklus I berhasil mencapai semua kriteria yang telah ditetapkan, maka penelitian dihentikan, namun jika belum mencapai semua kriteria keberhasilan yang ditetapkan pada siklus I, maka penelitian dilanjutkan ke siklus II dengan kriteria keberhasilan sebagai berikut.

Kedua, pemberian tindakan pada siklus II dikatakan berhasil meningkatkan keterampilan operasi hitung bilangan bulat jika (a) nilai rata-rata kelas siswa V pada materi keterampilan hitung bilangan bulat minimal 70 dari nilai maksimal 100, (b) minimal 80% siswa telah mencapai KKM yang ditetapkan yaitu 65, (c) minimal 80% siswa memberikan respon terhadap pembelajaran dalam kategori baik.

Jika penelitian belum mencapai semua kriteria keberhasilan yang ditetapkan pada siklus II, maka penelitian tindakan dikatakan belum berhasil dalam meningkatkan keterampilan hitung bilangan bulat, namun jika penelitian pada siklus II berhasil mencapai semua kriteria yang telah ditetapkan pada siklus II maka penelitian dikatakan berhasil.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pada tahap pra penelitian berdasarkan wawancara dengan guru kelas V, diperoleh hasil sebagai berikut. (1) Guru biasanya mengajarkan materi bilangan bulat dengan model garis bilangan, (2) proses pembelajaran materi operasi hitung bilangan bulat pada siswa kelas V SD 1 Kadipiro belum mendapatkan hasil yang maksimal, dan (3) siswa kurang tertarik mengikuti pembelajaran hal ini berakibat pada suasana belajar yang kurang menyenangkan (respon siswa kurang), karena aktivitas siswa kurang dan penguasaan siswa terhadap materi bilangan bulat masih abstrak.

Hasil Pengamatan

Hasil pengamatan yang didapat dari lembar observasi pada kegiatan guru pada siklus I dapat digambarkan sebagai berikut.

Pada pertemuan 1, dari 22 indikator yang diamati ada 3 indikator yang belum terlaksana. Diantaranya indikator 13 tentang guru membimbing siswa menarik kesimpulan, indikator 18 tentang guru melaksanakan pembelajaran sesuai dengan alokasi waktu yang direncanakan dan indikator 19 tentang guru melakukan refleksi atau merangkum dengan melibatkan siswa sehingga skor rata-rata persentase baru mencapai 86,3%.

Pada pertemuan 2, dari 22 indikator pengamatan, hanya 1 indikator yang belum muncul yaitu indikator 19 tentang guru melakukan refleksi atau merangkum dengan melibatkan siswa. Sedangkan pada pertemuan 3 indikator yang belum muncul adalah indikator 3 tentang guru memotivasi siswa tentang pentingnya keterampilan operasi bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari.

Siklus 1

Hasil pengamatan aktivitas siswa. Pada pertemuan 1 dan 2, dari 9 indikator yang diamati indikator 5 tentang sebanyak 80% siswa saling membantu antara anggota dalam kelompok belum muncul, yang terlihat baru 60% siswa saling membantu dalam kelompok. Sedangkan pada pertemuan 3 semua indikator sudah muncul

Hasil Tes

Hasil tes akhir dari siklus 1 nilai rata-rata siswa mencapai 68,9 sedangkan persentase ketuntasan siswa yang mencapai KKM 66%. Dengan nilai tertinggi 100 dan terendah 45 seperti yang terlihat dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Nilai Tes Akhir Siklus 1

Keterangan	Nilai Posttest
Nilai tertinggi	100
Nilai terendah	45
Rata-rata nilai	68,9
Presentase siswa belajar tuntas	66%

Hasil Angket

1. Hasil Angket Tertutup Respon Siswa Siklus 1

Rangkuman hasil dari angket respon siswa pada siklus 1 dapat dilihat dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Angket Tertutup Respon Siswa

No	Skor angket	Jumlah Siswa	Kriteria skor
1	70	1	Baik
2	80	2	Sangat Baik
3	85	2	Sangat Baik
4	90	1	Sangat Baik
5	95	9	Sangat Baik
6	100	20	Sangat Baik
Jumlah		35	

Berdasarkan tabel 3 dapat dilihat bahwa siswa yang mendapat skor 70 dalam kategori baik hanya 1 orang sedangkan 34 siswa mencapai persentase skor mencapai 80-100 sehingga dalam kategori sangat baik. Sehingga persentase siswa yang memberikan respon dalam kategori sangat baik adalah $\frac{34}{35} \times 100\% = 97\%$.

