

**PENDEKATAN KONSTRUKTIVISTIK PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN PRESTASI BELAJAR VOLUME  
DAN LUAS SISI BANGUN RUANG SISI LENGKUNG  
SISWA KELAS IX D SMP NEGERI 30  
PURWOREJO**

**Suprih Ediyanto**  
SMP Negeri 30 Purworejo

**Abstrak**

*Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menentukan volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung tabung menggunakan pendekatan konstruktivistik .*

*Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan dalam dua siklus. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX D SMP Negeri 30 Purworejo. Aspek yang diamati adalah aktivitas siswa, sikap guru, dan hasil belajar siswa.*

*Hasil penelitian menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar dari kondisi awal ke siklus 1 dan siklus 2 yaitu: 41,02%, 56,41%, dan 80%. Aktivitas siswa meningkat 25% (dari 50% menjadi 75%) dan nilai sikap guru juga ada meningkat sebesar 10% (dari 70% menjadi 80%). Jadi pendekatan konstruktivistik mampu meningkatkan ketrampilan siswa dalam menentukan volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung.*

**Kata Kunci:** konstruktivistik

**Pendahuluan**

Hasil belajar siswa dapat dilihat dari perolehan nilai ulangan harian. Hasil belajar matematika tentang volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung siswa kelas IX D semester gasal SMP Negeri 30 Purworejo sangat rendah dengan rerata nilai 57. Dari 39 siswa kelas IX D SMP Negeri 30 Purworejo,

15 anak tuntas belajar atau lebih dari 50% anak memperoleh nilai di bawah batas tuntas. Padahal batas tuntas untuk mata pelajaran matematika adalah 63 dengan skala nilai 10 – 100.

Prestasi belajar siswa tersebut masih dapat ditingkatkan. Untuk itu peneliti tertarik melakukan penelitian tindakan kelas dengan harapan

dapat meningkatkan hasil belajar matematika tentang volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung siswa kelas IX D SMP Negeri 30 Purworejo.

Banyak faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar matematika tentang volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung bagi siswa kelas IX D SMP Negeri 30 Purworejo. Faktor-faktor tersebut antara lain faktor siswa, faktor materi, faktor guru, faktor proses dan sebagainya. Salah satu faktor proses tersebut adalah kurang tepatnya pendekatan pembelajaran yang diterapkan guru dalam membahas materi tentang volum dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung.

Banyak pendekatan yang dapat diterapkan dalam pembelajaran matematika, tetapi dalam penelitian ini peneliti hanya akan meneliti satu pendekatan saja yaitu pendekatan konstruktivistik. Selanjutnya ingin diketahui apakah pendekatan konstruktivistik dapat meningkatkan hasil belajar volum dan luas

sisi bangun ruang sisi lengkung bagi siswa kelas IX D SMP Negeri 30 Purworejo semester gasal tahun pelajaran 2008/2009 ?

## **Kajian Teori**

### **1. Teorema Konstruksi**

Berdasarkan hasil eksperimen dan observasi yang dilakukan oleh Bruner dan Kenney pada tahun 1963 (Lambas, 2004. Modul 24: 10), kedua pakar mengemukakan empat prinsip tentang cara belajar dan mengajar matematika yang masing-masing disebut sebagai “teorema”. Keempat teorema tersebut adalah teorema konstruksi, teorema notasi, teorema kekontrasan dan variasi serta teorema konektivitas.

Dalam teorema konstruksi dikatakan bahwa cara yang terbaik bagi seseorang siswa untuk mempelajari sesuatu konsep atau prinsip dalam matematika adalah dengan mengkonstruksi sebuah representasi dari konsep atau prinsip tersebut. Siswa yang lebih dewasa mungkin bisa memahami suatu

konsep atau suatu prinsip dalam matematika hanya dengan menganalisis sebuah representasi yang disajikan oleh guru mereka; akan tetapi, untuk kebanyakan siswa, khususnya untuk siswa yang lebih muda, proses belajar akan lebih baik jika para siswa-mengkonstruksi sendiri representasi dari apa yang dipelajari tersebut. Alasannya, jika para siswa bisa mengkonstruksi sendiri representasi tersebut mereka akan lebih mudah menemukan sendiri konsep atau prinsip yang terkandung dalam representasi tersebut, sehingga untuk selanjutnya mereka juga mudah untuk mengingat hal-hal tersebut dan dapat mengaplikasikannya dalam situasi-situasi yang sesuai.

