

EKSPLORASI KOMUNIKASI DAN PENALARAN MATEMATIKA DALAM PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE JIGSAW SISWA KELAS VIII SMP PESANTREN IMMIM PUTRA MAKASSAR

Sitti Zuhaerah Thalhaf

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Alauddin Makassar
Kampus II: Jalan Sultan Alauddin Nomor 36 Samata-Gowa

Hamzah Upu & Awi Dassa

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNM Makassar
Kampus : Kampus UNM Parangtambung Makassar

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplor komunikasi dan penalaran matematika siswa dalam tahap model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Hasil penelitian ini adalah (1) komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca, siswa dengan kategori kemampuan tinggi membaca dan memahami materi pelajaran secara bermakna. Siswa dengan kategori kemampuan sedang membaca dan memahami materi pelajaran secara bermakna. Siswa dengan kategori kemampuan rendah membaca materi pelajaran namun tidak mampu memahami teks secara bermakna. (2) komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok ahli, siswa dengan kategori kemampuan tinggi efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis. Siswa dengan kategori kemampuan sedang efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika mendengar pernyataan matematika dan membantu temannya menyelesaikan masalah matematika. Siswa dengan kategori kemampuan rendah efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika mendengar pernyataan matematika (3) komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok asal, siswa dengan kategori kemampuan tinggi efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis dan mendengar pernyataan matematika. Siswa dengan kategori kemampuan sedang efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika mendengar pernyataan matematika dan membantu teman menyelesaikan masalah matematika. Siswa dengan kategori kemampuan rendah efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika mendengar pernyataan matematika dan mulai mampu menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis. (4) Komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap tes, siswa dengan kategori kemampuan tinggi mencapai level 4. Siswa dengan kategori kemampuan sedang mencapai level 3-4. Siswa dengan kategori kemampuan rendah mencapai level 0-2.

Kata kunci: .

PENDAHULUAN

Komunikasi merupakan bagian yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi merupakan cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman. Dalam mengkomunikasikan ide dapat dicerminkan, diperbaiki, didiskusikan, dan dikembangkan. Proses komunikasi juga membantu membangun makna dan mempermanenkan ide serta proses komunikasi juga dapat mempublikasikan ide. Ketika para siswa ditantang oleh pikiran dan kemampuan berpikir mereka tentang matematika dan mengkomunikasikan hasil pikiran mereka secara lisan atau dalam bentuk tulisan, mereka sedang belajar menjelaskan, menyakinkan dan mendengarkan penjelasan siswa yang lain, memberi siswa kesempatan untuk mengembangkan pemahaman mereka. Selain komunikasi penalaran juga merupakan bagian yang penting dalam pembelajaran matematika. Penalaran merupakan salah satu kompetensi dasar matematika disamping pemahaman, komunikasi dan pemecahan masalah. Penalaran juga merupakan proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip. Penalaran adalah proses berfikir yang dilakukan dengan satu cara untuk menarik kesimpulan. Untuk mengantisipasi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin maju, model pembelajaran matematika di kelas perlu direformasi. Tugas dan peran guru bukan lagi sebagai pemberi informasi (*transfer of knowledge*), tetapi sebagai pendorong siswa belajar (*stimulation of learning*) agar dapat mengkonstruksikan sendiri pengetahuan melalui berbagai aktivitas seperti pemecahan masalah, penalaran dan komunikasi (*doing math*), sebagai wahana pelatihan berpikir kritis dan kreatif. Sullivan (dalam Ansari, 2009:3) mengatakan bahwa peran dan tugas guru sekarang adalah memberi kesempatan belajar maksimal pada siswa dengan (1) melibatkan secara aktif dalam eksplorasi matematika, (2) mengkonstruksikan pengetahuan berdasarkan pengalaman yang telah ada pada mereka, (3) mendorong agar mampu mengembangkan dan menggunakan berbagai strategi, (4) mendorong agar berani ambil resiko dalam menyelesaikan soal, (5) memberi kebebasan berkomunikasi untuk menjelaskan idenya dan mendengar ide temannya.

Berbagai pandangan diatas, memberitahukan bahwa kemampuan komunikasi dan penalaran matematika perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Baroody(1993) menyebutkan sedikitnya ada dua alasan penting komunikasi matematika perlu ditumbuhkembangkan di kalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya matematika tidak hanya sekedar alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai suatu alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas, tepat dan cermat. Kedua, *mathematics learning as social activity*, artinya sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, matematika juga sebagai wahana interaksi antar siswa, dan juga komunikasi antara guru dan siswa. Hal ini merupakan bagian terpenting untuk mempercepat pemahaman matematika siswa. Komunikasi matematika merupakan kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematika, modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi

matematika, dan wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curahan pendapat, menilai dan mempertajam ide.

Komunikasi dan penalaran dalam proses pembelajaran akan lebih efektif jika memilih model pembelajaran kooperatif. Pada tahap diskusi dalam pembelajaran kooperatif berlangsung komunikasi antara pengajar dengan pelajar maupun diantara para pelajar sendiri bersifat *intracommunication* dan *intercommunication*. Secara teoretis, pada waktu seorang pelajar melakukan proses *intracommunication* terjadi proses persepsi, ideasi dan transmisi. Proses *intercommunication* akan terjadi akibat *intracommunication* yang terlatih (Uchjana:103). Salah satu model pembelajaran kooperatif yang diharapkan untuk menumbuhkembangkan kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa adalah model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw. Model ini menjamin agar setiap siswa memikul tanggung jawab yang khusus dalam kelompoknya.

