

MEMAHAMKAN OPERASI PECAHAN MELALUI PENERAPAN GRUP INVESTIGASI

Mohamad Khafid Irsyadi
STKIP PGRI Blitar
e-mail: irsyadi2008@gmail.com

Abstrak: Tujuan penelitian adalah mendeskripsikan penerapan Grup Investigasi dengan menggunakan pita pecahan untuk memahami operasi pecahan pada siswa kelas VII SMP PGRI Kanigoro. Langkah-langkah pembelajaran yang dapat memahami siswa terdiri dari enam tahap, yaitu (1) mengidentifikasi topik dan mengatur siswa dalam kelompok, (2) merencanakan tugas yang akan dipelajari (3) melaksanakan investigasi, (4) menyiapkan laporan akhir, (5) mempresentasikan laporan akhir dan (6) evaluasi. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research*, yang tujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan pembelajaran materi pecahan di kelas VII secara berkesinambungan. Penelitian ini terdiri dari dua siklus, pada siklus pertama terdiri dari dua pertemuan dan pada siklus kedua terdiri satu pertemuan. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP PGRI Kanigoro yang terdiri dari 17 siswa tahun pelajaran 2011/2012. Hasil pengamatan aktivitas terhadap guru dan siswa menunjukkan hasil sangat baik. Hasil tes akhir siklus II diperoleh presentase ketuntasan klasikal sebesar 88%, yang mengalami peningkatan dibandingkan siklus I sebesar 65%. Rata-rata skor tes akhir siklus II sebesar 88,4, yang mengalami peningkatan dibandingkan siklus I sebesar 83,8. Peningkatan rata-rata kelas ini pada katagori sangat baik. Hasil wawancara menunjukkan juga bahwa siswa antusias dengan adanya penerapan Grup Investigasi.

Kata kunci : pemahaman, operasi pecahan, grup investigasi

Abstract: The research objective was to describe the application of Group Investigations using ribbon to hang surgery fractions fractions in grade VII SMP PGRI Kanigoro. Learning steps to get the hang of students consists of six stages: (1) identify topics and organize students in the group, (2) planning task to be learned (3) conducting investigations, (4) prepare a final report, (5) presented final report and (6) evaluation. The study was Classroom Action Research (CAR) or Classroom Action Research, which aim to improve or enhance the learning material in class VII fractions continuously. The study consisted of two cycles, the first cycle consisted of two meetings and in the second cycle consists of the meeting. Sources of data used in this study were all students of class VII SMP PGRI Kanigoro consisting of 17 students in the academic year 2011/2012. The observation activities for teachers and students showed very good results. The test results obtained by the end of the second cycle percentage classical completeness by 88%, which was higher than the first cycle of 65%. The average score of the final test cycle II of 88.4, which was higher than the first cycle of 83.8. The increase in the average grade at the category very well. Interview results also showed that students excited about the application of Group Investigation.

Keywords: understanding, fractional operation, investigative group

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika di Indonesia berpedoman pada kurikulum yang berlaku saat ini yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Tujuan umum pembelajaran matematika dalam KTSP adalah : (a) melatih cara berfikir dan bernalar dalam menarik kesimpulan, misalnya melalui kegiatan penyelidikan, eksplorasi, eksperimen, menunjukkan kesamaan, perbedaan, konsisten dan inkonsistensi; (b) mengembangkan aktivitas kreatif yang melibatkan imajinasi, intuisi, dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran divergen, orisinal, rasa ingin tahu, membuat prediksi dan dugaan, serta mencoba-coba; (c) mengembangkan kemampuan memecahkan masalah; dan (d) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengomunikasikan gagasan antara lain melalui pembicaraan lisan, grafik, peta, diagram, dalam menjelaskan gagasan (Depdiknas, 2006).

Salah satu materi matematika yang diajarkan di SMP adalah pecahan. Materi ini telah diajarkan mulai kelas III sampai kelas VI SD. Di SMP pecahan merupakan materi pengulangan yang dibahas di kelas VII dengan indikator antara lain siswa dapat melakukan operasi hitung pecahan (KTSP SMP). Pecahan sebagai bagian dari matematika juga berkaitan dengan kehidupan manusia. Sebagai contoh seorang penjual minyak tanah yang hanya memiliki takaran $\frac{1}{4}$ literan dan $\frac{1}{2}$ literan, ketika ada seorang pembeli yang akan membeli minyak tanah sebanyak $1\frac{1}{2}$ liter, bagaimanakah ia harus menakar minyak tanahnya?. Pecahan merupakan konsep dasar dalam meletakkan dan melakukan operasi-operasi hitung dalam matematika maupun dalam bidang ilmu-ilmu lainnya. Mustangin (2000) menyatakan bahwa pecahan sangat penting untuk dikuasai karena materi ini sangat membantu siswa dalam topik-topik lain yang berkaitan dan bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