Refleksi

Refleksi yang dilakukan setelah pelaksanaan pembelajaran, tes akhir dan pengisian angket respon siswa pada siklus I berakhir dengan hasil sebagai berikut, (1) hasil rata-rata tes akhir (*posttest*) siklus I mencapai 68. Hal ini belum mencapai kriteria keberhasilan yang ditetapkan yaitu 70 dari nilai maksimal 100.

Tabel 4. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* siklus I

Keterangan	Pretest	Posttest
Nilai tertinggi	80	100
Nilai terendah	30	45
Rata-rata nilai	55	68,9
Persentase siswa belajar tuntas	28%	66%

Kedua, persentase siswa yang mencapai ketuntasan belajar adalah 28 siswa dari 35 siswa atau mencapai 66% pada *posttest* siklus I, dan memenuhi kriteria keberhasilan yang ditetapkan yaitu 70% siswa mencapai KKM yaitu 65.

Ketiga, hasil skor angket siswa menunjukkan 1 siswa memberikan respon dalam kategori baik, dan 34 siswa memberikan respon siswa dalam kategori sangat baik, sehingga bisa dikatakan kriteria keberhasilan 75% siswa memberikan respon dalam kategori baik dapat tercapai.

Keempat, hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti dan kepala sekolah sebagai kolaborator pembelajaran telah berjalan sesuai dengan RPP hanya ada 3 indikator yang tidak muncul dalam pembelajaran.

Sesuai hasil penelitian pada siklus I, secara umum pelaksanaan pembelajaran operasi hitung bilangan bulat dengan model *electrical charges* pada siswa kelas V SD 1 Kadipiro, Kasihan, Bantul telah berjalan dengan baik, namun belum sepenuhnya optimal dan belum mencapai semua kriteria keberhasilan karena disebabkan beberapa hal. Berikut adalah beberapa permasalahan yang muncul, yaitu (a) pengaturan waktu masih kurang tepat, guru masih banyak mendominasi untuk menjelaskan penggunaan model *electrical charges* untuk penyelesaian operasi hitung, (b) guru belum melakukan refleksi atau merangkum dengan melibatkan siswa, sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa kurang mantap, (c) beberapa siswa yang memiliki kemampuan rendah masih berada dalam satu kelompok atau pembagian kelompok belum merata sesuai tingkat kemampuan berfikirnya. Kerja sama dalam kelompok belum berjalan dengan maksimal kadang-kadang siswa bekerja untuk menyelesaikan soal yang menjadi bagianya sendiri tidak dipantau oleh teman yang lain, (d) siswa yang belum mencapai KKM masih belum sesuai dengan target yang ditentukan, (e) penggunaan media yang berupa tabung ternyata tidak banyak digunakan siswa karena tidak efisien siswa harus memasukkan kancing warna pada tabung kemudian mengeluarkan untuk menghitungnya.

Oleh karena itu, untuk mengatasi beberapa permasalahan yang muncul pada siklus I, direkomendasikan pada siklus II untuk diberikan perlakuan yang berbeda agar menyempurnakan tindakan. Berikut ini beberapa rekomendasi yang dilakukan, yaitu (a) menggunakan waktu secara efektif dengan cara mentaati pembagian waktu sesuai yang telah direncanakan dalam RPP, (b) mengingatkan guru agar melakukan refleksi atau merangkum dengan melibatkan siswa, agar pengetahuan yang diperoleh siswa mantap, (c) pada siklus II, pengaturan siswa yang memiliki kemampuan rendah dibagi rata di tiap kelompok ada 14 siswa yang belum mencapai KKM, siswa tersebut disebar dalam kelompok dan jumlah anggota dalam tiap kelompok dikurangi dari 5 anak menjadi 4 setiap kelompok sehingga kesempatan untuk mencoba media dan bekerja sama lebih besar. Dianjurkan agar siswa yang memiliki kemampuan lebih untuk melakukan tutor sebaya dengan membimbing siswa yang berkemampuan kurang, (d) mengganti media pembelajaran yang berupa tabung dengan tempat yang bentuknya oval semacam piring sehingga siswa