Pada model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw, terdapat kelompok asal dan kelompok ahli. Kelompok asal yaitu kelompok induk siswa yang beranggotakan 4-6 siswa dengan kemampuan dan latar belakang yang berbeda. Kelompok asal merupakan gabungan dari beberapa ahli. Kelompok ahli yaitu kelompok siswa yang terdiri dari anggota kelompok asal yang berbeda yang ditugaskan untuk mempelajari dan mendalami topik tertentu dan menyelesaikan tugas-tugas yang berhubungan dengan topiknya untuk kemudian dijelaskan kepada anggota kelompok asal. Setiap kegiatan dalam proses pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw akan lebih efektif jika siswa mampu bekerja sama dalam suasana gotong royong dan mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi mereka. Pada saat diskusi baik dalam kelompok ahli maupun asal akan terjadi proses komunikasi karena siswa akan berbagi informasi kepada teman kelompoknya, membantu mengembangkan ide dan gagasan bahkan membantu untuk memecahkan masalah. Jadi, proses komunikasi dalam kelompok belajar sangat dibutuhkan karena setiap anggota dari kelompoknya, pasti butuh komunikasi dalam berinteraksi. Menurut Gani (2005:3) proses komunikasi pada dasarnya tidak berbeda dengan proses belajar mengajar. Setiap siswa pada proses pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw bertanggung jawab terhadap penguasaan materi dalam kelompok ahli, karena materi tersebut akan mereka jelaskan kepada teman satu timnya pada saat kembali ke kelompok asal.

PENGETIHAN MATEMATIKA DAN FUNGSINYA

Menurut Russefendi (1988:260) matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran. Matematika terdiri dari 4 wawasan yang luas yaitu: aritmetika, aljabar, geometri, dan analisis. Menurut Schoenfeld (dalam Amin, 2010:17) matematika terdiri dari 2 spektrum, yaitu: (1) sebagai serangkaian dari fakta dan prosedur, kuantitas, besaran, bentuk-bentuk, dan hubungan-hubungannya,

sehingga dapat dipandang sebagai penguasaan dari fakta-fakta dan prosedurnya, (2) sebagai ilmu tentang pola dari suatu disiplin ilmu empirik yang hampir sama dengan ilmu lain yang penekanannya pada pencarian pola dengan dasar kebenaran empirik.

Menurut Hudoyo (1990:3) matematika adalah ilmu pengetahuan yang bersifat deduktif aksiomatik, berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol dan tersusun secara hirarkis. Sehingga dapat disimpulkan belajar matematika sebagai suatu aktivitas mental untuk memahami arti dari struktur-struktur, hubungan-hubungan, simbol-simbol yang ada dalam materi pelajaran matematika sehingga menyebabkan perubahan tingkah laku pada diri siswa. Jadi, matematika adalah ilmu pengetahuan yang menekankan pada berfikir dan mengelola logika yang bersifat deduktif aksiomatik, berkenaan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol dan tersusun secara hirarkis.

Suherman dkk (2003:55) mengemukakan bahwa matematika sekolah merupakan bagian matematika yang diberikan untuk dipelajari oleh siswa sekolah (formal), yaitu SD, SLTP, dan SLTA. Matematika sekolah berfungsi mengembangkan kemampuan menghitung, mengukur, menurunkan, dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari diantaranya melalui materi pengukuran dan geometri, aljabar, dan trigonometri. Matematika juga berfungsi mengembangkan kemampuan mengkomunikasikan gagasan dengan bahasa melalui model matematika yang dapat berupa kalimat dan persamaan matematika, diagram, grafik atau tabel.

KOMUNIKASI DAN PENALARAN MATEMATIKA

Komunikasi merupakan seni penyampaian informasi (pesan atau ide) dari komunikator untuk mengubah serta membentuk perilaku komunikan atau penerima informasi ke pola pemahaman yang dikehendaki bersama. Untuk memperoleh keefektifan komunikasi, seseorang harus memperhatikan beberapa karakteristik dasar komunikasi antara lain:

1. Komunikasi membutuhkan lebih dari dua orang yang akan menentukan tingkat hubungan dengan orang lain.
2. Komunikasi terjadi secara berkesinambungan dan terjadi hubungan timbal balik.
3. Proses komunikasi dapat melalui komunikasi verbal dan non verbal yang terjadi secara simultan.
4. Dalam berkomunikasi seseorang akan merespon terhadap pesan yang diterima baik secara langsung maupun tidak langsung.
5. Pesan yang diterima tidak selalu diasumsikan sama antara penerima dan pengirim.
6. Pertukaran informasi diperlukan informasi
7. Pesan yang dikirim dan yang diterima dipengaruhi oleh pengalaman masa lalu, pendidikan, keyakinan dan budaya.
8. Komunikasi dipengaruhi oleh perasaan diri sendiri, subyek yang dikomunikasikan dan orang lain.

9. Proses seseorang di dalam sistem sosiokultural dapat mempengaruhi proses komunikasi.

Suriasumantri (dalam Shadiq, 2004) menulis matematika adalah bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan. Simbol matematika bersifat “artifisial” yang baru memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Tanpa itu, maka matematika hanya merupakan kumpulan simbol dan rumus yang kering akan makna.

Layzer (dalam Upu, 2002) berpendapat bahwa bahasa matematika sangat berbeda dengan bahasa umum. Bahasa matematika memiliki makna tunggal sehingga suatu kalimat matematika tidak dapat ditafsirkan bermacam-macam. Sedangkan bahasa yang digunakan sehari-hari sering mengandung keraguan makna didalamnya. Kerancuan tersebut timbul karena tekanan dalam mengucapkannya ataupun karena kata yang digunakan dapat ditafsirkan dalam berbagai arti.