Fakta menunjukkan bahwa pecahan dan operasinya masih merupakan salah satu materi yang sulit bagi siswa SMP, walaupun sudah diajarkan sejak SD. Walle (2008: 286) mengemu-

kakan pecahan merupakan materi yang sulit untuk siswa bahkan di tingkat pertengahan (*middle grades/SMP*). Sejak tahun 1972 NAEP (National Assessment of Educational Progress) mengadakan assesmen pada siswa sekolah dasar dan menengah tiap 4 tahun sekali (Litwiler, 2002: 89). Hasil tes yang dilaksanakan NAEP menunjukkan secara konsisten bahwa siswa mempunyai pemahaman yang lemah pada konsep pecahan (Sowder & Wearne, 2006; Wearne & Kouba 2000; dalam Walle, 2008: 286). Berdasarkan dialog dengan pengajar matematika di SMP PGRI Kanigoro, kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang menyangkut operasi pecahan masih kurang. Hasil rata-rata ulangan harian materi pecahan kelas VII SMP PGRI Kanigoro tahun pelajaran 2010/2011 skor rata-rata mencapai 57 dan hanya 4 siswa (dari 20 siswa) yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditetapkan oleh SMP PGRI Blitar Kabupaten Blitar melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran Sekolah (MGMPs) matematika yaitu 70.

Menurut Hudojo (2005: 17) kesulitan mempelajari pecahan cenderung berorientasi pada guru, guru perlu memperhatikan proses belajar mengajar agar berlangsung dengan baik, karena dari proses belajar yang baik diharapkan dapat memperoleh hasil yang baik pula. Dengan proses belajar yang baik, siswa diharapkan dapat memahami materi matematika dengan baik sehingga dapat mengaplikasikannya ke situasi baru yaitu dapat menyelesaikan masalah dalam matematika itu sendiri dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Akan tetapi proses pembelajaran matematika dikelas lebih banyak menekankan kemampuan prosedural atau perhitungan, hanya mengandalkan “talk and chalk” yang berfokus pada latihan (*drill*) serta lebih mementingkan hasil daripada proses (Yuwono, 2009). Menurut Subanji (2009, 38) saat ini masih banyak pengajar matematika (guru) yang menekankan pembelajaran pada prosedur. Langkah-langkah pembelajaran yang biasa dilakukan oleh pengajar matematika : (1) memberikan rumus/cara/prosedur berhitung atau menyelesaikan soal (bukan menurunkan rumus) (2) memberi contoh soal dan menyelesaikannya (3) memberikan soal yang mirip contoh dan siswa diminta menyelesaikannya

seperti yang dicontohkan pengajar dan (4) siswa diminta mengerjakan soal di buku atau di LKS. Pembelajaran matematika semacam ini, mengakibatkan siswa hanya bekerja secara prosedural dan memahami matematika tanpa penalaran.

Hudojo menyampaikan (2005: 5) sudah saatnya siswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk mengembangkan diri, peran guru sebagai pemberi ilmu, sudah saatnya bergeser menjadi fasilitator yang memfasilitasi siswa untuk dapat belajar dan mengkonstruksi pengetahuan sendiri. Menurut Sardiman (2007: 189) guru mempunyai tugas untuk memilih metode dan media yang tepat sesuai dengan materi yang diajarkan, sehingga tujuan pembelajaran bisa tercapai dengan maksimal. Guru dapat membawa siswa untuk belajar tapi tidak dapat memaksa siswa untuk belajar, melainkan siswa sendiri harus merasa bahwa belajar adalah kebutuhannya sendiri dan akan aktif mengalaminya. Guru hanya menyediakan kondisi agar siswa belajar dengan baik dan dapat mendorong dan melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Di bagian lain Hudojo (2005: 107-108) menyatakan bahwa belajar siswa lebih efektif jika siswa aktif terlibat dalam mengorganisasikan dan menemukan hubungan-hubungan dari informasi yang diperoleh, daripada menjadi penerima pasif informasi/pengetahuan dari guru. Untuk itu alternatif metode mengajar yang digunakan adalah diskusi dalam kelompok kecil yang disebut belajar kooperatif (*cooperatif learning*).

Salah satu tipe pembelajaran kooperatif adalah Grup Investigasi (GI) yang dikembangkan oleh Shlomo & Sharan serta Lazarowitz di Israel (Slavin 2008: 214). GI adalah strategi belajar kooperatif yang menempatkan siswa dalam kelompok untuk melakukan investigasi terhadap suatu topik. Seperti pada strategi belajar kooperatif lainnya, GI menggunakan atau memanfaatkan bantuan dan kerjasama siswa sebagai alat dasar belajar. Satu hal yang berbeda dalam GI adalah mempunyai fokus utama untuk melakukan investigasi terhadap suatu objek atau topik khusus (Eggen & Kauchak, dalam Tamrin, 2003: 3).

Menurut Tamrin (2003: 3) salah satu kelebihan GI adalah jika pada tipe pembelajaran kooperatif yang lain materi yang diberikan beru-

pa suatu barang jadi sehingga siswa diarahkan untuk aktif dalam memahami dan menguasai materi. Sedangkan dalam GI materi yang diberikan bukanlah barang jadi sehingga siswa dituntut bekerja secara aktif dalam kelompok untuk memecahkan masalah melalui penemuan dan investigasi terhadap suatu konsep. Mengingat pecahan di SMP merupakan materi pengulangan dari SD, memahami operasi pecahan dengan cara menginvestigasi sampai menemukan rumus umum akan sangat bermanfaat bagi siswa.

