

## PENGEMBANGAN MATERI PEMBELAJARAN OPERASI PEMBAGIAN DENGAN MENGGUNAKAN ALAT PERAGA MANIPULATIF

**Qodri Ali Hasan**

*Universitas Palangkaraya*

### **Abstrak**

Tulisan ini bertujuan mendeskripsikan materi pembagian jika disajikan dengan menggunakan alat peraga pembagian manipulatif. Dengan menggunakan peraga pembagian manipulatif kegiatan pembagian dapat dilakukan dalam bentuk konkret dan langsung diamati sehingga lebih mudah untuk dipahami dan berguna terutama bagi siswa yang kesulitan melakukan operasi pembagian jika langsung disajikan dalam bentuk formal. Materi-materi pembagian yang dapat disajikan dalam bentuk konkret sampai bentuk formal adalah hampir semua materi pembagian baik materi pembagian bilangan bulat dengan bilangan bulat, bilangan bulat dengan bilangan pecah, bilangan pecahan dengan pecahan, bilangan negatif, membagi dengan basis 10, dengan basis  $n$ , dengan basis  $x$  (pembagian dalam bentuk fungsi). Mengingat terbatasnya waktu dan tempat penyajian, pada tulisan ini hanya akan disajikan sajian materi pembagian dari bilangan bulat, sedangkan penyajian materi selanjutnya hanya secara garis besarnya saja yang pada hakekatnya dilakukan berdasarkan prinsip pengambilan berulang.

**Kata kunci:** Operasi pembagian, Peraga pembagian manipulatif

### **PENDAHULUAN**

Penyebab rendahnya prestasi belajar matematika sangat kompleks, salah satunya karena pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah masih dihadapkan pada masalah pembelajaran itu sendiri. Kebanyakan guru (dosen) melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan yang pembelajarannya masih berpusat pada pengajar. Banyak temuan yang menunjukkan akibat negatif pengajaran matematika yang berpusat pada guru/dosen. Schoenfeld (dalam Yuwono, 2001) menyatakan bahwa pembelajaran matematika yang berpusat pada guru (dosen) mengakibatkan siswa (mahasiswa) hanya bekerja secara prosedural dan memahami matematika tanpa penalaran.

Berbagai usaha perbaikan dan peningkatan mutu pendidikan matematika telah dilakukan, namun hasil belajar belum sesuai dengan harapan. Menurut (Hudojo, 2002) hasil belajar matematika sekolah ternyata tidak memuaskan berbagai pihak. Karena itu perlu terobosan untuk meningkatkan hasil belajar matematika.

Salah satu upaya untuk melakukan perbaikan adalah dengan melakukan perubahan dan perbaikan pada aspek pembelajarannya. Dengan upaya perubahan dan perbaikan pembelajaran tersebut, diharapkan akan dapat memberikan nuasa baru bagi pembelajar dalam belajar matematika maupun pengajar dalam mengajar yang pada gilirannya diharapkan dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar (Rahaju, dkk, 2002).

Ditinjau dari pendekatan pembelajarannya, pada umumnya pengajar mengajar matematika berdasarkan apa yang tertulis dalam buku ajar. Mereka mengejar target kurikulum tanpa memikirkan kemampuan berfikir pembelajar. Akibatnya tidak semua pembelajar mampu memahami materi secara bermakna (Sa'diyah, 2001). Pembelajaran matematika yang hanya berorientasi sekedar pemindahan pengetahuan dari pengajar ke pembelajar perlu dikaji ulang (Hudojo, 1998). Perlu dipikirkan alternatif yang memandang pembelajaran adalah sebagai usaha

pembelajar untuk mengkonstruksi konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika dengan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep tersebut terbangun (Nickson dalam Hudojo, 1998).