Jadi, bahasa dan matematika adalah dua alat komunikasi yang berbeda dan mempunyai hubungan secara mutual dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya dalam proses pembelajaran. Bahasa adalah sarana untuk menjelaskan berbagai simbol yang ada dalam matematika sehingga dapat mengantarkan pemahaman yang formal ke pemahaman informal. Sedangkan matematika adalah alat untuk menjelaskan pemahaman kedalam bahasa simbol sehingga terjadi transfer pemahaman yang informal ke pemahaman formal.

Komunikasi dan penalaran matematika merupakan proses penyampaian informasi dan penarikan kesimpulan berupa ide, pikiran, gagasan matematika dengan melibatkan peranan bahasa matematika didalamnya yang akan disampaikan secara lisan, tertulis kepada orang lain.

PEMBELAJARAN KOOPERATIF

Sintaks Model Pembelajaran Kooperatif

Fase-Fase	Tingkah Laku Guru
Fase 1: Menyampaikan tujuan dan motivasi siswa	Guru menyampaikan tujuan pelajaran yang ingin dicapai pada pelajaran tersebut dan memotivasi siswa belajar.
Fase 2: Menyajikan informasi	Guru menyajikan informasi kepada siswa dengan jalan demonstrasi atau lewat bahan bacaan.
Fase 3: Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Guru menjelaskan kepada siswa bagaimana caranya membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien.
Fase 4: Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Guru membimbing kelompok-kelompok belajar pada saat mereka mengerjakan tugas mereka.
Fase 5: Evaluasi	Guru mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok

Fase 6: Memberikan penghargaan	mempresentasikan hasil kerjanya. Guru mencari cara-cara untuk menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok.
--------------------------------	--

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Langkah-langkah Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw

Langkah (1)	Kegiatan Guru (2)
Fase-1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengecek kehadiran siswa 2. Mempersiapkan siswa untuk belajar (menenangkan suasana kelas) 3. Menyampaikan tujuan pembelajaran 4. Mengingatnkan siswa materi sebelumnya yang berkaitan materi yang akan dipelajari
Fase-2 Menyampaikan Materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menginformasikan secara garis besar model yang akan dilaksanakan 2. Menjelaskan secara klasikal tentang materi yang akan dipelajari
Fase-3 Mengorganisasikan siswa ke dalam kelompok-kelompok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membentuk kelompok asal yang terdiri dari 4-6 orang secara heterogen. 2. Mengarahkan siswa untuk menerima tiap anggota kelompoknya dengan baik dan bekerja sama dalam tim. 3. Membagi materi ke masing-masing anggota kelompok, sedemikian sehingga pada saat membentuk kelompok ahli, anggotanya juga bersifat heterogen.
Fase-4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengarahkan kelompok ahli menemukan informasi tentang materi pembelajaran dengan cara membaca dan diskusi. 2. Mengarahkan anggota kelompok ahli setelah kembali ke kelompok asalnya untuk menyampaikan/menjelaskan materinya kepada teman satu kelompoknya.
Fase-5 Evaluasi	Memberi tes secara individual mencakup semua materi
Fase-6 Memberikan penghargaan	Memberikan penghargaan/ pujian bagi setiap kelompok berdasarkan hasil kerja mereka

PERTANYAAN PENELITIAN

1. Bagaimana komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca materi pelajaran berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa?
2. Bagaimana komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok ahli berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa?
3. Bagaimana komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok asal berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa?
4. Bagaimana komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap tes berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa?

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif, data dikumpulkan dan dinyatakan dalam bentuk kata-kata. Penelitian bertujuan untuk mengungkapkan gambaran komunikasi dan penalaran matematika dalam pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw siswa SMP Pesantren IMMIM Putra Makassar. subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Pesantren IMMIM Putra Makassar yang terdiri dari tujuh kelas paralel, dan kelas penelitian adalah VIIIA yang terdiri dari 32 orang siswa. Pemilihan subjek penelitian yang digunakan adalah *purposive sampling* yaitu memilih satu kelas sebagai subjek penelitian. Adapun alasan memilih kelas VIII A sebagai subjek penelitian adalah berdasarkan kriteria: (1) karakteristik siswa kelas VIII A dapat member kontribusi dalam perolehan data komunikasi matematika dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw; (2) karakteristik siswa kelas VIII A dapat mewakili siswa lainnya yang tersebar pada tujuh kelas VIII. Penetapan subjek harus dibedakan terlebih dahulu kemampuan matematika siswa. Kemampuan matematika siswa berdasarkan nilai matematika semester sebelumnya didukung oleh informasi dari guru. Skor nilai matematika semester yang diperoleh diurutkan. Dari urutan nilai tersebut peneliti kemudian dapat ditentukan siswa-siswa yang termasuk dalam kategori tinggi ($75 < x \leq 100$), kategori sedang ($55 < x \leq 75$) serta kategori rendah ($0 < x \leq 55$) (Depdiknas, 2006). Subjek dipilih sebanyak 6 orang dengan rincian 2 orang kategori tinggi, 2 orang kategori sedang, dan 2 orang kategori rendah. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi, pedoman wawancara, dan tes komunikasi dan penalaran matematika.

Teknik analisis data kualitatif menurut Miles dan Huberman (dalam Emzir, 2010: 129) dengan reduksi data, pemamparan dan penarikan kesimpulan. Adapun analisis data kualitatif dalam penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Reduksi data, berdasarkan kondisi real selama proses pembelajaran maka data komunikasi dan penalaran matematika siswa hasil observasi pada tahap membaca, diskusi kelompok ahli dan diskusi kelompok asal direduksi dengan hanya memilih kategori membaca materi pelajaran (A), menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis (B1), mendengar pernyataan matematika (B2) dan membantu teman menyelesaikan masalah matematika (B3).