Salah satu kelemahan GI adalah sulit untuk dilakukan, karena siswa membentuk kelompok sendiri dan menentukan sendiri topik yang akan mereka pelajari (Eggen & Kauchak, Tamrin, 2003: 3). Akibatnya, suatu kelompok dapat mempelajari materi yang berbeda dengan kelompok lain. Meskipun demikian kelemahan ini dapat diatasi dengan cara pembentukan kelompok dan penentuan topik dilakukan oleh guru (Eggen & Kauchak, dalam Tamrin, 2003: 3).

Untuk mempermudah siswa dalam menginvestigasi peneliti menggunakan model yaitu pita pecahan. Hal ini mengingat pada siswa SMP kemampuan berfikir masih terkait dengan benda-benda konkret/semikonkret sehingga belum mampu berfikir deduktif secara sempurna, namun lebih cenderung berfikir induktif. Menyajikan konsep dan permasalahan matematika harus disesuaikan dengan kemampuan dan kesiapan intelektual siswa, tidak perlu dipersoalkan apakah menggunakan cara konkret atau abstrak yang penting konsep dapat dimengerti siswa. Setelah konsep yang dipelajari dimengerti barulah diperlukan abstraksi.

Menurut Hudojo (1988: 3-4) belajar matematika merupakan kegiatan mental yang tinggi, karena : (1) matematika itu berkaitan dengan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol, (2) materi dalam matematika bersifat hirarkis, yaitu suatu materi merupakan prasyarat untuk materi berikutnya, dan (3) penalarannya bersifat deduktif yaitu kebenaran dari suatu pernyataan diperoleh sebagai akibat logis penalaran sebelumnya. Kline (dalam Suherman, 2001: 19) menyatakan bahwa matematika terutama untuk membantu manusia dalam memahami dan menguasai permasalahan sosial, ekonomi dan alam. Dengan kata lain belajar matematika untuk membantu manusia

dalam mengatasi permasalahan hidupnya. Misalnya ketika membuat meja untuk menentukan berapa banyak kayu yang dibutuhkan tentu saja harus mengukur panjang, lebar dan tinggi kemudian dihitung dengan menggunakan matematika. Dalam mempelajari matematika, menurut Hudojo (1988:4) haruslah bertahap dan berurutan berdasarkan pengalaman belajar masa lalu. Proses belajar matematika akan berjalan lancar jika dilakukan secara kontinyu. Perlu diperhatikan pula dalam belajar matematika menurut NCTM (dalam Walle 2008:3), bahwa para siswa harus secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.

Soedjadi dan Moesono (dalam Parta, 2009) melihat belajar matematika dari sisi tujuan, bahwa pada dasarnya belajar matematika bermaksud menata nalar, membentuk sikap, dan menumbuhkan kemampuan matematika. Lebih lanjut dikatakan, bahwa dalam pembelajaran tidak cukup jika siswa hanya diberikan ketrampilan menghitung dan dapat menyelesaikan soal, tetapi harus juga ditunjukkan bagaimana nalar dan sikap itu dibentuk dan tertata. Berdasar sudut pandang ini belajar matematika tidak hanya berkaitan dengan simbol-simbol atau formulasi matematis, tetapi juga memaknai formulasi matematik itu, membahasakan ke dalam bahasa verbal, serta mengartikulasikannya dengan bahasa yang singkat, padat, dan jelas.

Suherman (2001: 60) mengatakan bahwa dalam pembelajaran matematika hendaknya memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode, dan teknik yang melibatkan siswa secara aktif dalam belajar baik secara mental (berfikir), fisik (bekerja), maupun sosial (berinteraksi). Keaktifan siswa itu tidak hanya pada ketrampilan mengerjakan soal sebagai aplikasi dari konsep yang telah dipelajari, tetapi juga lebih mementingkan pemahaman pada proses terbentuknya konsep-konsep itu. Penekanan pembelajaran matematika menurut Suherman (2001: 61) tidak hanya pada "bagaimana" suatu soal harus diselesaikan, tetapi juga pada "mengapa" soal tersebut diselesaikan dengan cara tertentu. Dalam pelaksanaannya tentu saja disesuaikan dengan tingkat berfikir siswa. Piaget (dalam Resnick, 1981: 190-191) menyarankan agar dalam pembelajaran matematika siswa diberi kesempatan

untuk melakukan eksperimen dengan obyek fisik, yang ditunjang oleh interaksi dengan teman sebaya dan dibantu oleh pertanyaan arahan dari guru.

Terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan agar pembelajaran matematika mencapai hasil yang optimal yaitu : (a) keruntunan unit-unit dalam pembelajaran Matematika dan penyusunan materi pelajaran harus dari sederhana ke yang rumit, (b) penggunaan pengalaman kongkrit serta aktivitas praktis yang relevan untuk mendukung proses pembelajaran dan pergerakan lebih bertahap pada abstraksi, (c) penggunaan alat atau perlengkapan (media/alat peraga), (d) belajar secara hapalan tidak efektif karena pengetahuan yang diperoleh terpisah dan tidak terhubung dengan pengetahuan lainnya, sehingga sulit dalam penyimpanan dan pemanggilan kembali karena pengetahuan lebih baik jika bisa disimpan sebagai sebuah jaringan dari ilmu pengetahuan, (e) nilai suatu diskusi yang memperhatikan perbedaan individu, meliputi kemampuan intelektual, kepribadian, kebutuhan akan sukses dan lain-lain. Semua itu harus diperhatikan karena sangat mempengaruhi proses belajar siswa (Orthon, 1977: 171-183).

Hasil pembelajaran yang optimal seharusnya tidak terlepas dari tujuan pembelajaran matematika. Terkait dengan tujuan pembelajaran matematika Suherman (2001: 254) menyatakan bahwa pembelajaran matematika diharapkan berakhir dengan sebuah pemahaman siswa yang komprehensif dan holistik (lintas topik dan lintas bidang studi jika memungkinkan) pada materi yang disajikan. Pemahaman siswa tersebut tidak sekedar memenuhi tuntutan tujuan pembelajaran matematika secara substantif saja, namun diharapkan muncul efek iringan antara lain : (1) lebih memahami keterkaitan antara satu topik matematika dengan topik matematika yang lain (2) lebih memahami peranan matematika dalam kehidupan sehari-hari (3) lebih mampu berfikir logis, kritis dan sistematis (4) lebih kreatif dan inovatif dalam mencari solusi pemecahan sebuah masalah. Ketercapaian hal-hal tersebut akan terwujud jika siswa diberi kesempatan seluas-luasnya untuk belajar matematika (*doing math*) secara komprehensif dan holistik. Titik berat pemberian materi pelajaran harus bergeser menjadi pemberian kemampuan yang relevan dengan kebutuhan sis-

wa untuk belajar.

Dari berbagai pendapat Orthon (1977), Suherman (2001) dan Piaget (dalam Resnick 1981: 190-191), dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dapat dipandang sebagai usaha guru untuk membantu siswa dalam memahami matematika, yang dalam pelaksanaannya harus memperhatikan antara lain: (1) pembelajaran bukan proses transfer pengetahuan dari guru ke siswa, tetapi merupakan proses yang melibatkan siswa secara aktif untuk memperoleh pengetahuan (2) dalam prosesnya harus bertahap dan berurutan berdasarkan pengalaman belajar masa lalu serta dilakukan secara kontinyu (3) memperhatikan keruntutan materi, penggunaan pengalaman konkret dan aktivitas yang relevan, penggunaan media/alat peraga yang diperlukan dan perbedaan individu (4) dan pembelajaran matematika diharapkan berakhir dengan sebuah pemahaman siswa yang komprehensif dan holistik pada materi yang disajikan.

Grup Investigasi (GI) adalah bentuk pembelajaran kooperatif yang berasal dari Dewey (1970) yang kemudian dikembangkan oleh Shlomo & Yael serta Israel (Slavin, 2008:214). GI adalah strategi belajar kooperatif yang menempatkan siswa dalam kelompok untuk melakukan investigasi terhadap suatu topik. Seperti pada strategi belajar kooperatif lainnya, GI menggunakan atau memanfaatkan bantuan dan kerjasama siswa sebagai alat dasar belajar. Satu hal yang berbeda dalam GI adalah mempunyai fokus utama untuk melakukan investigasi terhadap suatu objek atau topik khusus (Eggen & Kauchak, dalam Thamrin, 2003: 26).

Pita pecahan yang dimaksud disini adalah alat peraga matematika atau bahan manipulatif yang digunakan dengan tujuan memperoleh pemahaman tentang operasi pecahan, berupa kertas arturo berbentuk persegi panjang dengan ukuran $5\text{cm} \times 24\text{cm}$ yang bisa dilipat, diarsir, dipotong dan digabungkan kembali. Ruseffendi (1980: 1-2) mengemukakan bahwa alat peraga itu adalah alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep matematika, alat peraga ini dapat berupa benda konkret, gambarnya atau diagramnya. Alat peraga benda konkret dapat lebih mudah dipindah-pindah dan dimanipulasikan, tapi tidak dapat disajikan dalam buku/tulisan. Sehingga un-

tuk bentuk tulisan dapat dibuat gambar atau diagramnya. Dienes (dalam Hudojo, 1988: 151) menyatakan bahan manipulatif merupakan alat bantu pembelajaran, alat bantu ini dapat dimanipulasikan oleh siswa seperti dipegang, dipasang, dilipat, dibalik, dipotong, digeser, dipindah, digambar, dipilah, dikelompokkan atau diklasifikasikan.