Akan lebih baik dan mudah diterima apabila siswa mula-mula menggunakan representasi kongkrit yang memungkinkan untuk aktif, tidak hanya secara mental tetapi juga secara fisik. Dengan representasi kongkrit siswa dapat melihat langsung dari apa yang

dibahas dalam mater pelajaran tersebut.

## 2. Konstruktivisme

Pembelajaran yang berlangsung selama ini umumnya menggunakan praktek pembelajaran tradisional yang dikenal dengan beberapa istilah seperti: Pembelajaran yang berpusat pada guru (*teacher centered approach*), pembelajaran langsung (*direct instruction*), pembelajaran deduktif (*deductive teaching*), ceramah (*expository teaching*), maupun *whole class instruction*.

Praktik pembelajaran tersebut lebih menekankan pada kemampuan untuk mengingat (*memorizing*) atau menghafal (*rote learning*) dan kurang atau malah tidak menekankan kepada pemahaman (*understanding*). Dengan praktek pembelajaran seperti itu, kadar keaktifan siswa menjadi sangat rendah. Pertanyaan yang dapat dimunculkan adalah, mana yang lebih baik bagi lulusan SMP, siswa yang hanya pandai mengikuti hal-

hal yang telah dicontohkan dan dilatihkan gurunya (membeo saja) ataukah siswa yang memiliki kemampuan untuk mengembangkan dirinya sendiri, yang memiliki kemampuan bagaimana cara belajar yang sesungguhnya. Karena itu praktik pembelajaran yang hanya melatih siswa untuk mengikuti hal-hal yang telah dicontohkan gurunya sesungguhnya tidak sesuai dengan arah pengembangan dan inovasi pendidikan kita, serta tidak sesuai dengan kebutuhan para siswa.

Pada intinya, konstruktivisme menekankan peran proses mental internal serta kerangka kognitif yang ada di dalam pikiran siswa ketika proses pembelajaran sedang berlangsung. Proses pembelajaran tersebut merupakan proses berabstraksi yang merupakan proses mental di dalam diri siswa sendiri (*internal mental process*) merupakan kata kunci yang sangat menentukan terkonstruksi tidaknya pengetahuan tersebut. Oleh karena itu suatu pengetahuan tidak dapat di-

pindahkan dengan begitu saja dari otak seorang guru ke otak siswa. Setiap siswa harus membangun pengetahuan itu di dalam otaknya sendiri. Karenanya, tugas penting guru adalah memfasilitasi siswa sehingga rumus, konsep, atau prinsip dalam matematika, seyogyanya ditemukan kembali oleh para siswa di bawah bimbingan guru (*guided re-invention*).

### **3. Implementasi Pendekatan Konstruktivistik dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Lengkung**

Berdasarkan pandangan konstruktivistik tentang bagaimana pengetahuan diperoleh atau terbentuk, belajar merupakan proses aktif dari pembelajar untuk membangun pengetahuannya. Proses aktif yang dimaksud tidak hanya bersifat secara mental tetapi juga keaktifan secara fisik. Artinya, melalui aktivitas secara fisik pengetahuan siswa secara aktif dibangun berdasarkan proses asimilasi pengalaman atau bahan yang dipelajari dengan

pengetahuan (skemata) yang telah dimiliki pebelajar dan ini berlangsung secara mental. Dengan demikian, hakikat dari pembelajaran matematika adalah membangun pengetahuan matematika.

Sebagai implikasi dari hakikat belajar matematika itu maka proses pembelajaran matematika merupakan pembentukan lingkungan belajar yang dapat membantu siswa untuk membangun konsep-konsep/prinsip-prinsip matematika berdasarkan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi (Nickson dalam Grows, 1992: 106). Menurut Hudojo (1998: 7-8) ciri-ciri pembelajaran dalam pandangan konstruktivisme adalah sebagai berikut.

- a. Menyediakan pengalaman belajar dengan mengkaitkan pengetahuan yang telah dimiliki siswa sedemikian rupa sehingga belajar melalui proses pembentukan pengetahuan.
- b. Menyediakan berbagai alternatif pengalaman belajar, tidak semua mengerjakan tugas yang sama, misalnya suatu masalah dapat diselesaikan dengan berbagai cara.