Menurut pandangan konstruktivistik, pengetahuan dibangun secara aktif oleh individu (Suparno, 1997), pengetahuan dapat dibentuk oleh pembelajar dalam pikirannya sendiri setelah adanya interaksi dengan lingkungan, oleh karena itu paham konstruktivis lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada pembelajar (Soejadi, 2000). Novak (1985) menyatakan bahwa salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi belajar pembelajar adalah apa yang telah diketahuinya. Pengajar hendaknya memperhatikan dan memanfaatkan pengetahuan awal yang telah ada dalam diri pembelajar, karena menurut Ausubel (dalam Hudojo, 1988) pengetahuan baru yang dipelajari bergantung pada pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

Nickson (dalam Hudojo, 1998: 6) mengatakan bahwa pembelajaran matematika menurut pandangan konstruktivis adalah pembelajaran untuk membantu siswa membangun konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan mereka sendiri melalui proses internalisasi sehingga konsep/prinsip tersebut terbangun kembali dan transformasi informasi yang diperoleh menjadi konsep/prinsip baru yang terbentuk dari dalam benak siswa. Lebih lanjut Nickson mengatakan bahwa terbentuknya skemata dalam benak siswa menyebabkan terjadinya pemahaman sehingga transformasi mudah terjadi. Jadi pembelajaran matematika adalah membangun pemahaman yang merupakan hal terpenting dari hasil belajar sebab pemahaman akan bermakna pada materi yang dipelajari.

Menurut Sembiring (dalam TIM Penulis Pakerti, 2000), karakteristik utama matematika terletak pada disiplin atau pola berpikir yang sering disebut sebagai penalaran matematika yaitu konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkhis, terstruktur, logis, sistematis, dan konsisten mulai dari konsep yang paling sederhana sampai konsep yang paling kompleks. Jika konsep yang paling dasar tidak dipahami dengan baik maka pembentukan konsep-konsep selanjutnya akan semakin sulit, untuk itu materi awal matematika sangat perlu dipahami oleh siswa dengan baik dan benar.

Berhitung adalah dasar bagi mereka yang mempelajari matematika. Di antara operasi hitung yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, konsep pembagian adalah yang paling sulit untuk dipelajari (John, 1988:107). Mengingat pentingnya penguasaan konsep berhitung untuk belajar matematika pada tingkat selanjutnya maka konsep berhitung perlu benar-benar dikuasai siswa. Dengan demikian karena pembagian merupakan salah satu materi berhitung dasar maka materi ini juga penting untuk dikuasai dan dipahami dengan benar. Tulisan ini berusaha memaparkan materi operasi pembagian yang dikembangkan dari lingkungan dan disajikan lebih konkret sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa SD/MI.

## **PEMBAHASAN**

### **Pembagian yang ada dilingkungan siswa**

Pengertian pembagian secara intuitif umumnya sudah diketahui anak dari lingkungannya. Mereka mengetahui melalui pengalaman langsung seperti membagi kue, buah, dan lain sebagainya. Anak biasanya mengerti bahwa membagi pada awalnya dikenal dari lingkungan masyarakat sebagai mempartisi sesuatu menjadi lebih dari satu bagian. Dengan demikian sebelum belajar disekolah umumnya anak sudah mengerti pembagian dalam objek-objek fisik meski masih dalam tahap intuitif. Dalam ide matematika proses tersebut diberikan sebagai proses mengurangi dengan cacah/ukuran yang sama.

Mempartisi sekumpulan benda dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menghitung dan dengan mengukur. Benda benda dengan jumlah yang mungkin dihitung dengan cara mempartisi dapat dilakukan dengan mencacah dan ini biasanya dilakukan untuk memperkenalkan pembagian pada tahap awal. Sedangkan mempartisi benda yang tak mungkin dihitung dilakukan dengan mengukur (seperti membagi beras, gula minyak goreng dan lain sebagainya dapat dilakukan dengan timbangan, literan dan lain sebagainya).

Pada saat siswa ke sekolah, mereka sudah memiliki beberapa pemahaman intuitif tentang beberapa konsep matematika, termasuk bilangan dan pengukuran. Contoh siswa taman kanak-kanak dan siswa kelas 1 SD dapat menyelesaikan masalah penggabungan, pemisahan, membandingkan kuantitas secara intuitif dengan melakukan aktifitas menyelesaikan masalah dengan sekumpulan objek (Carpenter & Lahrer, 1999). Perluasan strategi dapat dilakukan untuk mengembangkan konsep penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian (Carpenter, Fennema, Fuson, Hiebert, Human, Murray, Oliver, & Wearne, 1999).