ketika memasukkan kancing sebagai visualisasi bilangan bulat langsung bisa menghitungnya, (e) dari segi materi menurut hasil analisis banyak siswa yang masih melakukan kesalahan pada pengerjaan soal pengurangan bilangan negatif dengan negatif sehingga pada siklus II, apersepsi diisi dengan tanya jawab soal pengurangan bilangan negatif dengan negatif, (f) untuk soal-soal cerita diperjelas cara penyelesaiannya yaitu dengan cara menulis apa yang diketahui, ditanyakan dan siswa juga diingatkan petunjuk cara mengerjakan soal cerita.

Siklus 2

Hasil Pengamatan

Data yang terkumpul dari observasi kegiatan guru pada siklus II semua indikator pada siklus II sudah dapat dilaksanakan oleh guru, yang berarti sudah terjadi perbaikan dalam proses pembelajaran pada siklus II. Pengamatan pada aktivitas siswa terlihat bahwa pencapaian indikator pengamatan pada aktivitas siswa tidak seluruhnya tercapai. Dari 9 indikator ada satu indikator yang belum muncul yaitu indikator 4, tentang sebanyak 75% siswa menggunakan sarana dan prasarana yang diperlukan. Hal ini dikarenakan guru memberikan kebebasan pada anak-anak untuk menggunakan media jika diperlukan tapi boleh langsung mengerjakan soal jika sudah faham akan aturan-aturan yang ada pada operasi hitung bilangan bulat yang disampaikan pada awal pembelajaran. Sehingga hasil belajar yang diperoleh pada siklus II juga masih mengalami peningkatan walaupun tidak terlalu signifikan seperti pada siklus I.

Hasil Tes

Hasil tes akhir siklus II secara ringkas dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Nilai Tes Akhir Siklus II

Keterangan	Nilai <i>Posttest</i>
Nilai tertinggi	100
Nilai terendah	50
Rata-rata nilai	73,6
Persentase siswa belajar tuntas	91 %

Dari Tabel 6 tersebut terlihat bahwa rata-rata nilai siswa mengalami peningkatan dari rata-rata nilai siklus I, 68,9 menjadi 73,6 dan persentase siswa yang memperoleh ketuntasan minimal juga meningkat menjadi 91%. Dari 35 siswa hanya ada 3 siswa yang belum memperoleh nilai mencapai KKM.

Hasil Angket

Setelah PBM siklus II berakhir siswa mengisi angket respon siswa, berikut rangkuman hasil angket respon siswa terhadap pembelajaran bilangan bulat dengan model *electrical charges* pada siklus II.

Tabel 7. Hasil Angket Respon Tertutup Siswa Siklus 2

No	Skor angket	Jumlah siswa	Kategori skor
1	90	1	Sangat Baik
2	95	2	Sangat Baik
3	100	32	Sangat Baik
Jumlah		35	

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa semua persentase respon siswa dalam kategori sangat baik atau siswa yang memberikan respon dalam kategori sangat baik mencapai 100%.

Refleksi

Hasil tes akhir siswa pada penelitian tindakan kelas yang dilakukan dalam siklus II menunjukkan peningkatan hasil pada nilai rata-rata kelas yaitu dari 68,8 pada siklus I menjadi 73,6 pada siklus II. Persentase siswa yang mencapai KKM 65 juga meningkat dari 66% pada siklus I menjadi 91% pada siklus II. Seperti yang terlihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Perbandingan Perolehan Nilai Siswa Siklus I dan II

No	Keterangan	Nilai	
		Siklus 1	Siklus 2
1	Nilai tertinggi	100	100
2	Nilai terendah	45	50
3	Rata-rata nilai	68,9	73,57
4	Persentase siswa belajar tuntas	66%	91%

Begitu juga hasil angket respon siswa mengalami peningkatan seperti yang terlihat dari siklus I yang memberikan respon sangat baik mencapai 97% meningkat menjadi 100% pada siklus II.

