

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH  
DAN KOMUNIKASI MATEMATIS PADA MATERI BANGUN  
RUANG SISI DATAR**

**Rezi Ariawan**

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UIR

Jl. Kaharuddin Nasution Pekanbaru

ariawanrezi@rocketmail.com

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis pada materi bangun ruang sisi datar yang tervalidasi, memiliki reliabilitas, daya pembeda (DP), dan indeks kesukaran (IK) yang memadai. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan tahapan mengidentifikasi potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, mendesain produk, melakukan validasi, melakukan revisi, melakukan uji coba, dan melakukan revisi akhir. Instrumen penelitian terdiri dari lembar validasi dan lembar tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan komunikasi matematis. Validasi Instrumen tes dilakukan oleh 5 orang ahli yang terdiri dari 4 orang validator ahli, dan satu orang guru matematika. Subjek uji coba instrumen tes sebanyak 78 orang siswa kelas IX yang sudah belajar materi bangun ruang sisi datar. Hasil penelitian diperoleh seperangkat instrumen untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis dan komunikasi matematis yang memadai.

**Kata Kunci :** Pengembangan, Pemecahan Masalah Matematis, Komunikasi Matematis.

**ABSTRACT**

This research purpose to produce an instrument tests the problem solving ability and communication mathematics ability to the matter geometric flat sides that are have valid, having reliability, power the criterion, and an index of hardship adequate. Research methodology used is research development (R & D) with stage identified the potential of and problems, gather information, design products, do validation, do the revision, to pilot, and do the revision of the end. Research instruments composed of sheets validation and a tests the ability of problem solving mathematical and communication mathematical. Validation an instrument tests are conducted by 5 experts consisting of four people validator the people of, and one math teacher. Subject pilot an instrument test as many as 78 students class IX that has learned matter geometric the flat side. The results of the study obtained a set of an instrument for measures the problem solving mathematical and communication mathematical adequate.

**Keywords :** Development, Mathematical Problem Solving, Mathematical Communication.

**Pendahuluan**

Pentingnya pembelajaran matematika sebagai bagian dari proses pendidikan telah dinyatakan di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan

(KTSP). Depdiknas (2006: 345)

menyatakan bahwa mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari Sekolah Dasar untuk membekali peserta didik

dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar peserta didik dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk bertahan hidup pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif.

Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Sabandar (2008), dimana pembelajaran matematika di sekolah tidak hanya bertujuan agar siswa memahami materi matematika yang diajarkan, tetapi tujuan-tujuan utama lainnya, yaitu agar siswa memiliki kemampuan penalaran matematika, komunikasi matematika, koneksi matematika, representasi matematika dan pemecahan masalah matematika, serta perilaku tertentu yang harus siswa peroleh setelah ia mempelajari matematika.

Diantara kemampuan-kemampuan yang dikemukakan oleh Sabandar di atas, kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis merupakan dua kemampuan yang sangat diperlukan oleh setiap orang dalam menghadapi kehidupan, terutama dalam era globalisasi dan informasi seperti saat ini. Kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis merupakan dua kemampuan yang telah dinyatakan secara

tertulis di dalam tujuan mata pembelajaran matematika pada pendidikan dasar dan menengah yang tercantum di dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) 2006.

KTSP mengemukakan agar peserta didik memiliki kemampuan: (1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah; (2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika; (3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh; (4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media untuk memperjelas keadaan atau masalah; (5) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan paparan di atas, maka kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis merupakan dua kemampuan yang sangat penting dan

menjadi fokus utama untuk dikembangkan dan dimiliki oleh siswa melalui pembelajaran matematika di sekolah.

Wahyudin (2008: 520) menyatakan bahwa pemecahan masalah adalah bagian integral dari semua belajar matematika. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah matematis untuk dimiliki oleh siswa juga dinyatakan oleh Sumarmo (1993), yaitu pemilikan kemampuan pemecahan masalah pada siswa adalah penting, karena kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan pengajaran matematika, bahkan sebagai jantungnya matematika. Berkaitan dengan pentingnya kemampuan pemecahan masalah, Sumarmo (2010) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah penting, karena melalui pemecahan masalah siswa dapat (1) mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah; (2) membuat model matematik dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya; (3) memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau di luar matematika; (4) menjelaskan dan menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban; (5) menerapkan matematika secara bermakna.

Kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih rendah. Penelitian Sumarmo (1993) menunjukkan bahwa tingkat berpikir formal siswa masih belum berkembang secara optimal, dan kemampuan pemecahan masalahnya masih rendah. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Garofalo dan Lester (Wahyudin, 2008) menyatakan bahwa kurangnya pengetahuan matematis bukan disebabkan oleh kegagalan-kegagalan dalam pemecahan masalah, melainkan tidak efektif dalam memanfaatkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh siswa sebelumnya. Dalam hal ini, siswa memiliki pengetahuan matematis, hanya saja tidak cermat dan terampil dalam memanfaatkan pengetahuan tersebut.

Berdasarkan beberapa temuan penelitian di atas, maka kemampuan pemecahan masalah sangat penting untuk dikembangkan. Selain kemampuan pemecahan masalah matematis, kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika juga sangat penting untuk ditingkatkan. Menurut Lindquist and Elliott (1996: 3) komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Sejalan dengan itu, Wahyudin (2008: 534) juga menyatakan bahwa komunikasi adalah bagian esensial

dari matematika dan pendidikan matematika.

Ui Hock, Cheah (2009) menyatakan bahwa pengembangan kemampuan komunikasi matematis sejatinya tidak terlepas dari kompetensi matematika lainnya, yaitu penalaran, koneksi, dan pemecahan masalah. Pentingnya pengembangan kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan melalui komunikasi matematis, siswa dapat mengorganisasikan ide dan berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan.

Kusumah (2008) menyatakan bahwa komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena melalui komunikasi (1) ide matematis dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif; (2) cara berfikir siswa dapat dipertajam; (3) pertumbuhan pemahaman dapat diukur; (4) pemikiran siswa dapat dikonsolidasi dan diorganisir; (5) pengetahuan matematis dan pengembangan masalah siswa dikonstruksi; (6) penalaran siswa dapat ditingkatkan; dan (7) komunikasi siswa dapat dibentuk.

Clark (Hutapea, 2013) menyatakan bahwa untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat diberikan 4 strategi, yaitu (1) memberikan tugas-tugas yang cukup memadai, sehingga

membuat siswa maupun kelompok diskusi menjadi lebih aktif; (2) menciptakan lingkungan yang kondusif bagi siswa dalam mengungkapkan ide atau gagasannya; (3) mengarahkan siswa untuk menjelaskan dan memberikan argumentasi pada hasil yang diberikan dan ide atau gagasan yang dipikirkan; (4) mengarahkan siswa untuk aktif memperoleh berbagai macam ide atau gagasannya.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika, maka kemampuan komunikasi matematis harus ditingkatkan. Salah satu cara untuk dapat menumbuh kembangkan kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis adalah dengan cara membiasakan dan melatih siswa untuk menyelesaikan soal –soal yang berdasarkan kedua kemampuan tersebut. tidak dapat dipungkiri bahwa sebagian besar guru matematika jarang memberikan soal-soal matematika kepada siswanya dalam bentuk non-rutin. Guru hanya terpaku pada soal-soal rutin yang hanya melatih siswa secara mekanistik dan sifatnya *teksbook*.

Dengan adanya kondisi pembelajaran matematika tersebut perlu adanya standar soal-soal yang dapat mengukur kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis,

sehingga siswa dapat memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sejalan dengan apa yang dinyatakan oleh Sumarmo (2005: 5) bahwa pembelajaran matematika untuk mendorong berpikir kreatif dan kritis yang merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dilakukan melalui belajar dengan kelompok kecil, menyajikan soal-soal non-rutin dan tugas yang menuntut strategi kognitif dan metakognitif peserta didik serta menerapkan pendekatan *scaffolding*.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dilakukanlah pengembangan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan komunikasi matematis. Untuk mengetahui kualitas instrumen tes yang dikembangkan, maka instrumen tes tersebut harus memiliki ketepatan (validitas), ketetapan (reliabilitas), daya pembeda (DP), dan indeks kesukaran (IK) yang memadai.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan (R&D). Menurut Sugiyono (2011: 409) langkah-langkah penelitian pengembangan terdiri dari: potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, ujicoba pemakaian, revisi produk, ujicoba produk, revisi desain, revisi produk, dan

produk masal. Sesuai dengan kebutuhan, maka tahapan di atas peneliti lakukan modifikasi sesuai dengan kebutuhan, dengan tahapan: (1) mengidentifikasi potensi dan masalah; (2) mengumpulkan data berdasarkan potensi dan masalah yang ditemukan; (3) mendesain produk; (4) memvalidasi desain produk; (5) melakukan revisi desain produk; (6) melakukan ujicoba; (7) melakukan revisi produk; (8) produk akhir.