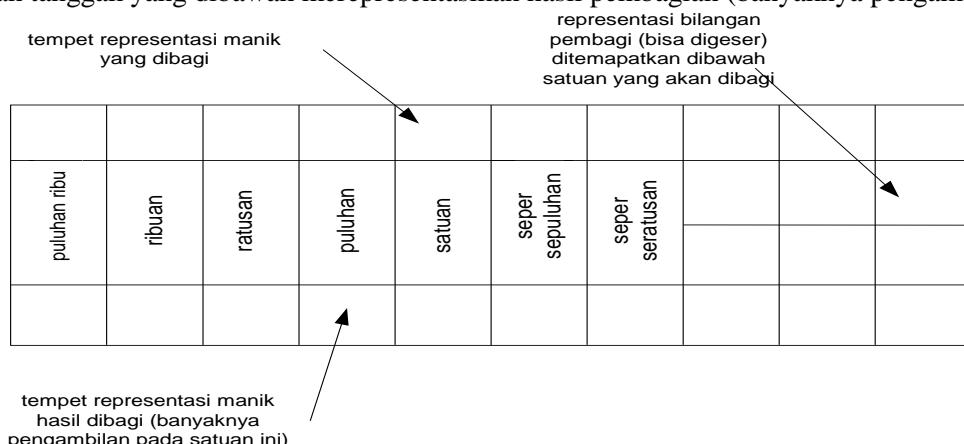
Pada saat siswa belajar ide dasar matematika, 3 (tiga) hal penting yang harus diperhatikan adalah : (1) mereka belajar konsep empirik, (2) mereka belajar tentang objek matematika, dan (3) mereka belajar tentang hubungan antara konsep empirik dan objek matematika yang merupakan potongan-potongan abstrak (White :2004). Konsep empirik merupakan hasil abstraksi empirik, yaitu mengenal kesamaan yang fokus pada objek dan sifatnya. Siswa yang gagal dalam membuat hubungan antara potongan-abstrak konsep matematika dengan konsep empirik yang bersesuaian akan kesulitan belajar matematika. Menurut Yetkin (2003) kesulitan-kesulitan siswa dalam belajar matematika meliputi kesulitan dalam belajar simbol-simbol tertulis, konsep, dan prosedur.

### Peraga Manipulatif Pembagian

Peraga manipulatif dikembangkan atas dasar pembagian dengan menggunakan pengukuran dan pencacahan. Nilai-nilai tempat adalah pengembangan dari ukuran-ukuran yang dibagi, sedangkan cacah manik yang terletak pada peraga adalah pengembangan dari membagi dengan cara mencacah. Tempat bilangan pembagi, berguna untuk membagi bilangan negatif, pembagian pada fungsi. Tempat ini bisa digeser-geser. Gambar peraga tersebut adalah sbb:



Peraga manipulatif ini adalah analog dengan membagi dengan menggunakan prinsip pengukuran baik satuan berat, volume ataupun panjang. Hanya pada peraga ini satuan digantikan dengan puluhan ribu, ribuan, ratusan, puluhan, satuan, sepersepuluhans dan seterusnya. Setiap tonggak mewakili satu nilai tempat. Tonggak diatas merepresentasikan cacah manik yang dibagi, sedangkan tonggak yang dibawah merepresentasikan hasil pembagian (banyaknya pengambilan).



### Sajian Materi Pembelajaran dengan Peraga Manipulatif

Menurut Soeijono (1988:33) perlu dilakukan pembelajaran yang sesuai dengan usia kognitif siswa, karena jika konsep-konsep diperkenalkan terlalu cepat atau terlalu abstrak untuk siswa akan bisa mengakibatkan timbulnya sikap negatif yang diakibatkan oleh pengalaman-pengalaman yang tidak menyenangkan dari belajar matematika. Pada siswa sekolah dasar untuk bisa memahami sesuatu mereka lebih mudah bila ada benda konkret yang dapat membantu untuk memahami konsep tersebut. Jika kesulitan abstraksi bisa dikurangi maka mereka lebih mudah memahami konsep dan mereka akan lebih siap untuk belajar lebih lanjut.