Hal tersebut menunjukkan bahwa kriteria pada penelitian ini telah tercapai sehingga bisa dikatakan penelitian tersebut berhasil. Dengan tercapainya kriteria keberhasilan pada penelitian siklus II ini maka peneliti memutuskan untuk menghentikan penelitian tindakan tersebut.

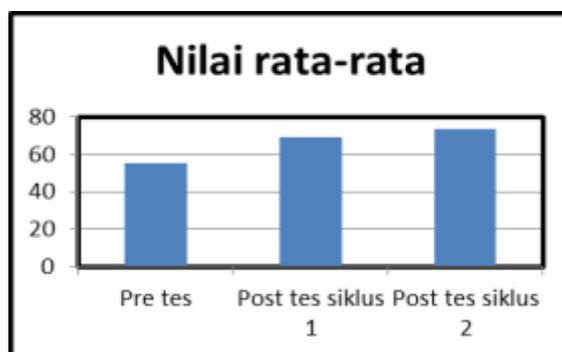
Pembahasan

Hasil penelitian seperti yang diduga dapat menjawab semua pertanyaan penelitian, sehingga bisa memenuhi semua kriteria keberhasilan dalam penelitian. Berdasarkan deskripsi pelaksanaan tindakan siklus I dan siklus II, yang telah menerapkan pelaksanaan pembelajaran bilangan bulat dengan model *electrical charges* seperti yang dikemukakan oleh D'Augustin dan Smith. Menyatakan bahwa model *electrical charges* cocok untuk anak yang lebih dewasa, terbukti keterampilan operasi hitung bilangan bulat siswa kelas V dapat meningkat. Hasil tes awal, tes akhir siklus I dan tes akhir siklus II menunjukkan adanya peningkatan tersebut. Namun jika dilihat dari masing-masing kriteria keberhasilan masih ada beberapa masalah yang muncul dalam pembelajaran dan akan dibahas diantaranya:

Meningkatnya Nilai Rata-Rata Kelas Siswa Kelas V

Secara umum nilai rata-rata kelas mengalami peningkatan hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad (2009) yang menyatakan bahwa pemanfaatan keping berwarna dapat meningkatkan hasil belajar operasi hitung bilangan bulat, walaupun pada model *electrical charges* keping warna diganti dengan kancing warna.

Proses pembelajaran yang mengalami peningkatan kualitas ikut mempengaruhi peningkatan nilai akhir siswa. Siswa mengikuti pembelajaran dengan lebih baik secara bertahap. Peningkatan nilai rata-rata kelas pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 11. Peningkatan Nilai Rata-rata

Dari gambar tersebut terlihat adanya peningkatan nilai rata-rata pada tes awal baru mencapai 55, pada tes akhir siklus I meningkat menjadi 68,9 dan pada tes akhir siklus II meningkat menjadi 73,57. Dengan kancing

warna siswa mendapatkan pemahaman yang lebih konkret karena pembelajaran yang dilakukan sesuai dengan tahap perkembangan siswa kelas V yang berada dalam tahap operasional konkret (Piaget 1952) dimana dalam tahap ini siswa dapat diajak berfikir secara logis dan mampu memahami contoh-contoh konkret. Sayang pada siklus I pembagian kelompok masih terlalu besar sehingga kesempatan anak untuk mencoba media masih terbatas dan anak masih terkonsentrasi dengan soal yang menjadi bagiannya sehingga belum bisa belajar secara maksimal. Hal ini berakibat pada perolehan pengetahuan pada siklus I belum maksimal. Pada siklus I materi penjumlahan dan pengurangan, belum mendapatkan hasil yang optimal. Terlihat dari hasil evaluasi pada akhir pembelajaran pada beberapa siswa masih ditemukan kesalahan seperti yang terlihat pada gambar berikut.