Teknik pengumpulan data terdiri dari teknik tes dan validasi. Instrumen pengumpulan data terdiri dari lembar validasi desain produk dan lembar tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis. Teknik analisis data menggunakan uji q-chocron untuk melihat keselaran hasil validasi dari para validator, dan analisis validasi, reabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran soal menggunakan anates. Subyek uji coba terdiri dari 78 orang siswa kelas IX yang sudah belajar materi bangun ruang sisi datar. Validator terdiri dari 4 orang validator ahli (3 orang dosen pasca sarjana pendidikan matematika UPI, satu orang mahasiswa S3 pascasarjana UPI), dan satu orang guru matematika Lab School UPI.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### ***Potensi dan Masalah***

Pada tahapan ini, potensi yang dapat diidentifikasi peneliti adalah adanya tuntutan dari pemerintah bagi para guru untuk melakukan pengembangan diri dengan cara peningkatan kualitas diri. Adapun masalah yang ditemukan adalah belum adanya pengembangan soal-soal untuk kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis, bahkan para guru disekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian belum mengetahui apa dan bagaimana kemampuan pemecahan masalah matematis dan komunikasi matematis.

### ***Mengumpulkan Data***

Pada tahap ini, peneliti mencari informasi yang dibutuhkan untuk melakukan pengembangan instrumen tes. Informasi yang dikumpulkan adalah berupa informasi terkait pengembangan, informasi terkait kemampuan yang akan dikembangkan.

### ***Mendesain Produk***

Pada tahapan ini peneliti membuat silabus, membuat kisi-kisi soal, membuat soal, membuat alternatif jawaban, dan membuat pedoman penskoran serta merancang lembar validasinya.

### ***Memvalidasi Desain Produk***

Semua produk yang telah didesain, pada tahapan ini akan dilakukan validasi. Validasi dilakukan oleh ahli dengan cara mengisi lembar validasi yang sudah

diberikan dan kemudian hasil validasi ahli tersebut dihitung dengan menggunakan uji q-chocron. Tujuan dari statistik ini adalah untuk mengetahui apakah para penimbang melakukan validasi terhadap soal tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis secara seragam atau tidak.

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0$  : Para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam.

$H_a$  : Para Penimbang melakukan pertimbangan yang tidak seragam.

Kriteria penerimaan: jika nilai Sig.  $> \alpha = 0,05$  maka terima  $H_0$ , keadaan lainnya tolak  $H_0$ .

Hasil perhitungan validasi muka dan isi tes kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menggunakan statistic *Q-Cochran* disajikan pada tabel 1 dan 2. berikut.

**Tabel 1.** Data Hasil Uji Pertimbangan Validasi Muka Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

<b>Test Statistics</b>	
N	6
Cochran's Q	3.000 <sup>a</sup>
Df	4
Asymp. Sig.	.558

a. 1 is treated as a success.

**Tabel 2.** Data Hasil Uji Pertimbangan Validasi Isi Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Test Statistics	
N	6
Cochran's Q	4.000 <sup>a</sup>
Df	4
Asymp. Sig.	.406

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 1 dan 2 di atas terlihat bahwa harga statistik *Q-Cochran* untuk validitas muka dan isi tes kemampuan pemecahan masalah masing-masing adalah 3 dan 4 dengan nilai Sig. 0,558 dan 0,406 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti  $H_0$  diterima. Karena  $H_0$  diterima maka dapat disimpulkan bahwa para penimbang memberikan pertimbangan yang seragam terhadap validitas muka dan isi tes kemampuan pemecahan masalah.

Adapun hasil perhitungan validasi muka dan isi tes kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan statistik *Q-Cochran* disajikan pada tabel 3 dan 4 berikut.