2. Pemaparan data, data hasil observasi komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca, diskusi kelompok ahli dan diskusi kelompok asal yang telah direduksi diklasifikasikan dan diuji keabsahannya dengan melakukan wawancara, kemudian data dikumpulkan berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa. Setelah data yang diperoleh valid maka memungkinkan untuk menarik kesimpulan dari data.

Penarik kesimpulan, berdasarkan data yang telah diuji keabsahannya dikumpulkan kemudian dilakukan penarikan kesimpulan komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca, diskusi kelompok ahli dan diskusi kelompok asal berdasarkan tingkat kemampuan matematika siswa.

Kriteria Pemberian Skor Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematika

Level /Nilai (1)	Kategori Kualitatif (2)	Kategori Kuantitatif (3)	Representasi (4)
4	Jawaban lengkap dan benar, serta lancar dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar yang berbeda	Melukiskan gambar secara lengkap dan benar Membentuk persamaan aljabar atau model matematika kemudian melakukan perhitungan secara lengkap dan benar	Menggambar Manipulasi matematika
	Jawaban hampir lengkap dan benar, serta lancar dalam memberikan bermacam-macam jawaban benar yang benar	Penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, meskipun kekurangan dari segi bahasa Melukiskan gambar secara lengkap dan benar Menggunakan persamaan aljabar atau model matematika dan melakukan perhitungan, namun ada sedikit kesalahan	Kesimpulan Menggambar Manipulasi matematika
3		Penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, namun ada sedikit kesalahan	Kesimpulan
1	Jawaban samar-samar dan prosedural	Menunjukkan pemahaman yang terbatas baik itu isi tulisan, gambar maupun penggunaan model matematika dan perhitungan	Menggambar, manipulasi matematika dan kesimpulan
0	Jawaban salah dan tidak cukup detail	Jawaban diberikan menunjukkan tidak memahami konsep,	Menggambar, manipulasi

sehingga tidak cukup detail informasi yang diberikan

matematika dan kesimpulan

Sumber: Ansari; 2009

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika Siswa pada Tahap Membaca Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika

Analisis Data Komunikasi dan penalaran matematika Siswa pada Tahap Membaca

No	Tingkat Kemampuan	Subjek	Komunikasi dan penalaran matematika	I			II			III		
				P	W	K	P	W	K	P	W	K
1	Tinggi	ZM	Membaca materi pelajaran	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		FR	Membaca materi pelajaran	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2	Sedang	FA	Membaca materi pelajaran	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		GP	Membaca materi pelajaran	√	-	-	√	-	-	-	√	-
3	Rendah	SA	Membaca materi pelajaran	-	-	-	√	-	-	√	-	-
		FM	Membaca materi pelajaran	-	-	-	√	√	√	√	√	√

Dari tabel di atas, dapat dilihat bahwa siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi melakukan kegiatan membaca. Sementara siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang dari kedua subjek satu diantara mereka tidak melakukan kegiatan membaca. Untuk siswa dengan kategori rendah tidak melakukan kegiatan membaca.

Berikut komunikasi dan penalaran matematika pada masing-masing kategori kemampuan matematika siswa (kemampuan tinggi, sedang dan rendah):

a. Siswa dengan Kategori Tinggi

Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi pada saat ditugaskan untuk membaca materi pelajaran, mereka membaca dengan suara keras untuk diperdengarkan pada teman satu kelompoknya. Selain itu, mereka membaca sambil membuat catatan penting dari hasil bacaan. Dengan cara seperti ini siswa dengan kategori tinggi dapat memahami teks bacaan secara bermakna, ini terlihat pada saat siswa menjelaskan materi pelajaran kepada temannya dapat menyampaikan materi tersebut secara benar dengan bahasanya sendiri.

b. Siswa dengan Kategori Sedang

Siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang membaca materi sambil membuat catatan penting. Dengan cara seperti itu mereka dapat memahami teks bacaan secara bermakna dan dapat menjelaskan materi pelajaran yang telah dibacanya secara benar dengan bahasa sehari-hari yang mudah dipahami oleh temannya. Namun, terkadang ada siswa kategori sedang tidak membaca pada saat ditugaskan untuk mencari informasi dari teks bacaan. Mereka mencari informasi dengan meminta temannya untuk menjelaskan tentang materi pelajaran tersebut. Jadi, tidak dipungkiri bahwa ada siswa lebih mudah memahami materi pelajaran bukan dari hasil bacaannya tapi dengan mendengar penjelasan dari orang lain.

c. Siswa dengan Kategori Rendah

Siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah pada saat ditugaskan membaca mereka malas membaca. Terlihat mereka hanya melihat dan mengganggu teman satu kelompoknya yang sedang membaca. Selain itu, mereka sukar untuk memahami bahasa yang digunakan dalam teks bacaan. Oleh sebab itu, kemampuan membaca mereka lemah. Namun, ada siswa pada kategori rendah akan dapat memahami teks bacaan karena adanya bantuan dari temannya yang memperdengarkan bacaan dan memotivasi membaca materi sebanyak-banyaknya.