Mengingat pentingnya operasi dasar matematika sebagai prasyarat untuk belajar matematika lebih lanjut, maka pembentukan konsep pembagian perlu disajikan secara jelas dan terinci yang memungkinkan siswa memahami kaitan keempat operasi dasar tersebut maupun kaitanya dengan konsep dasar matematika yang lain. Untuk dapat sampai pada terbentuknya struktur pemahaman dalam diri siswa Bergeron & Herscovics, memperkenalkan konstruksi pemahaman konsep dengan model tingkat II. Dengan tingkat pertama ditunjukkan pada penggambaran pemahaman konsep fisik, dan tingkat kedua menggambarkan pemahaman konsep matematika yang muncul dari proses matematika (Bergeron & Herscovics, 1988).

Dalam membagi, ada dua cara yaitu dengan menghitung secara langsung dan dengan melakukan pengukuran. Jika jumlah benda yang akan dibagi dalam jumlah berhingga dan memungkinkan untuk dilakukan pencacahan, maka pembagian dengan cara mencacah benda tersebut masih dimungkinkan.

Namun jika cacah bendanya terlalu banyak atau tidak mungkin dilakukan penghitungan, pembagian dapat dilakukan dengan cara mengukur, misalnya gula pasir, beras, minyak dan lain sebagainya. Contoh-contoh ini dapat memberikan gambaran bahwa membagi tidak hanya dilakukan dengan cara mencacah, namun dapat pula dilakukan dengan cara mengukur. Untuk menunjukkan bahwa hasil membagi dengan menggunakan pengukuran tidak berbeda dengan hasil pencacahan dapat diberikan contoh membagi kelereng yang mempunyai ukuran sama dengan cara mencacah kemudian dilanjutkan membagi kelereng tersebut dengan cara menimbang. Perlunya pengukuran untuk membagi ditunjukkan pada siswa adalah bahwa pada siswa juga diajarkan konversi satuan-satuan pengukuran dari kg, hg, dg, g, dan seterusnya untuk satuan berat, kl, hl, dl, l, dan seterusnya untuk satuan volume yang umumnya menggunakan basis 10.

Pembagian pertama ditunjukkan contoh membagi dengan kasus satuan yang dapat dilakukan dengan satuan tunggal, seperti 4 kg dibagi 2, maka masing masing akan mendapat 2 kg. Selanjutnya 3 kg dibagi dua maka hasilnya satu kg dengan sisa 1 kg. Satu kg dibagi 2 dapat dilakukan dengan konversi 1 kg menjadi 10 hg, yang hasilnya adalah masing-masing 5 hg. Penggunaan konversi pada pengukuran untuk kegiatan membagi bertujuan agar siswa memahami pada prinsipnya prosedur membagi jika sisa sudah lebih sedikit dari pembagi, maka dapat dikonversikan ke satuan yang lebih kecil. Dengan demikian siswa juga memahami mengapa membagi dilakukan dari bilangan paling besar. Sebab jika dilakukan dari yang arah kebalikan sisa konversi kenilai yang lebih besar tidak memungkinkan sisa dibagi lagi dengan satuan lebih besar, sehingga akhirnya pembagian apapun nanti akan berjalan kearah yang lebih kecil.

A handwritten division problem on a piece of paper. The problem is 52 divided by 2. The quotient is written as 26. The remainder is 0. The process is shown with intermediate steps: 50, 40, 10, 10, 0. Above the problem, there is a list of numbers: 1 Sentuhan, 2 Puluhan, 5 Satusan, 2 Puluhan + 6. The number 26 is also written next to the quotient.

Contoh hasil pekerjaan siswa yang melakukan pembagian dari nilai tempat yang kecil dengan menggunakan peraga pembagian manipulatif, akhirnya pembagian berjalan dari satuan 1, kemuadian satuan 10, dan akhirnya terpaksa kembali lagi ke satuan 1.