**Tabel 3.** Data Hasil Uji Pertimbangan Validitas Muka Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Test Statistics	
N	6
Cochran's Q	3.000 <sup>a</sup>
Df	4
Asymp. Sig.	.558

a. 1 is treated as a success.

**Tabel 4.** Data Hasil Uji Pertimbangan Validitas Isi Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Test Statistics	
N	6
Cochran's Q	4.000 <sup>a</sup>
Df	4
Asymp. Sig.	.406

a. 1 is treated as a success.

Tabel 3 dan Tabel 4 di atas menginformasikan bahwa validitas muka dan isi tes kemampuan komunikasi memiliki harga statistik *Q-Cochran* yaitu 3 dan 4 dengan nilai Sig. 0,558 dan 0,406 yang lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti terima  $H_0$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa para penimbang melakukan pertimbangan yang seragam terhadap validitas muka dan isi pada tes kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan hasil uji q-chocron di atas, maka dapat disimpulkan bahwa semua produk yang telah peneliti kembangkan sudah layak sebagai instrumen tes dan perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran.

### ***Merevisi Produk***

Pada tahapan ini, revisi produk yang dilakukan disesuaikan dengan saran dari para validator. Revisi yang dilakukan pada instrumen tes kemampuan pemecahan masalah dan komunikasi matematis tersebut berupa perbaikan dari segi bahasa yang digunakan dan tampilan

gambar yang digunakan agar lebih diperjelas.

### **Melakukan Uji Coba Produk**

Setelah dilakukan revisi produk, maka dilakukanlah uji coba produk. Hasil uji coba produk tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan *Anates*. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada penjelasan berikut ini:

#### *Validitas Empirik*

Perhitungan validasi butir soal pada uji coba dilakukan dengan bantuan *Software Anates V.4 For Windows*. Berdasarkan interpretasi validasi butir soal, rangkuman perhitungan hasil validasi soal yang telah diuji cobakan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Data Hasil Validasi Soal

Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

Kemampuan	No. Soal	Korelasi ( $r_{xy}$ )	Kriteria
Pemecahan Masalah	1	0,397	Valid
	2	0,630	Valid
	3	0,471	Valid
	4	0,697	Valid
	5	0,666	Valid
	6	0,659	Valid
Komunikasi	1	0,686	Valid
	2	0,658	Valid
	3	0,367	Valid
	4	0,670	Valid
	5	0,722	Valid
	6	0,826	Valid

**Catatan:**  $r_{tabel} (\alpha = 5\%) = 0,232$  dengan  $dk = 76$

#### *Reabilitas*

Perhitungan reliabilitas butir soal pada uji coba dilakukan dengan bantuan *Software Anates V.4 For Windows*. Pengambilan keputusan yang dilakukan adalah dengan membandingkan  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$ . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka soal dikatakan reliabel, sedangkan jika  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$  maka soal dikatakan tidak reliabel. Berdasarkan interpretasi validasi butir soal, rangkuman perhitungan hasil reliabilitas soal yang telah diuji cobakan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 6.** Data Hasil Reliabilitas

Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

No	Kemampuan	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	Kategori	Kriteria
1	Pemecahan Masalah Matematis	0,64	0,232	Sedang	Reliabel
2	Komunikasi	0,73	0,232	Tinggi	Reliabel

#### *Daya pembeda*

Perhitungan daya pembeda butir soal pada uji coba dilakukan dengan bantuan Program *Anates* versi 4.0.7. Berdasarkan interpretasi validasi butir soal, rangkuman perhitungan hasil daya pembeda soal yang telah diuji cobakan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 7.** Data Hasil Daya Pembeda

Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

Kemampuan	No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
Pemecahan Masalah	1	0,254	Cukup
	2	0,400	Cukup

	3	0,318	Cukup
	4	0,500	Baik
	5	0,500	Baik
	6	0,581	Baik
<b>Komunikasi</b>	1	0,700	Baik
	2	0,550	Baik
	3	0,150	Jelek
	4	0,520	Baik
	5	0,550	Baik
	6	0,750	Sangat Baik

#### *Indek kesukaran*

Perhitungan tingkat kesulitan butir soal pada uji coba dilakukan dengan bantuan *Software Anates V.4 For Windows*. Berdasarkan interpretasi validasi butir soal, rangkuman perhitungan hasil tingkat kesulitan soal yang telah diuji cobakan dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 8.** Data Hasil Tingkat Kesulitan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis

Kemampuan	No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
<b>Pemecahan Masalah</b>	1	0,809	Mudah
	2	0,472	Sedang
	3	0,441	Sedang
	4	0,468	Sedang
	5	0,622	Sedang
	6	0,709	Mudah
<b>Komunikasi</b>	1	0,575	Sedang
	2	0,625	Sedang
	3	0,400	Sedang
	4	0,487	Sedang
	5	0,475	Sedang
	6	0,500	Sedang

#### *Melakukan revisi Produk*

Tahapan revisi ini dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan instrumen tes yang baik. Berdasarkan hasil uji coba, peneliti mencoba menganalisis soal mana saja yang berdasarkan hasil uji coba, yang tidak

memenuhi kriteria yang sudah ditentukan, sehingga peneliti memutuskan apakah dibuang atau bisa dilakukan perbaikan. Dari 6 soal yang mewakili kemampuan pemecahan masalah matematis, peneliti hanya memutuskan untuk mengambil 3 soal, sementara 3 soal lagi tidak digunakan. Sedangkan untuk soal yang mewakili kemampuan komunikasi terdiri dari 6 soal. Dari 6 soal tersebut peneliti memutuskan hanya mengambil 3 soal dengan memperhatikan tingkat validitas, daya pembeda dan indeks kesukarannya.

#### *Mendapatkan Produk Akhir*

Setelah serangkaian aktivitas yang dilakukan, maka produk akhir yang didapat adalah 3 buah soal yang merupakan instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dan 3 buah soal yang mewakili kemampuan komunikasi matematis.

#### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil uji q-chocron di atas, maka dapat disimpulkan bahwa semua produk yang telah peneliti kembangkan sudah layak sebagai instrumen tes dan perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran.

Selanjutnya berdasarkan uji coba, maka soal untuk kemampuan pemecahan masalah matematis yang peneliti gunakan adalah 3 dari 6 soal yang diuji cobakan

(soal no. 4, 5, dan 6) sedangkan untuk soal kemampuan komunikasi matematis, soal yang peneliti gunakan sebanyak 3 soal dari 6 soal yang diujicobakan, yaitu soal nomor 1, 4, dan 6.

### Pustaka

- Depdiknas, 2006, *Kurikulum 2006 Standar Isi Mata Pelajaran Matematika*, Jakarta: Depdiknas.
- Kusumah, Y., 2008, *Konsep Pengembangan dan Implementasi Computer Based Learning dalam Meningkatkan Kemampuan High Order Mathematical Thinking*, Pidato pada pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Pendidikan Matematika pada FPMIPA UPI, Bandung.
- Lindquist, M. M & Elliott, P.S., 1996, *Communication an Inperactive for Change: A conversation with Many Lindquist*. *Communication in Mathematics K-12 and Beyond*, Virginia: NCTM.
- Sabandar, J., 2007, *Berpikir Reflektif. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Sehari: Permasalahan Matematika dan Pendidikan Matematika Terkini* tanggal 8 Desember 2007, UPI, Bandung: Tidak diterbitkan.
- Santrock, J.W., 1997, *Adolescence*, London: Mc-Graw-Hill, Inc.
- Sugiyono, 2011, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta.
- Sumarmo, U., 1993, *Peranan Kemampuan Logik dan Kegiatan Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa SMA di Kodya Bandung*, Laporan Penelitian, Bandung: Lembaga Penelitian.
- Sumarmo, U., 2005, *Pengembangan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP DAN SMU serta Mahasiswa Strata Satu (S1) melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran*, Lemlit UPI: Laporan Penelitian: tidak diterbitkan.
- Sumarmo, U., 2010, *Berpikir dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Peserta Didik*, Bandung: FPMIPA UPI.
- Ui Hock, C., 2007, *Copceptualizing a Framework for Mathematics Communication in Malaysian Primary Schools. Paper for The Third APEC- Tsukuba International Conference: Innovation of Classroom*

*Teaching and Learning Through Lesson Study- Focusing on Mathematical Communication.*

Dec. 9-14 (15), 2007 in Tokyo and Kanazawa (Kyoto), Japan.

Wahyudin, 2008, *Pembelajaran dan Model-model Pembelajaran*, Bandung: UPI Press.