- c. Mengintegrasikan pembelajaran dengan situasi yang realistik dan relevan dengan melibatkan pengalaman kongkrit, misalnya untuk memahami suatu konsep matematika melalui kenyataan kehidupan sehari-hari.
- d. Mengintegrasikan pembelajaran sehingga memungkinkan terjadinya transmisi sosial yaitu terjadinya interaksi dan kerja sama seseorang dengan orang lain atau dengan lingkungannya, misalnya interaksi dan kerjasama antara siswa-guru, dan siswa-siswa.
- e. Memanfaatkan berbagai media termasuk komunikasi lisan dan tertulis sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.
- f. Melibatkan siswa secara emosional dan sosial sehingga matematika menjadi menarik dan siswa mau belajar.

Dalam menentukan volum luas sisi bangun ruang sisi lengkung, siswa perlu mengkonstruksi kembali pengetahuan dan keterampilan yang telah dimilikinya. Pengetahuan dan keterampilan tersebut antara lain: a) bentuk bangun datar apa yang menjadi sisi dari bangun ruang tersebut; b) formula apa yang digunakan untuk mencari volum bangun ruang tersebut; c) jika dapat

dibuat jaring-jaringnya, seperti apakah bentuk jaring-jaringnya; dan d) bagaimana cara menentukan luas sisi dari bangun datar tersebut.

## **Metode Penelitian**

### **1. Setting Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 30 Purworejo di Desa Wingkotingpuk, Ngombol, Purworejo dari bulan Juli sampai Desember 2008.

### **2. Faktor-Faktor yang Diteliti**

Ada 2 faktor yang diteliti untuk menjawab masalah yang dirasakan yaitu faktor siswa dan faktor guru. Faktor siswa meliputi: kecakapan siswa dalam menghitung luas tabung dan volume tabung, kecakapan mengambil keputusan, kecakapan memecahkan masalah, kecakapan dalam komunikasi lisan maupun tertulis dan kecakapan bekerja kelompok. Faktor guru meliputi: ketrampilan guru dalam memberikan pelayanan pembelajaran meliputi mengelola kelas agar tidak menakutkan tetapi menyenangkan, memotivasi minat siswa

untuk bertanya, mengemukakan gagasan, memberi penghargaan pada siswa, dan ketrampilan guru dalam mengajar dengan pendekatan konstruktivistik.

### **3. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam dua siklus dengan masing-masing siklus meliputi kegiatan: perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi menggunakan skema Kemmis dan Mc. Taggart.

### **4. Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh data, peneliti menggunakan dua teknik yaitu tes dan observasi. Tes dilakukan untuk memperoleh data tentang kemampuan menentukan volume dan luas sisi bangun ruang sisi lengkung. Observasi dilakukan untuk mengungkap aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar dan efektifitas pendekatan konstruktivistik dalam kegiatan belajar mengajar.

Instrumen yang digunakan berupa butir soal uraian dan lembar

observasi. Butir soal digunakan sebagai umpan balik proses belajar mengajar. Lembar observasi berupa *cek list* untuk mengamati aktivitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung.

### 5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh diolah, dan dianalisis secara diskriptif menggunakan teknik Triangulasi berupa prosentase.

### 6. Indikator Kinerja

Indikator kinerja penelitian ini meliputi ketuntasan belajar klasikal dan aktivitas siswa berikut.

- a. Ketuntasan belajar klasikal, minimal 70% siswa mendapat nilai  $\geq 63$ .
- b. Aktivitas siswa secara individu untuk kategori cukup, baik dan sangat baik mencapai 75%.

## Hasil dan Pembahasan

### 1. Kondisi Awal

Kondisi awal siswa IX D adalah: a) rerata nilai ulangan harian awal 57,90, b) yang memperoleh nilai  $\geq 63$  ada 16 siswa, dan

c) ketuntasan belajar baru mencapai 41,03 % . Dari 39 siswa, ada dua orang siswa yang lebih menonjol dari yang lain, yaitu Indriani Dwi Komala dan Dinar Ayu Mustika Saputra.