Dalam kehidupan sehari-hari, kita dihadapkan berbagai persoalan tentang cara membagi suatu yang utuh, menjadi beberapa bagian yang sama. Misalnya ketika kita mempunyai satu roti yang akan dibagikan kepada 3 orang yang masing-masing harus mendapatkan bagian yang sama. Maka setiap orang akan mendapatkan berapa bagian dari roti tersebut. Atau sebuah semangka yang akan dibagikan kepada 12 orang, yang tentu saja masing-masing orang harus mendapatkan bagian yang sama. Maka setiap orang akan mendapatkan berapa bagian dari semangka tersebut. Untuk menjawab masalah ini diperlukan suatu bilangan, yaitu yang disebut pecahan.

Materi pecahan diberikan sejak tingkat Sekolah Dasar mulai dari kelas III sampai kelas VI, di SMP merupakan materi pengulangan. Kesalahan yang dibuat siswa umumnya dikarenakan lemahnya pemahaman konsep pecahan, karena tanpa pemahaman konsep pecahan perhitungan pada pecahan hanyalah sekedar aturan tanpa penalaran (Walle, 2008: 286). Dengan kata lain konsep pecahan, model pecahan dan pecahan senilai merupakan materi prasyarat untuk dapat memahami operasi pecahan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh paparan yang jelas tentang pembelajaran operasi pecahan yang menerapkan Grup Investigasi dengan menggunakan model yang dapat meningkatkan pemahaman siswa pada materi tersebut. Penelitian ini lebih mengutamakan bagaimana proses pembelajaran dilaksanakan, selain tetap memperhatikan hasil belajar yang diperoleh. Pembelajaran akan berlangsung dalam setting alami. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini bersifat deskriptif, berupa kata-kata dan akan dipaparkan sesuai dengan kejadian yang terjadi dalam penelitian serta akan dianalisis secara induktif baik

pada saat penelitian maupun setelah penelitian berakhir. Desain penelitian dapat disempurnakan selama penelitian berlangsung sesuai kenyataan di lapangan. Selain itu kehadiran peneliti mutlak diperlukan. Sesuai dengan karakteristik yang dikemukakan Moleong, maka pendekatan penelitian ini adalah pendekatan kualitatif.

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) atau *Classroom Action Research*, karena tujuan penelitian ini sesuai dengan tujuan PTK yang dikemukakan Sulipan (2008: 4) yaitu untuk memperbaiki atau meningkatkan praktik pembelajaran materi pecahan di kelas VII secara berkesinambungan. Adapun karakteristik PTK adalah : (1) didasarkan kepada masalah yang dihadapi guru dalam pembelajaran di depan kelas, (2) dilakukan secara kolaboratif melalui kerjasama dengan pihak lain, (3) peneliti selaku praktisi yang sekaligus melakukan refleksi, (4) bertujuan memecahkan masalah atau memperbaiki mutu pembelajaran, (5) dilaksanakan dalam rangkaian langkah yang disebut siklus, (6) yang diteliti adalah tindakan yang dilakukan meliputi efektifitas metode, teknik dan proses pembelajaran (termasuk perencanaan, pelaksanaan dan penilaian), dan (7) tindakan yang dilakukan adalah tindakan yang diberikan guru kepada siswa (Sulipan, 2008: 5).

Adapun desain PTK yang ditempuh dalam penelitian ini mengikuti alur tindakan yang dikemukakan oleh Kemmis dan Taggart (dalam Wiriaatmaja, 2008: 66) yang dalam satu siklus terdiri dari 4 komponen yaitu: (1) perencanaan (*plan*), (2) pelaksanaan tindakan (*action*), (3) pengamatan (*observation*), dan (4) refleksi (*reflection*).

Prosedur pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diawali dengan persiapan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian (observasi aktivitas guru dan siswa, pedoman wawancara, LKS dan tes). (1) **tes awal**, dilaksanakan sebelum pelaksanaan siklus, dengan materi konsep pecahan, cara menyatakan pecahan, pecahan senilai dan membandingkan pecahan. Tes awal bertujuan untuk mengetahui pengetahuan prasyarat yang dimiliki siswa tentang pecahan, sebagai dasar apakah pembelajaran siklus dapat dimulai. Tes awal juga merupakan dasar untuk pembagian kelompok yang