Hasil Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika Siswa pada Tahap Diskusi Kelompok Ahli Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika

Keseluruhan analisis komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok ahli bahwa indikator komunikasi dan penalaran matematika menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis (B1) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi dibandingkan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang, sementara siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah tidak melakukan sama sekali. Untuk indikator mendengar pernyataan matematika (B2) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan

matematika kategori tinggi dan sedang dibandingkan oleh siswa kemampuan matematika kategori rendah. Selanjutnya, indikator membantu teman menyelesaikan masalah matematika (B3) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang dibandingkan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi, sementara siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah tidak melakukan sama sekali. Berikut komunikasi dan penalaran matematika pada masing-masing kategori kemampuan matematika siswa (kemampuan tinggi, sedang dan rendah):

a. Siswa dengan Kategori Tinggi

Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi, pada saat diskusi kelompok ahli mereka lebih dominan melakukan komunikasi dan penalaran matematika pada indikator menjelaskan pernyataan matematika secara lisan disertai dengan gambar dan catatan. Selain itu, mereka mendengar pernyataan matematika tentang materi yang berbeda dari temannya sambil memberi komentar dan kritikan jika materi yang disampaikan tidak sesuai dengan konsep matematika. Namun, masih jarang akan member bantuan dalam menyelesaikan masalah matematika pada temannya.

b. Siswa dengan Kategori Sedang

Siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang, pada saat diskusi kelompok ahli mereka lebih dominan melakukan komunikasi dan penalaran matematika pada indikator mendengar pernyataan matematika secara hati-hati dari siswa kategori tinggi dan mendengar pertanyaan matematika secara hati-hati dari siswa kategori rendah kemudian akan membantu siswa menyelesaikan masalah matematika. Siswa kategori rendah lebih sering meminta bantuan pada siswa kategori sedang karena dalam melakukan komunikasi dan penalaran matematika siswa kategori sedang menggunakan bahasa matematika yang mudah dipahami oleh siswa kategori rendah. Sementara masih jarang menjelaskan pernyataan matematika, karena saat diskusi siswa kategori sedang dan rendah lebih yakin pada penjelasan dari siswa kategori tinggi.

c. Siswa dengan Kategori Rendah

Siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah, pada saat diskusi kelompok ahli, mereka lebih dominan hanya sekedar mendengar pernyataan matematika dari kategori tinggi dan sedang. Karena bahasa matematika yang digunakan kategori tinggi terkadang sukar dipahami maka mereka sering meminta penjelasan dan bantuan pada siswa kategori sedang. Indikator menjelaskan dan membantu, tidak mereka lakukan karena penguasaan materi pelajar masih kurang ini salah satu penyebabnya adalah karena kemampuan membaca mereka lemah.

Hasil Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika Siswa pada Tahap Diskusi Kelompok Asal Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika

Keseluruhan analisis komunikasi dan penalaran matematika pada tahap diskusi kelompok asal bahwa indikator komunikasi dan penalaran matematika menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis (B1) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi dan sedang dibandingkan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah. Untuk indikator mendengar pernyataan matematika (B2) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi dibandingkan oleh siswa kemampuan matematika kategori sedang dan rendah. Selanjutnya, indikator membantu teman menyelesaikan masalah matematika (B3) lebih efektif dilakukan oleh siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi dan sedang, sementara siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah tidak melakukan sama sekali. Berikut komunikasi dan penalaran matematika pada masing-masing kategori kemampuan matematika siswa (kemampuan tinggi, sedang dan rendah):

a. Siswa dengan Kategori Tinggi

Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi pada saat diskusi kelompok asal menjelaskan pernyataan matematika secara lisan disertai dengan gambar dan catatan dalam menyampaikan materi ahlinya, kemudian membantu temannya menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan materi ahlinya. Selanjutnya mendengar pernyataan matematika tentang materi yang berbeda dari temannya sambil memberi komentar dan kritikan jika materi yang disampaikan tidak sesuai dengan konsep matematika. Selain itu, pada tahap ini siswa dengan kemampuan kategori tinggi sering membantu dan menambahkan penjelasan materi dari siswa dengan kemampuan kategori rendah. Namun tidak lagi mendominasi secara umum dalam menjelaskan pernyataan matematika karena masing-masing anggota kelompok memiliki tanggung jawab yang sama dalam penguasaan materi ahlinya.

b. Siswa dengan Kategori Sedang

Siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang, pada saat diskusi kelompok asal mereka menjelaskan pernyataan matematika secara lisan kemudian membantu temannya menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan materi ahlinya. Selanjutnya, mereka mendengar pernyataan matematika dan penjelasan matematika dengan baik dan tetap membantu siswa dengan kategori rendah dalam menyelesaikan masalah matematika. Namun, tidak lagi mendominasi seperti pada tahap diskusi ahli karena setiap anggota kelompok memiliki tanggung jawab yang sama dalam menjelaskan dan membantu temannya terkait dengan materi ahlinya masing-masing.

c. Siswa dengan Kategori Rendah

Siswa dengan kemampuan matematika rendah, pada saat diskusi kelompok asal mereka merasa memiliki tanggung jawab untuk menjelaskan materi ahlinya maka mereka berusaha untuk menjelaskan materi sesuai kemampuan mereka namun hanya menjelaskan secara terbatas. Oleh karena itu, mereka sering mendapat bantuan dan tambahan penjelasan dari siswa kategori tinggi. Dalam hal membantu temannya menyelesaikan masalah matematika terkait dengan materinya belum dapat untuk dilakukan dengan baik karena terlihat mereka hanya memperlihatkan penyelesaiannya yang telah diselesaikannya pada kelompok ahli.