Handwritten student work showing errors in arithmetic operations:

$$\begin{array}{l} 4. \quad (-9) + (-12) = 21 \\ 5. \quad -7 + 4 = -3 \\ 6. \quad (-13) + 6 = (-19) \\ 7. \quad -10 + 3 = -13 \\ 8. \quad (-19) + (-13) = 32 \end{array}$$

$$\begin{array}{l} a. \quad (-85) - 15 = -70 \\ b. \quad 165 - (-28) = -137 \end{array}$$

Gambar 12. Kesalahan Siswa Dalam Menentukan Simbol Hasil Penjumlahan dan Pengurangan

Dari gambar tersebut terlihat bahwa ada siswa yang masih melakukan kesalahan dikarenakan kurang memperhatikan simbol positif dan negatif yang ada pada soal.

Berdasarkan pengamatan pada siklus I guru belum membimbing siswa menarik kesimpulan untuk menentukan simbol hasil operasi hitung. Kerja sama dalam kelompok belum berjalan dengan optimal, sehingga tutor sebaya belum berjalan. Siswa masih terpaku dengan mengerjakan soal yang menjadi bagiannya. Besar kemungkinan hal itulah yang menyebabkan siswa masih melakukan kesalahan-kesalahan tersebut.

Pada siklus II kerja sama dalam kelompok ditingkatkan siswa yang berkemampuan rendah disebar dan siswa yang berkemampuan tinggi dianjurkan untuk membimbing siswa

yang berkemampuan rendah, serta jumlah kelompok diperkecil sehingga memberi kesempatan yang lebih bagi siswa untuk mencoba menggunakan media yang ada untuk menyelesaikan soal dan diberikan waktu khusus untuk penyelesaian soal-soal cerita maka hasilnya pada siklus II mengalami peningkatan, walaupun belum maksimal.

Meningkatnya Persentase Siswa yang Mencapai KKM

Persentase siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal dari siklus I dan siklus II mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan penelitian Trima, M (2012) yang menyatakan bahwa alat peraga meningkatkan keterampilan operasi hitung bilangan bulat dalam hal kecepatan dan ketepatannya. Secara umum persentase siswa yang mencapai KKM meningkat, namun masih ada beberapa siswa yang melakukan kesalahan pada operasi perkalian dan pembagian seperti yang terlihat pada gambar 25 dan gambar 26 menunjukkan beberapa kesalahan anak dalam menentukan simbol + dan - pada hasil operasi yang dikerjakan pada soal evaluasi akhir pembelajaran. Hasil dalam bilangan yang cukup besar yang susah dipraktekkan dengan garis bilangan seperti pendapat Subakri (2011), dapat diatasi dengan model *electrical charges* namun karena simbol yang diletakkan salah menjadikan hasil akhir tetap salah.

Handwritten student work showing an error in multiplication:

$$8. \quad -29 \times -5 = -145$$

Gambar 13. Kesalahan Siswa dalam Menentukan Simbol pada Hasil Perkalian

Handwritten student work showing an error in division:

$$2. \quad 48 : (-6) = 8$$

Gambar 14. Kesalahan Siswa dalam Menentukan Simbol pada Hasil Pembagian

Belajar dari kesalahan yang terlihat pada gambar 13 dan 14 pada pertemuan selanjutnya guru perlu menekankan aturan tanda dalam operasi perkalian dan pembagian dituliskan dahulu pada kolom hasil sebelum mengerjakan soal.

Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Bilangan Bulat Model Electrical Charges

Respon siswa pada pembelajaran model *electrical charges* dari siklus I dan II dalam kategori baik dan sangat baik, hal ini senada dengan hasil penelitian dari Suryati pada tahun 2012 yang menyatakan bahwa penggunaan manik-manik dapat meningkatkan aktivitas guru dan aktivitas siswa. Teryata ketika model *electrical charges* digunakan di kelas V, juga mendapatkan respon yang sangat baik dari siswa di kelas V.