### 2. Hasil Pelaksanaan Siklus I

Siklus I dilaksanakan pada minggu ke-3 bulan Juli 2008 pada pembelajaran tentang Luas dan Volume Tabung dengan pendekatan Konstruktivistik. Kegiatan pembelajaran meliputi kegiatan awal, kegiatan inti, dan kegiatan akhir.

Pada kegiatan awal, peneliti menjelaskan tujuan pembelajaran, serta memberi apersepsi dan motivasi mengenai pentingnya materi Luas dan Volume Tabung dalam kehidupan sehari-hari, kegiatan yang akan dilaksanakan pada hari itu, serta alat-alat yang harus dipersiapkan siswa. Pada kegiatan inti, peneliti membagi siswa menjadi 8 kelompok berdasarkan nomor urut dengan anggota 5 atau 4 anak. Kemudian guru menjelas-

kan secara singkat kurang lebih 10 menit tentang luas lingkaran yaitu  $\pi r^2$  atau  $\frac{1}{4} \pi d^2$  dilanjutkan dengan membagikan LKS pada tiap-tiap kelompok dan dikerjakan selama 20 menit dengan bimbingan guru.

Selama siswa mengerjakan LKS, guru sambil berkeliling dan sambil mencatat tingkah laku siswa atau keaktifan siswa. Dari hasil kerja kelompok tersebut ternyata ada kelompok yang mendapat nilai 80 yaitu kelompok I dan VIII, dan ada kelompok yang mendapat nilai lemah(50) yaitu kelompok III. Sebagian besar siswa belum merasa bisa atau paham dengan rumus Luas Tabung tertutup. Ada yang menulis L Sisi Tabung =  $\pi r^2 + 2 \pi r t + \pi r^2$ , benar. Ada yang menulis L Sisi Tabung =  $\pi r^2 + 2 \pi r t$ , ini berarti salah. Ada yang menulis L Sisi Tabung =  $2 \pi r^2 + 2 \pi r t$ , berarti benar.

Hasil evaluasi Siklus I menunjukkan: siswa yang mendapat nilai kurang KKM ( $\leq 63$ ) ada 19 anak (34%) dan yang mendapat

nilai  $\geq 63$  ada 20 anak. Ketuntasan belajar mencapai 56,4%, sedangkan yang mendapat nilai terendah (35) ada satu anak yaitu Supriyadi dan yang tertinggi adalah nilai 90 yaitu Dinar Mustika Saputra. Pada kondisi awal ketuntasan belajar baru mencapai 41,03%, berarti ada kenaikan 15,37%.

Hasil observasi aktivitas siswa siklus I menunjukkan:

Baik = 0%, Cukup = 50% dan kurang = 50%. Dalam kegiatan siklus I ini konsentrasi siswa dalam mengikuti pelajaran dan cara pemecahan masalah baru mencapai 50% Jadi masih perlu diberi motivasi agar nilai sikap dapat meningkat menjadi baik, atau cukup baik. Hasil observasi guru adalah: 40% Baik, 30% Cukup, dan 30% Kurang.

Pada akhir siklus, peneliti dan rekan sejawat melakukan refleksi terhadap proses pembelajaran. Berdasarkan observasi, indikator keberhasilan belum tercapai meskipun sudah terjadi peningkatan hasil belajar. Peneliti perlu atau mem-

perbaiki dan melengkapi rencana pembelajaran dengan model konstruktivistik (penggalan dari siswa) agar dalam proses pembelajaran pada siklus II lebih baik.

### 3. Hasil Pelaksanaan Siklus II

Siklus II dilaksanakan pada minggu ke 2 bulan Agustus 2008 .hal-hal yang harus diperbaiki antara lain :

- a. Proses belajar mengajar lebih baik lagi agar siswa yang nilainya masih dibawah 63 (ada 21 anak) menjadi berkurang dan yang mendapat nilai lebih dari 63 bertambah (baru ada 18 siswa).
- b. Meningkatkan pengarahannya siswa agar nilai sikap dalam pembelajaran siklus II meningkat dari konsentrasi nilai kurang menjadi cukup, cara pemecahan masalah perlu banyak bimbingan agar menjadi baik.
- c. Sikap guru pada waktu diobservasi oleh teman sejawat ada 3 hal yang perlu ditingkatkan (ditambah) yaitu:(i) memberi um-

pan balik pada siswa selama pembelajaran, (ii) memberikan waktu yang cukup pada siswa selama pembelajaran, dan (iii) memberi kesempatan siswa untuk memecahkan masalah

Pelaksanaan kegiatan siklus II prinsipnya sama dengan siklus I, siklus I menitik beratkan penemuan Luas Tabung Tertutup. Jadi pemahaman rumus luas lingkaran ( $\pi r^2$ ) akan menjadi dasar untuk menemukan rumus Volume Tabung. Siklus II dilaksanakan sesuai dengan RPP yang disiapkan.