Hasil Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika Siswa pada Tahap Tes Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematika

Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika pada Tahap Tes

No	Tingkat Kemampuan	Subjek	Soal	Level
1	Tinggi	ZM	1	4
			2	4
			3	4
		FR	1	4
			2	4
			3	4
2	Sedang	FA	1	4
			2	4
			3	4
		GP	1	4
			2	4
			3	3
3	Rendah	SA	1	1
			2	2
			3	0
		FM	1	0
			2	2
			3	0

Dari gambar tabel di atas, dapat dilihat bahwa pada saat tes komunikasi dan penalaran matematika siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi mencapai level 4, sementara siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang mencapai level 3-4 dan siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah mencapai level 0-2. Berikut

komunikasi dan penalaran matematika pada masing-masing kategori kemampuan matematika siswa (kemampuan tinggi, sedang dan rendah):

a. Siswa dengan Kategori Tinggi

Pada tahap tes komunikasi dan penalaran matematika siswa dengan kemampuan tinggi kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 4 artinya siswa dengan kemampuan tinggi memberi jawaban lengkap dan benar.

b. Siswa dengan Kategori Sedang

Pada tahap tes komunikasi dan penalaran matematika siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 3-4. Level 4 artinya siswa memberi jawaban lengkap dan benar dan level 3 artinya siswa memberi jawaban hampir lengkap dan benar, namun ada sedikit kesalahan.

c. Siswa dengan Kategori Rendah

Pada tahap tes komunikasi dan penalaran matematika siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 0-2. Level 2 artinya siswa memberi jawaban sebagian lengkap dan benar, level 1 artinya siswa memberi jawaban samar-samar dan level 0 artinya jawaban salah dan tidak detail.

Hasil Keseluruhan Analisis Data Komunikasi dan Penalaran Matematika Siswa

Secara keseluruhan hasil analisis data komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca, diskusi kelompok ahli, diskusi kelompok asal dan tes komunikasi dan penalaran matematika sebagai berikut:

a. Siswa dengan Kategori Tinggi

Pada tahap membaca mereka membaca dengan suara keras untuk diperdengarkan pada teman satu kelompoknya. Selain itu, mereka membaca sambil membuat catatan penting dari hasil bacaan. Sehingga mereka dapat memahami teks bacaan secara bermakna. Manzo (1995) menyatakan bahwa membaca keras merupakan alat bantu bagi pemahaman isi teks, dan membuat catatan penting dari hasil bacaan dapat meningkatkan dasar pengetahuan siswa. Tahap selanjutnya adalah diskusi kelompok ahli, dalam diskusi kelompok ahli mereka lebih efektif menjelaskan pernyataan matematika secara lisan disertai gambar, dibandingkan mendengar pernyataan matematika dan membantu teman menyelesaikan masalah. Sedangkan pada tahap diskusi kelompok asal siswa lebih efektif mendengarkan pernyataan matematika dan menjelaskan serta membantu menyelesaikan masalah matematika terkait materi ahlinya. Selain itu, mereka juga terkadang menambahkan penjelasan siswa kategori rendah. Ansari (2005) menyatakan bahwa siswa dapat dalam suatu diskusi apabila mempunyai

kemampuan membaca dan mendengar yang baik. Hasil diskusi dapat menjelaskan kepada siswa gambaran bermacam-macam strategi dan proses yang digunakan dalam memecahkan masalah matematika, Peterson (dalam Ansari, 2005). Sehingga untuk mengukur kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap tes terlihat bahwa siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi dapat mencapai level 4 artinya siswa memberi jawaban lengkap dan benar. Jadi, komunikasi dan penalaran matematika membaca yang baik akan mendukung keterampilan komunikasi dan penalaran matematika dalam diskusi sehingga akan memberi kontribusi yang baik terhadap kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa.

b. Siswa dengan Kategori Sedang

Pada tahap membaca mereka membaca sambil membuat catatan penting dari hasil bacaan. Sehingga mereka dapat memahami teks bacaan secara bermakna. Selain itu, ada juga yang mencari informasi bukan hanya dari teks bacaan tetapi dengan mendengar penjelasan temannya tentang materi yang ditugaskan untuk dibaca. Jadi melalui mendengar mereka dapat membangun pemahamannya. Selanjutnya adalah diskusi kelompok ahli, dalam diskusi kelompok ahli mereka lebih efektif mendengar penjelasan dari siswa kategori tinggi dan mendengar pertanyaan dari siswa kategori rendah kemudian membantu menyelesaikan masalah matematika sedangkan menjelaskan pernyataan matematika secara lisan atau tertulis tentang materi ahli dilakukan secara terbatas karena mereka lebih yakin dan percaya pada siswa kategori tinggi untuk menjelaskannya. Pada tahap diskusi kelompok asal siswa lebih efektif mendengarkan pernyataan matematika, dan menjelaskan serta membantu menyelesaikan masalah matematika mereka lakukan seefektif dengan siswa kategori tinggi. Ini terjadi karena dari hasil diskusi ahli memberi wawasan baru baginya dan dapat meningkatkan pemahaman mereka. Hasil diskusi dapat menjelaskan kepada siswa gambaran bermacam-macam strategi dan proses yang digunakan dalam memecahkan masalah. Sehingga untuk mengukur kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap tes terlihat bahwa siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang dapat mencapai level 3-4 . level 3 artinya siswa memberi jawaban hampir lengkap dan benar, namun ada sedikit kesalahan. Kesalahan pada saat tes terjadi karena mereka belum melakukan kegiatan komunikasi dan penalaran matematika membaca secara baik. Jadi, komunikasi dan penalaran matematika membaca yang baik akan mendukung keterampilan komunikasi dan penalaran matematika dalam diskusi sehingga akan memberi kontribusi yang baik terhadap kemampuan komunikasi dan penalaran matematika siswa pada saat tes.