Pembelajaran bilangan bulat dengan model *electrical charges* menggunakan media kancing warna menjadikan siswa aktif melakukan perhitungan dengan media yang tersedia hal ini sesuai karakteristik siswa SD yang dikemukakan oleh Felmand (2011, p.214) dimana siswa kelas V masuk dalam tahap operasional konkret (Piaget) terjadi antara usia 7–12 tahun ditandai dengan aktif dan tepat dalam menggunakan logika. Sehingga walaupun model *electrical charges* baru pertama diterapkan di SD 1 Kadipiro, respon siswa sangat baik, sehingga bisa digunakan sebagai rujukan untuk digunakan di SD yang lain.

Keterlaksanaan Pembelajaran Keterampilan Bilangan Bulat dengan Model Electrical Charges

Pembelajaran bilangan bulat menggunakan model *electrical charges* di kelas V SD mendapatkan alokasi waktu 12 jam pelajaran. Terbagi dalam 6 pertemuan. Pada penelitian ini terbagi dalam 2 siklus, tiap siklus terdiri dari 3 pertemuan. Dari hasil observasi siklus I, pertemuan 1 persentase keterlaksanaan pembelajaran yang direncanakan baru mencapai 86,3% pertemuan 2 dan 3 mencapai 95,45%. Walaupun menurut kriteria keberhasilan yang ditetapkan sudah dikatakan berhasil, namun hasil yang didapatkan belum maksimal. Hal ini dikarenakan ada beberapa indikator yang belum terlaksana.

Catatan yang perlu diperhatikan dari PBM dari siklus I, hendaknya peneliti dengan kolabor mendiskusikan dengan matang langkah-langkah pembelajaran yang akan dilakukan agar kolabor selaku pelaksana utama dalam KBM bisa lebih percaya diri. Tumbuhkan pula keyakinan pada kolabor bahwa model yang dicobakan dalam penelitian benar-benar mempunyai keunggulan sehingga layak untuk digunakan.

Pada siklus II, pembelajaran berjalan lebih baik hal ini dikarenakan sebelum memulai siklus II, peneliti dan kolaborator telah melakukan refleksi dan sepakat untuk memperbaiki proses pembelajaran pada siklus II. Hal ini berdampak cukup baik dilihat dari keterlaksanaan PBM. Dari 22 indikator yang diamati 100% bisa terlaksana, sehingga hasil belajar siswa juga mengalami peningkatan.

Dari segi aktivitas siswa pada siklus I, pada pertemuan 1 dan 2 persentase ketercapaian pelaksanaan pembelajaran mencapai 88,9%, indikator 5 tentang saling membantu dalam kerja kelompok belum muncul, hal ini berakibat pengalaman yang diperoleh siswa kurang karena siswa terfokus dengan soal yang menjadi bagianya dan tidak memperhatikan peragaan dari teman yang sedang mengerjakan LKS. Pada pertemuan 3 persentase keterlaksanaan mengalami peningkatan mencapai 100%.

Pada siklus II, pada pertemuan 1, 2 dan 3 persentase ketercapaian mencapai 88,9% dari 9 indikator yang diamati hanya 1 indikator yang tidak muncul, namun tidak berakibat buruk pada hasil pembelajaran. Ini dikarenakan pada siklus II yang tidak muncul indikator tentang penggunaan media yang makin berkurang hanya 60% siswa yang terlihat menggunakan media untuk menyelesaikan soal. Hal tersebut sesuai dengan pendapat dari Suparno (2001, p.69) yang menyatakan Operasi logis itu bersifat *reversibel*, artinya dapat dimengerti dalam dua arah yaitu suatu pemikiran yang dapat dikembalikan kepada awalnya lagi sehingga jika siswa sudah paham tentang sifat-sifat operasi penggunaan media manipulatif sudah tidak diperlukan lagi.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut, (1) model *electrical charges* dapat meningkatkan nilai rata-rata siswa kelas V SD 1 Kadipiro pada materi keterampilan hitung bilangan bulat. Hal ini dibuktikan dengan meningkatnya nilai rata-rata ulangan harian dari *pretest* rata-rata 55, siklus I meningkat menjadi 68,9 dan pada siklus II meningkat menjadi 74. Sehingga dapat dikatakan keterampilan hitung bilangan bulat pada siswa kelas V SD 1 Kadipiro meningkat, (2) pembelajaran keterampilan operasi hitung bilangan bulat dengan model *electrical charges* pada siswa kelas V SD 1