Tes hasil belajar siklus II, dilaksanakan pada minggu ke 2 bulan Agustus 2008. Hasil belajar pada siklus II yang mendapat nilai kurang dari 63 ada 7 siswa atau 20% dan yang mendapat nilai lebih dari 63 ada 80% berarti ada kenaikan 23,6% dari siklus I.

Hasil observasi aktivitas siswa menunjukkan: 50% baik, 25% cukup, 25% kurang. Berarti ada kenaikan 50% baik, 25% cukup, 25% kurang. Hasil observa-

si terhadap guru menunjukkan: 50% baik, 30% cukup dan 20% kurang, sedangkan hasil pada siklus I adalah 40% baik, 30% cukup dan 30% kurang, berarti siklus II dapat dikatakan lebih baik dai siklus I, kenaikan 10% baik, 10% kurang. Menurut observer, proses pembel-

ajaran oleh guru pada siklus II sudah baik dan dapat ditingkatkan.

#### 4. Pembahasan Antar Siklus

Pada diskripsi siklus I ada tiga hal yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki pada siklus II. Perbandingan antar siklus ditunjukkan oleh tabel berikut.

Tabel 1  
Tabel Perbandingan Antar Siklus

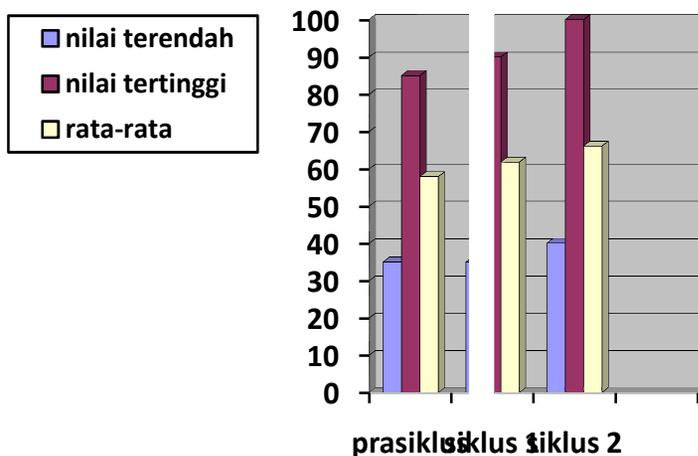
Siklus I	Siklus II
1. Hasil belajar siswa yang mendapat nilai < 63 ada 21 anak	1. Proses belajar setelah ditingkatkan ternyata siswa yang nilainya < 63 ada 7 anak berarti pada siklus II peneliti sudah ada perubahan proses pembelajaran yang baik
2. Hasil observasi motivasi siswa yang masih nilai kurang ada 2 hal yaitu konsentrasi dan cara pemecahan masalah	2. Ternyata pada siklus II yang kurang ada 1 aspek yaitu cara pemecahan masalah . Berarti sikap siswa sudah ada peningkatan dan guru perlu meningkatkan lagi aspek cara pemecahan masalah.
3. Hasil observasi guru (peneliti) pada siklus I masih ada 3 aspek yang kurang yaitu no 2,6 dan 9	3. Pada siklus II sudah ada perubahan sikap lebih baik, nilai yang kurang menjadi 2 aspek yaitu no 6 dan 9

Tabel tersebut menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa, aktivitas siswa dan sikap guru sela-

ma proses pembelajaran. Hal ini ditunjukkan oleh tabel dan diagram batang berikut.