Prinsip membagi pada peraga manipulatif sama dengan membagi biasa, jadi hasil pembagian ditunjukkan dengan banyaknya pengambilan pada masing-masing satuan. Contoh 750 dibagi 4, maka 7 ratusan diambil empat ratusan sisa 3 ratusan, karena 3 lebih kecil 4 maka 3 pada ratusan tidak mungkin lagi dilakukan pengurangan sebanyak 4. Untuk dapat dilakukan pengurangan 4 maka 3 ratusan dikonversi menjadi 30 puluhan. 30 puluhan dikurangi 4 puluhan sebanyak 7 kali sisa 2 puluhan, karena 2 lebih kecil 4 maka tidak bisa lagi dilakukan pengurangan pada puluhan, 2 puluhan dikonversi menjadi 20 satuan. 20 satuan dikurangi 4 satuan 5 kali sisanya 0. Jadi hasil pembagian adalah.

$$1 \text{ ratusan} + 7 \text{ Puluhan} + 5 \text{ satuan} = 175$$

Untuk sampai pada formalisasi maka ketika siswa sudah memahami abstraksi logika matematik, maka diarahkan dalam melakukan pencatatan setiap kali pembagian dalam tabel berikut:

## tabel pembagian 700:4

Nilai tempat	cacah manik yang dibagi	banyaknya pengambilan	sisa	sisanya ditukarkan dengan
Ratusan	7	1	3	3 ratusan ditukar 30 puluhan
Puluhan	$30 = 0 + 30$ dari sisa ratusan	7	2	2 puluhan ditukar 20 satuan
Satuan	$20 = 0 + 20$ dari sisa puluhan	5	0	

Dari tabel ini nanti diarahkan penulisan dengan cara bersusun ke bawah

1 7 5 berasal dari 1 ratusan + 7 puluhan + 5 satuan

$$\begin{array}{r}
 700 \\
 4 \leftarrow 1 \text{ kali pengambilan ratusan} \\
 \hline
 30 \\
 28 \leftarrow 7 \text{ kali pengambilan puluhan} \\
 \hline
 20 \\
 20 \leftarrow 5 \text{ kali pengambilan satuan} \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

Dari model penyajian diatas tampak bahwa konsep pembagian tidak terlepas dari konsep-konsep dasar matematika yang lain seperti pengukuran, nilai tempat, konversi nilai, pengurangan yang dipresentasikan sebagai pengambilan. Materi-materi dasar matematika seperti nilai tempat, pengukuran dan konversi nilai diajarkan pada kelas IV. Dengan demikian pembelajaran pembagian dengan mengaitkan konsep lain dan dunia real di sekitar anak sangat mungkin dilakukan.

Representasi pembagi yang diletakan di papan yang bisa di sangat perlu, karena pada manipulasi pembagi yang digeser tersebut, membagi pecahan, membagi dengan bilangan negatif dan membagi dengan basis  $x$  (untuk fungsi aljabar) dapat disajikan secara konkret, sehingga penjelasannya pun mudah ditangkap oleh siswa terutama yang kesulitan jika langsung disajikan secara simbolik. Pada pembagian bilangan bulat misal 4, maka pada papan pembagi diletakkan bilangan 4 dan dibawahnya 1, dalam arti setiap kita mengambil 4 pada manik yang dibagi berarti kita telah melakukan sekali pengambilan. Dengan menggunakan manik yang bisa dibelah, maka kita bisa melakukan pengambilan tidak bulat, misalnya kita membagi dengan  $\frac{1}{2}$ . Berarti setiap pengambilan  $\frac{1}{2}$  manik kita telah melakukan 1 kali pengambilan, dengan demikian pengambilan

sebanyak 2 kali maka kita telah mengambil 1 manik. Dengan demikian pada papan bilangan dibagi bisa kita letakkan 1 diatas dan 2 dibawah yang berarti setiap pengambilan 1 manik berarti kita telah melakukan 2 kali pengambilan, sehingga jika kita telah mengambil 4 manik pada bilangan yang dibagi, berarti telah melakukan 8 kali pengambilan  $\frac{1}{2}$  manik.

Pengalaman penulis dilapangan ketika mahasiswa kesulitan melakukan operasi pembagian non basis sepuluh, penyajian konkret sangat membantu sekali Contoh  $55_7 : 4_7$ . Ilustrasi di bawah ini adalah gambaran manik yang ada dalam peraga pembagian, mahasiswa hanya melakukan pencatatan pada tabel dibawah gambar bagan peraga ini.