c. Siswa dengan Kategori Rendah

Pada tahap membaca mereka belum dapat memahami isi teks bacaan secara bermakna, hal ini terjadi karena salah satu penyebabnya adalah bahasa dalam teks bacaan sukar untuk dipahami. Namun, jika siswa kategori rendah diberi motivasi dan bantuan dari temannya dalam melakukan kegiatan membaca, maka dimungkinkan mereka dapat memahami dengan baik isi teks bacaan. Tahap selanjutnya adalah diskusi kelompok ahli, dalam diskusi kelompok ahli mereka hanya mendengar penjelasan dari temannya dan lebih sering meminta bantuan dalam menyelesaikan masalah pada siswa kategori sedang. Pada saat diskusi kelompok ahli mereka tidak efektif melakukan komunikasi dan penalaran matematika karena kemampuan membaca mereka lemah. Sedangkan pada tahap diskusi kelompok asal mereka merasa memiliki tanggung jawab untuk menjelaskan materi ahlinya maka mereka berusaha untuk menjelaskan materi sesuai kemampuan mereka namun hanya menjelaskan secara terbatas. Oleh karena itu, mereka sering mendapat bantuan dan tambahan penjelasan dari siswa kategori tinggi. Dalam hal membantu temannya menyelesaikan masalah matematika terkait dengan materinya belum dapat untuk dilakukan dengan baik karena terlihat mereka hanya memperlihatkan penyelesaiannya yang telah diselesaikannya pada kelompok ahli. Pada tahap diskusi kelompok asal mereka tidak efektif dalam melakukan komunikasi dan penalaran matematika karena tidak efektifnya juga komunikasi dan penalaran matematika yang mereka lakukan dalam kelompok ahli. Dan pada tahap tes komunikasi dan penalaran matematika, siswa dengan kemampuan sedang kategori mencapai level 0-2. Level 2 artinya siswa memberi jawaban sebagian lengkap dan benar, level 1 artinya siswa memberi jawaban samar-samar dan level 0 artinya jawaban salah dan tidak detail. Hal ini diakibatkan oleh lemahnya kemampuan membaca, tidak efektifnya komunikasi dan penalaran matematika pada saat diskusi kelompok ahli dan diskusi kelompok asal.

KESIMPULAN

1. Komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap membaca
 - a. Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi pada saat ditugaskan untuk membaca materi pelajaran, mereka membaca dengan suara keras untuk diperdengarkan pada teman satu kelompoknya, membaca sambil membuat catatan penting dari hasil bacaan.
 - b. Siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang membaca materi sambil membuat catatan penting. Namun, terkadang ada siswa kategori sedang tidak membaca pada saat ditugaskan untuk mencari informasi dari teks bacaan. Mereka mencari informasi dengan meminta temannya untuk menjelaskan tentang materi pelajaran tersebut.
 - c. Siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah pada saat ditugaskan membaca mereka malas membaca.

2. Komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok ahli
 - a. Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi, pada saat diskusi kelompok ahli mereka lebih dominan melakukan komunikasi dan penalaran matematika pada indikator menjelaskan pernyataan matematika secara lisan disertai dengan gambar dan catatan.
 - b. Siswa dengan kemampuan dan penalaran matematika kategori sedang, pada saat diskusi kelompok ahli mereka lebih dominan melakukan komunikasi dan penalaran matematika pada indikator mendengar pernyataan matematika secara hati-hati dari siswa kategori tinggi dan mendengar pertanyaan matematika secara hati-hati dari siswa kategori rendah.
 - c. Siswa dengan kemampuan matematika kategori rendah, pada saat diskusi kelompok ahli, mereka lebih dominan hanya sekedar mendengar pernyataan matematika dari kategori tinggi dan sedang.
3. Komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap diskusi kelompok asal
 - a. Siswa dengan kemampuan matematika kategori tinggi pada saat diskusi kelompok asal menjelaskan pernyataan matematika secara lisan disertai dengan gambar dan catatan dalam menyampaikan materi ahlinya, kemudian membantu temannya menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan materi ahlinya. Selanjutnya mendengar pernyataan matematika tentang materi yang berbeda dari temannya sambil memberi komentar dan kritikan jika materi yang disampaikan tidak sesuai dengan konsep matematika.
 - b. Siswa dengan kemampuan matematika kategori sedang, pada saat diskusi kelompok asal mereka menjelaskan pernyataan matematika secara lisan kemudian membantu temannya menyelesaikan masalah matematika yang terkait dengan materi ahlinya. Selanjutnya, mereka mendengar pernyataan matematika dan penjelasan matematika dengan baik dan tetap membantu siswa dengan kategori rendah dalam menyelesaikan masalah matematika.
 - c. Siswa dengan kemampuan matematika rendah, pada saat diskusi kelompok asal mereka merasa memiliki tanggung jawab untuk menjelaskan materi ahlinya maka mereka berusaha untuk menjelaskan materi sesuai kemampuan mereka namun hanya menjelaskan secara terbatas.
4. Komunikasi dan penalaran matematika siswa pada tahap tes.
 - a. Siswa dengan kemampuan tinggi kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 4 artinya siswa dengan kemampuan tinggi memberi jawaban lengkap dan benar.
 - b. Siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 3-4. Level 4 artinya siswa memberi jawaban lengkap dan benar dan level 3 artinya siswa memberi jawaban hampir lengkap dan benar, namun ada sedikit kesalahan.

- c. Siswa dengan kemampuan sedang kategori komunikasi dan penalaran matematika mencapai level 0-2. Level 2 artinya siswa memberi jawaban sebagian lengkap dan benar, level 1 artinya siswa memberi jawaban samar-samar dan level 0 artinya jawaban salah dan tidak detail.