dilaksanakan dengan prosedur berikut: (a) skor tes awal diurutkan mulai yang mendapat skor tertinggi sampai yang terendah, (b) selanjutnya dibagi ke dalam empat bagian yang sama banyak (c) kemudian dari masing-masing bagian diambil satu orang siswa untuk membentuk satu kelompok. Tes awal terdiri dari 5 soal uraian, dengan alokasi waktu ± 25 menit. (2) **Observasi**, dilakukan untuk mengamati kegiatan di kelas selama kegiatan pembelajaran. Kegiatan yang diamati meliputi aktivitas peneliti sebagai pengajar dan aktivitas siswa dalam pembelajaran. Observasi dimaksudkan untuk mengetahui adanya kesesuaian antara perencanaan dan pelaksanaan tindakan serta untuk menjaring data aktivitas siswa. Observasi dilakukan oleh 2 orang yaitu 1 orang guru matematika dan seorang rekan sejawat dari Dosen STKIP PGRI Blitar. Sebelum melaksanakan observasi, ada penjelasan cara pengisian lembar observasi oleh peneliti. (3) **Tes Akhir**, merupakan tes tertulis yang dilaksanakan di akhir siklus. Tes diberikan dalam bentuk uraian, karena peneliti ingin mengetahui secara rinci proses jawaban siswa. Tes akhir terdiri dari 5 soal uraian, dengan alokasi waktu ± 30 menit. Agar skor tes benar-benar mencerminkan tingkat penguasaan siswa secara individual maka dikondisikan agar soal tes dikerjakan secara mandiri, yaitu diawasi oleh dua orang yaitu peneliti dan guru matematika di kelas tersebut. (4) **Wawancara**, adalah sebuah dialog yang dilakukan oleh pewawancara untuk memperoleh informasi dari terwawancara (Sulipan, 2008: 14). Wawancara pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui, menelusuri, dan mendalami pemahaman siswa terhadap operasi pecahan. Kegiatan wawancara dilaksanakan setelah tes akhir. Subjek penelitian yang diwawancarai dipilih berdasar hasil tes akhir. Pedoman wawancara sengaja dibuat sedemikian rupa sehingga diharapkan hasil yang diperoleh dari wawancara tersebut objektif dan bermanfaat untuk memperbaiki kegiatan pembelajaran.

Moleong (2009) menyatakan bahwa proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber. Mengacu dari pendapat tersebut maka analisis data dalam penelitian ini dilakukan selama dan setelah pengumpulan data. Data penelitian yang terkumpul dianalisis dengan model alir (*flow*

model) yang meliputi tahap: (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, dan (3) menarik kesimpulan serta verifikasi.

Mereduksi data adalah kegiatan menyeleksi, memfokuskan, dan menyederhanakan semua data mentah dan kasar yang telah diperoleh. Reduksi data dapat dilakukan dengan memilih, menyederhanakan, menggolongkan sekaligus menyeleksi informasi yang relevan dengan masalah penelitian. Hal ini dilakukan untuk memperoleh informasi yang jelas sehingga peneliti dapat menarik kesimpulan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Penyajian data adalah kegiatan menyajikan hasil reduksi data secara naratif sehingga memungkinkan penarikan kesimpulan dan keputusan pengambilan tindakan. Data yang telah disajikan tersebut selanjutnya dibuat penafsiran dan evaluasi untuk tindakan selanjutnya. Hasil penafsiran dan evaluasi dapat berupa (a) perbedaan antara jenis penelitian dan pelaksana tindakan, (b) perlunya perubahan tindakan, (c) alternatif tindakan yang dianggap tepat, (d) persepsi peneliti dan pengamat mengenai tindakan yang telah dilaksanakan, dan (e) kendala-kendala yang muncul beserta alternatif pemecahannya.

Penarikan kesimpulan dan verifikasi adalah memberikan kesimpulan terhadap hasil penafsiran dan evaluasi. Kegiatan ini juga mencakup pencarian makna data serta pemberian penjelasan. Kegiatan verifikasi merupakan kegiatan mencari validitas kesimpulan. Kegiatan yang dilakukan adalah menguji kebenaran, kekokohan dan kecocokan makna yang ditemukan.

HASIL

Hasil tes siklus akhir I menunjukkan bahwa siswa yang mencapai skor $e \geq 70$ sebanyak 11 siswa atau 65% dari 17 orang, berarti prosentase siswa yang tuntas masih kurang dari 85% meskipun rata-rata skor sudah mencapai 83,8. Sedangkan data hasil observasi aktivitas guru berada pada kriteria baik, dan aktivitas siswa juga berada pada kriteria baik. Hal ini berarti pembelajaran pada siklus I belum memenuhi salah satu kriteria keberhasilan.

Hasil tes akhir II menunjukkan bahwa siswa yang mencapai skor $e \geq 70$ sebanyak 15 siswa atau 88% dari 17 orang, berarti sudah

lebih dari 85% dan rata-rata skor mencapai 88,4. Data hasil observasi dan catatan lapangan menunjukkan aktivitas guru dan aktivitas siswa berada pada kriteria sangat baik. Sehingga disimpulkan bahwa pembelajaran siklus II telah mencapai kriteria keberhasilan baik dari segi proses dan segi hasil. Dengan demikian diputuskan bahwa siklus II tidak perlu diulang.