			5	5				
$7^4$			4	$7^0$	$7^{-1}$	$7^{-2}$	$7^{-3}$	$7^{-4}$
			1					

Kondisi alat peraga setelah dilakukan 1 kali pengambilan kelompok  $7^1$

			1	5				
$7^4$	$7^3$			4	$7^{-1}$	$7^{-2}$	$7^{-3}$	$7^{-4}$
				1				
			1					

Kondisi alat peraga setelah dilakukan 1 kali pengambilan kelompok  $7^1$

			1	1				
$7^4$	$7^3$			4	$7^{-1}$	$7^{-2}$	$7^{-3}$	$7^{-4}$
				1				
			1	1				

Kondisi alat peraga setelah dilakukan penukaran kelompok 1 kelompok  $7^1$  dengan 7 kelompok  $7^0$

			0	8				
$7^4$	$7^3$			4	$7^{-1}$	$7^{-2}$	$7^{-3}$	$7^{-4}$
				1				
			1	1				

Kondisi alat peraga setelah selesai dilakukan pengambilan.

			0	0				
$7^4$	$7^3$			4	$7^{-1}$	$7^{-2}$	$7^{-3}$	$7^{-4}$
				1				
			1	3				

Dengan hasil pembagian 1 kelompok  $7^1$  + 3 kelompok  $7^0$  atau secara formal ditulis  $13_7$   
Tabel catatan ketika melakukan pembagian dengan peraga pembagian

Nilai Tempat	Cacah Manik-manik	Hasil	Sisa	Keterangan
$7^1$	5	1	1	Sisa 1 pada $7^1$ ditukar dengan 7 manik dan ditempatkan pada tempat $7^0$
$7^0$	$7 + 5 = 12$	3	0	Pembagian selesai

Dari hal ini ternyata meskipun mahasiswa sudah dalam tahap operasi formal, namun ternyata benda konkret dapat membantu untuk memahami konsep yang mereka anggap sulit dipahami ketika disajikan secara abstrak.

Dari dua kali hasil penelitian yang pernah penulis lakukan, hasil pembelajaran dengan peraga manipulatif cukup tinggi, penelitian pada 11 siswa kelas 5 yang kurang bisa melakukan operasi pembagian setelah belajar dengan peraga manipulatif mampu mencapai rata-rata 8,7 pada skala 10 (Qodri, 2007).

## **KESIMPULAN**

Sebagai akhir tulisan ini, dapat dikatakan bahwa pembelajaran konsep pembagian dapat disajikan lebih konkret, dengan peraga manipulatif pembagian. Konsep pembagian yang telah diketahui oleh siswa dari lingkungannya dapat digunakan sebagai batu loncatan menjelaskan operasi hitung pembagian dengan menekankan pada pemahaman siswa, bukan hanya pada kemampuan instrumental saja, sehingga konsep hitung pembagian dapat dipahami sehingga tahu alas an dan ide yang mendasari operasi tersebut.

Sebagai saran diakhir tulisan ini hendaknya para guru matematika dalam pembelajaran matematika tidak terpaku pada buku yang digunakan, namun bisa diusahakan menggunakan lingkungan dan pengalaman siswa diluar sekolah sebagai salah satu pijakan untuk membentuk konsep-konsep matematika sehingga siswa lebih memahami kaitan konsep matematika dengan apa yang ada dalam lingkungannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Hudojo, H. 1988. *Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdiknas, Proyek P2LPTK.
- Hudojo, H. 2002. *Representasi Belajar Berbasis Masalah* . Prosiding Konferensi nasional Matematika XI Bagian 1. Jurnal matematika atau Pembelajarannya Universitas Negeri Malang tahun VIII edisi Khusus. Malang.
- John L, & marks, *Metode Mengajar Matematika Untuk Sekolah Dasar*, Terjemahan oleh Bambang Sumantri, 1988. Erlangga: Jakarta.
- Marpaung, 1986. *Proses Berpikir Siswa dalam Pembentukan Konsep Algoritma Matematis*. Pidato Dies Natalis XXXI IKIP Sanata Darma Yogyakarta.
- Qodri, 2007. *Pembelajaran Pembagian Menggunakan Peraga Manipulatif Dengan Pendekata Algoritma Tunggal*. Laporan Penelitian Dosen Muda Universitas Palangkaraya. Lemlit UNPAR. Palangkaraya.
- Soedjadi, R. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dikti Depdiknas.
- Suparno, 1997. *Filsafat Konstruktifisme Dalam Pendidikan*. Yogyakarta, Kanisius.