Tabel 2  
Hasil Belajar Siswa pada Prasiklus, Siklus I, dan Siklus II

No	Uraian	Prasiklus	Siklus I	Siklus II
1	Nilai terendah	35	35	40
2	Nilai tertinggi	85	90	100
3	Rerata	57,90	61,79	66,10
4	Batas Tuntas	63	63	63
5	Tuntas belajar	41,02%	56,41%	80%



Gambar 1  
Pendekatan Hasil Belajar Siswa Pada Kondisi Awal, Siklus I Dan Siklus I

Hasil observasi terhadap aktivitas siswa dan guru juga menunjukkan peningkatan. Hal ini tampak

dari tabel hasil observasi sikap siswa dan guru berikut.

Tabel 3  
Hasil Observasi Aktivitas Siswa  
Siklus I Dan Siklus II

No	Aspek yang dinilai	Siklus I			Siklus II		
		B	C	K	B	C	K
1	Konsentrasasi (keseriusan)			√			√

2	Keaktifan mengikuti pelajaran		√		√		
3	Kerjasama dalam kelompok		√		√		
4	Cara pemecahan masalah			√			√
Jumlah		0	2	2	2	1	1
Persentase		50	5	50	50	25	25

Tabel 4  
Hasil Obsevasi Guru Pada Siklus I Dan Siklus II

No	Aspek yang dinilai	Siklus I			Siklus II		
		B	C	K	B	C	K
1	Meminta siswa untuk kerja kelompok	√			√		
2	Memberi umpan balik dalam proses belajar mengajar			√		√	
3	Memberi pertanyaan dari rendah ke tinggi		√			√	
4	Memberi tugas yang menarik dan menantang		√			√	
5	Memberi kesempatan siswa untuk mengerjakan tugas	√			√		
6	Memberi waktu yang cukup siswa untuk mengerjakan tugas			√			√
7	Menghubungkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari – hari		√		√		
8	Membimbing siswa dalam mengerjakan tugas kelompok	√			√		
9	Memberi kesempatan siswa untuk mengemukakan pendapat			√			√
10	Memberi penghargaan siswa yang berhasil mengerjakan soal dengan tepat waktu	√			√		
Jumlah		4	3	3	5	3	2
Persentase		40	30	30	50	30	20

Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa hasil observer selama dua siklus adalah 40% baik, 30% cukup, 30% kurang, sedangkan siklus II adalah 50% baik, 30% cukup dan 20% kurang. Berarti ada perubahan sikap guru dalam proses pembelajaran dengan kriteria baik naik 10%, cukup tetap, kurang naik 10%. Secara umum hasilnya meningkat, tetapi sebagai guru lebih baik berusaha lebih baik lagi untuk waktu yang akan datang.

## Penutup

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pendekatan konstruktivistik dapat meningkatkan keterampilan siswa pada pembelajaran volum dan luas permukaan pada bangun ruang sisi lengkung. Hal ini dapat dilihat dari kenaikan rerata hasil evaluasi dari 57,90 pada kondisi awal menjadi 61,90 pada evaluasi siklus I dan 66,10 pada evaluasi siklus II serta banyaknya siswa yang memperoleh nilai di atas 63,00 juga mengalami

peningkatan dari 50 % menjadi 56,4 % di siklus I dan 80 % pada evaluasi siklus II.

## Daftar Pustaka

- Bell, H.F. 1981. *Teaching and Learning Mathematics* (In Secondary School). Iowa: Wm.C.Brown Company
- Ernest, Paul. 1996. "Varieties of Constructivism: A Framework For Comparison". Inc.
- Seteffe, L.P. & Nesher, Pearla (Ed). *Theories of Mathematical Learning*. New Jersey: Lawrence Associates, Publisher
- Hudojo, Herman. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Malang: IKIP Malang.
- Lambas, dkk. 2004. *Matematika*. Modul Pelatihan Terintegrasi
- Nur, M. 2001. *Realistic Mathematics Education*. Jakarta: Depdiknas, Proyek PPM SLTP
- Orton, Anthony. 1991. *Learning Mathematics: Issue, Theory and Classroom Practice*. Iowa: Cassel
- Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta

Stiff, V.L, Johnson, R.M. 1993. "Cognitive Issue in Mathematics Education". In Wilson. I & Patricia. S (Ed). *Reseach Ideas for The Classroom: High School Mathematics*. New York: Macmillan Publishing Company

Suparno, Paul. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Kani-sius