PEMBAHASAN

Tahap dalam pembelajaran penjumlahan dan pengurangan pecahan yang menerapkan Grup Investigasi dengan menggunakan pita pecahan dapat dijelaskan sebagai berikut: **(1) Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa dalam kelompok**, pada tahap ini peneliti tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk menentukan sendiri topik yang akan dipelajari, seperti pendapat Slavin (2008: 220) yaitu guru mempresentasikan serangkaian permasalahan dan para siswa mengidentifikasi dan memilih berbagai subtopik untuk dipelajari kemudian membentuk kelompok berdasarkan ketertarikan siswa. Penentuan topik yang akan dipelajari dilakukan oleh guru dan kemudian diinformasikan kepada siswa dengan menyampaikan tujuan pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat Eggen & Kauchak (1996: 306) yaitu penentuan topik dalam Grup Investigasi dapat dilakukan oleh guru. Keuntungan yang diperoleh dengan cara ini adalah (a) peneliti dapat menentukan dengan tepat sumber-sumber dan media yang dibutuhkan siswa, (b) semua kelompok akan terfokus pada tujuan yang sama, (c) urutan materi dapat disesuaikan dengan kurikulum, (d) siswa dapat melaksanakan diskusi antar kelompok dengan baik karena topiknya sama, dan (e) penggunaan waktu dapat diatur dengan baik. Peneliti juga menyampaikan pentingnya operasi pecahan dalam kehidupan sehari-hari dan dalam matematika sendiri, dengan tujuan siswa termotivasi untuk belajar. Siswa yang termotivasi akan lebih siap untuk belajar dan akan mencapai hasil belajar yang lebih baik. Siswa yang siap untuk belajar akan belajar lebih banyak daripada siswa yang tidak siap. Hal ini sesuai dengan pendapat Orthon (1977: 9-10) bahwa siswa yang termotivasi, tertarik dan mempunyai keinginan untuk belajar akan belajar lebih banyak. Tujuan pembelajaran disampaikan kepada siswa

sebelum membahas materi. Penyampaian tujuan berfungsi agar siswa dapat mengetahui arah kegiatan pembelajaran, dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini sesuai pendapat Dahar (1988: 174) bahwa penyampaian tujuan pembelajaran selain dapat memotivasi juga dapat memusatkan perhatian siswa terhadap aspek yang relevan dalam pembelajaran. Pembentukan kelompok dalam Grup Investigasi sebenarnya dilakukan oleh siswa sendiri. Siswa dapat memilih anggota kelompok sesuai keinginannya. Diharapkan siswa dapat memilih anggota kelompok yang diyakini dapat bekerjasama dengan baik. Ternyata ketika siswa sendiri yang menentukan sendiri kelompoknya akan menghasilkan kelompok yang homogen yang sama kemampuan akademiknya dan sama jenis kelaminnya. Padahal dalam belajar kooperatif kelompok seharusnya bersifat heterogen paling tidak kemampuan akademik dan jenis kelaminnya berbeda. Maka pembentukan kelompok dilakukan oleh peneliti, sesuai dengan pendapat Eggen & Kauchak, (1996: 306; Suherman, 2001: 220) bahwa pembentukan kelompok dalam Grup Investigasi dapat dilakukan guru. Pemilihan kelompok terdiri dari 4 orang didasarkan pada alasan jika tiap kelompok terdiri dari 2 orang saja maka interaksi kelompok sangat terbatas dan akan terhenti jika salah satu anggotanya absen. Sebaliknya jika anggota kelompok terlalu banyak maka tidak dapat berfungsi secara efektif. Siswa yang vocal akan cenderung menguasai dan siswa yang pendiam akan cenderung mengamini saja. Dalam kelompok yang anggotanya terlalu banyak akan sulit bagi setiap siswa untuk mengutarakan pendapat-pendapatnya dan dalam bekerjasama. Hal ini sesuai pendapat Artzt & Newman (1990, dalam Suherman, 2001: 220-221) bahwa jika kelompok terlalu kecil akan mengakibatkan interaksi yang terbatas dan jika terlalu besar akan mengakibatkan kesulitan dalam melakukan koordinasi dan mencapai kesepakatan. Pembentukan kelompok yang heterogen kemampuannya didasarkan pada pertimbangan bahwa jika semua kelompok berkemampuan tinggi atau sedang maka dikhawatirkan terjadi kompetisi dalam kelompok tersebut. Sebaliknya jika semua anggotanya berkemampuan rendah maka aktivitas kelompok diperkirakan akan terhenti. Selanjutnya jika sis-

wa yang mempunyai kemampuan berbeda dijadikan dalam satu kelompok, maka siswa yang berkemampuan rendah akan termotivasi dalam belajar, sedangkan siswa yang berkemampuan lebih tinggi akan terasah kemampuan komunikasi verbalnya. Setiap kelompok terdiri dari 3-4 siswa yang sudah ditentukan berdasar jenis kelamin dan hasil tes awal. Pembentukan kelompok yang heterogen dapat menonjolkan interaksi dalam kelompok dengan membuat siswa menerima siswa lain yang berkemampuan dan berlatar belakang berbeda (Suherman, 2001: 259). Prosedur pemilihan anggota kelompok berdasarkan kemampuan dilaksanakan dengan prosedur berikut. Berdasarkan skor tes awal, nama siswa diurutkan mulai yang mendapat skor tertinggi sampai yang terendah, selanjutnya dibagi ke dalam empat bagian. Kemudian dari masing-masing bagian diambil satu orang siswa untuk membentuk satu kelompok. Prosedur pembentukan kelompok ini sesuai pendapat Eggen & Kauchak (1996: 286) bahwa untuk membentuk kelompok siswa diurutkan sesuai hasil tes dan kemudian dibagi ke dalam empat bagian. Selanjutnya dari tiap-tiap bagian diambil satu orang untuk menjadi anggota kelompok. Proses pembentukan anggota kelompok dilakukan sebelum pemberian tindakan. Hal ini dilakukan untuk menghemat penggunaan waktu, mengingat pembelajaran kooperatif memerlukan waktu yang relatif lebih lama daripada konvensional. (2) **Merencanakan tugas yang akan dipelajari**, pada tahap perencanaan tugas, kelompok telah terbentuk dan siswa langsung menempati posisi sesuai kelompok masing-masing. Peneliti menjelaskan tugas siswa dan tugas kelompok, menjelaskan tanggung jawab setiap kelompok dan memberikan media yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas kelompok. Media yang diberikan berupa LKS, lembar investigasi dan pita pecahan. Pemberian media ini sesuai dengan pendapat Eggen & Kauchak (1996: 305) bahwa siswa perlu diberi sumber-sumber belajar yang mendukung pelaksanaan investigasi. Siswa bersama kelompoknya membuat rencana kerja sesuai materi yang dibahas termasuk pembagian tugas, berdasarkan tujuan yang telah dijelaskan dan diarahkan di LKS. Pembagian tugas yang dimaksud antara lain siswa yang memanipulasi pita pecahan dan siswa