DAFTAR PUSTAKA:

- Agus, N. 2007. *Mudah Belajar Matematika 2*. Jakarta: Depdiknas
- Alkrismanto. 2003. *Beberapa Teknik, Model, dan Strategi dalam Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Amin, M. 2010. Deskripsi Kemampuan Siswa SMP Negeri 4 Sungguminasa dalam Memecahkan Masalah Matematika Open-Ended Ditinjau dari Perbedaan Tingkat Kemampuan Prasyarat Dan Gaya Kognitif. *Tesis*. Tidak diterbitkan. Makassar: PPs UNM
- Ansari, I. Bansu. 2009. *Komunikasi Matematika*. Banda Aceh: Yayasan Pena Banda Aceh
- Depdiknas. 2002. *Teori-Teori Perkembangan Kognitif dan Proses Pembelajaran yang Relevan untuk Pembelajaran Matematika*. Pelatihan Terintegrasi berbasis kompetensi.
- _____. 2004. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama dan Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta
- _____. 2005. *Studi Eksplorasi Keterlaksanaan Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Kooperatif Tipe STAD di SMP* Jurnal Pendidikan Volume 2. Nomor 1 Makassar: Lembaga Penjamin Mutu Pendidikan (LPMP).
- _____. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta
- _____. 2007. *Dokumen Penilaian Guru*.
- Dian, Romadhina. 2007. Pengaruh Kemampuan Penalaran dan Kemampuan Komunikasi Matematik terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Siswa Kelas IX SMP Negeri 29 Semarang Melalui Model Pembelajaran Pemecahan Masalah. *Skripsi*. Tidak diterbitkan: Semarang. Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Ediaman. 2010. Meningkatkan komunikasi matematika dengan menggunakan pendekatan problem posing. *Tesis*. Tidak diterbitkan. Makassar: PPs UNM

- Emzir. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif Analisis Data*. Jakarta: RajaGrafindo
- Firdaus, Ahmad. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika*, (Online). <http://madfirdaus.wodpress.com/2009/11/23/kemampuan-pemecahan-masalah-matematika>). Diakses 12 Oktober 2010.
- Gani, T. 2005. *Sistem Komunikasi Pendidikan*. Makassar: UVRI Makassar
- Gokhale, A.A. 2003. Collaborative Learning Enhances Critical Thinking, (Online). <http://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/jte-v7nl/gokhale.jte-v7nl.html>.
- Handoyo,H. 1990. *Strategi Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta: IKIP Malang
- Hardinan. 2007. *Kemampuan Komunikasi Matematika*, (Online). <http://herdy07.wordpress.com>
- Hudoyo, Herman.1990. *Mengajar Belajar Matematika*. LPTK Jakarta: Depdikbud.
- Ibrahim, Muslimin dkk, 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Istiqomah, Noor. 2007. Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas IV SDN Sekaran 2 pada Materi Pokok Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Pecahan dengan Menggunakan Pembelajaran Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) Bercirikan Pendayagunaan Alat Peragadan Pendampingan Tahun Pelajaran 2006/2007. *Skripsi*. Tidak diterbitkan: Bengkulu. Program Studi S1 Pendidikan Matematika. Jurusan Matematika. FMIPA. UNNES
- Leliherawaty. 2011. Meningkatkan Kampuan Pemahaman dan Konsep Komunikasi Matematika Siswa melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw, (Online). <http://duniamatematika.com/search/komunikasi+matematika>
- Lie, A. 2005. *Cooperatif Learning*. Jakarta: Grasindo
- Muhajir. 2002. *Pengantar Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset. Whiterington. Psikologi Pendidikan. (Online). <http://www.andragogi.com>.
- Maulidawati, 2006. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis tertulis siswa SMA. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Bandung. Program Studi S1 Pendidikan Matematika. Jurusan Matematika. UPI

- Nurwati. 2009. Studi tentang Pembelajaran Kooperatif tipe STAD, Jigsaw pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua variabel di Kelas VIII MTsN Model Makassar. *Tesis*. Tidak diterbitkan. Makasar: PPs UNM
- Polya, G. 1973. *How to Solve It*. Second Edition. Princeton, New Jersey: Princenton University Press.
- Romadina, Dian. 2006. Pengaruh kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematika terhadap kemampuan menyelesaikan soal cerita pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung siswa kelas IX SMP Negeri 29 Semarang melalui model pembelajaran pemecahan masalah. *Skripsi*. Tidak diterbitkan, (Online). (<http://www.one.indoskripsi.Com/node/2009>).
- Rusman. 2010. *Model-model pembelajaran mengembangkan profesional guru*. Jakarta: Rajagrafindo persada.
- Rusefendi. 1988. *Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito
- Shadiq, Fajar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikas*. Yogyakarta: PPPG Matematika Yogyakarta
- Slameto . 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya* . Jakarta: Bumi Aksara.
- Slavin, Robert E. 2009. *Cooperative Learning, Teori, Riset, dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Soedjadi. 1999. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia: Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Sudirman. 2001. *Cerdas Aktif Matematika*. Jakarta: Ganexa Exact.
- Sugiyono. 2010. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI
- Suriasumantri, Jujun. 1988. *Filsafat Ilmu suatu Pengantar*: Jakarta. Surya Multi Grafika
- Trianto. 2010. *Mendesain model pembelajaran inovatif-progresif*. Jakarta: Kencana predana media group.
- Upu, Hamzah. 2002. *Mensinergikan Pendidikan Matematika dengan Bidang Lain*. Pustaka Ramadhan.

- Upu, Hamzah. 2005. *Karakteristik Research and Development (R & D)*. Eksponen Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika Edisi Khusus, Januari 2005 FMIPA UNM.
- Widdiharto, rahmadi. 2004. *Model-model Pembelajaran Matematika SMP*. Yogyakarta: PPPG Matematika
- Widyantini, Th. 2006. *Model Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Kooperatif*. Yogyakarta: PPPG Matematika