Kadipiro, Kasihan Bantul dapat meningkatkan persentase ketuntasan siswa terhadap KKM yang ditetapkan oleh guru kelas. Pada *pretest* siswa yang mencapai KKM 29%, pada siklus I meningkat menjadi 66%, dan pada siklus II meningkat 91%, (3) pembelajaran operasi hitung bilangan bulat dengan model *electrical charges* mendapatkan respon yang baik dari siswa kelas V SD 1 Kadipiro, Kasihan, Bantul, (4) pada siklus I siswa yang memberikan respon baik 1 siswa dan 34 siswa memberikan respon dalam sangat baik sedangkan pada siklus II, 35 siswa memberikan respon sangat baik datau sebesar 100% 100% siswa memberikan respon dalam kategori sangat baik sehingga melampaui target kriteria keberhasilan yang ditetapkan.

Saran

Guru Kelas V

Jika guru kelas V ingin meningkatkan keterampilan hitung siswa pada materi bilangan bulat dapat mencoba menggunakan model *electrical charges* telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan bilangan bulat pada siswa kelas V SD 1 Kadipiro

Bagi Para Peneliti Lanjutan

Pada penelitian ini untuk soal-soal yang kontekstual belum mendapatkan hasil yang memuaskan. Oleh karena itu peneliti hendaknya memperpanjang waktu penelitian dengan mengembangkan banyak soal-soal kontekstual agar materi bilangan bulat benar-benar bermakna dan dikuasai oleh siswa.

Daftar Pustaka

D'Augustine, C., & Smith, C. W. Jr. (1992). *Teaching elementary school mathematics*. New York: Harper Collins Publishers

Feldman, R. S. (2012). *Discovery the life span second edition*. Amherst, Massachusetts, America USA: Pearson Prentice Hall

Ibrahim & Suparni. (2009). *Strategi pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Sukses offset.

Immergut, B.ED. D., & Smith, J.R. (2005). *Arithmetic and algebra (2th ed)* New York: McGraw-Hill.

Kemendiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22, tahun 2006, Tentang Standar Isi Untuk Satuan pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: CV. Eko Jaya.

Kemmis, S. & Mc. Tanggart, R. (1990). *The action research planner*. Warrnambol, Victoria: Deakin University Press.

Nitin, P. (2012). *Integer operation*. Diambil pada tanggal 3 Mei 2013 dari <http://www.articlessolve.com/articleletail.php?artid=360269&catid=117>

Santrock, J. W. (2012). *Life-span development perkembangan masa-hidup*. (Terjemahan Benedictine Widiasinta) McGraw-Hill Companies (Buku asli diterbitkan tahun 2011).

Subakri, M. (2011). *Metode kedap-kedip menjadikan bilangan bulat lebih mudah diselesaikan*. Diambil pada tanggal 6 April 2013 dari <http://ayomendidik.wordpress.com/2011/09/14>.

Sudjana, N. (2011). *Dasar-dasar proses belajar mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.

Suparno, P. (2001). *Teori perkembangan kognitif Jean Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.

Trima, M. (2012). *Upaya meningkatkan ketrampilan operasi hitung bilangan bulat melalui alat peraga pada siswa kelas IV SD Negeri Mentel I Hargosari Tanjungsari Gunungkidul Yogyakarta*. Diambil tanggal 13 April 2013 dari <http://eprint.uny.ac.id> 5908.

Unal, Aydin, Z., Ipek, Sabri, A. (2009). The effect of realistic mathematics education on 7th grade students'chievements in multiplication of integers" *International Journal Education*. *Egitim ve Bilim no 34,152-160*.

Walle, J. A.V. (2008). *Matematika sekolah dasar dan menengah*. (Terjemahan Suyono).Jakarta: Erlangga

Widoyoko, E.P. (2012). *Teknik penyusunan instrument penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.