yang mencatat hasilnya. Pada tahap ini masing-masing kelompok juga memilih ketua dan siswa yang nantinya mewakili kelompoknya menpresentasikan hasil kerjanya. Sesuai pendapat Slavin (2008: 218) kegiatan yang dilakukan pada tahap perencanaan tugas adalah anggota kelompok merencanakan bersama mengenai apa yang akan dipelajari, bagaimana mempelajarinya, siapa melakukan apa (pembagian tugas), dan apa tujuan investigasinya. (3) **Melaksanakan investigasi**, Pelaksanaan investigasi dilakukan dengan panduan LKS. Sebelum melaksanakan investigasi, masing-masing kelompok berusaha untuk memahami LKS. Setelah kelompok memahami perintah dalam LKS, pelaksanaan investigasi dimulai. Penggunaan LKS terbukti sangat membantu arah kerja siswa. Langkah-langkah yang ditentukan dalam LKS merupakan suatu bentuk bantuan bagi siswa dalam memahami materi melalui proses investigasi. Pada LKS bagian A dan bagian B siswa memanipulasi pita pecahan untuk memahami konsep penjumlahan dan pengurangan pecahan. Kemudian siswa menggambarkan pita pecahan yang telah dimanipulasikan pada Lembar Investigasi Kelompok. Siswa menyatakan hasil manipulasinya pada pita pecahan dalam notasi umum atau merupakan kesimpulan pada LKS bagian C dan pada Lembar Investigasi Kelompok. Langkah-langkah dalam LKS sesuai pendapat Bruner (dalam Suherman 2001: 44) bahwa dalam proses belajarnya, anak melewati tiga tahap yaitu: (a) tahap enaktif (dalam tahap ini anak secara langsung terlihat dalam memanipulasi objek), (b) tahap ikonik (dalam tahap kegiatan yang dilakukan anak adalah melakukan penggambaran dari objek-objek yang dimanipulasinya) dan (c) tahap simbolik (dalam tahap ini, anak tidak lagi terikat dengan objek-objek pada tahap sebelumnya melainkan sudah mampu menggunakan notasi tanpa tergantung dengan objek riil). Secara garis besar, pelaksanaan investigasi oleh siswa dalam kelompoknya dengan bantuan LKS pada penelitian ini terbukti sangat membantu siswa untuk memahami materi operasi pecahan. Siswa membentuk pengetahuan mereka sendiri bersama dengan kelompoknya secara aktif dengan bantuan LKS. Pelaksanaan investigasi ini juga menjadikan pengetahuan yang diperoleh siswa akan melekat kuat dalam

pikirannya. Peran peneliti dalam kegiatan investigasi adalah sebagai fasilitator dan narasumber. Peneliti membantu siswa untuk bekerja secara kooperatif dan membimbing kelompok yang mengalami kesulitan. Dalam membimbing siswa, peneliti tetap berusaha agar siswa sendiri yang membentuk pengetahuan mereka melalui kegiatan investigasi dan diskusi. Hal ini sesuai dengan pendapat Slavin (2008: 217) bahwa dalam kelas yang menerapkan GI guru bertindak sebagai nara sumber dan fasilitator, yang berkeliling di antara kelompok-kelompok yang ada dan untuk melihat bahwa siswa bisa mengelola tugasnya serta membantu tiap kesulitan yang dihadapi. (4) **Menyiapkan laporan akhir**, penyiapan laporan akhir sebetulnya bukan merupakan kegiatan yang terpisah dengan pelaksanaan investigasi. Sambil melakukan investigasi, masing-masing siswa mengisi LKS. Kemudian hasil isian LKS didiskusikan untuk dipakai mengisi Lembar Investigasi Kelompok. Lembar Investigasi Kelompok berfungsi sebagai laporan kelompok, dengan tujuan mengkondisikan terjadinya diskusi dalam masing-masing kelompok belajar. Sesuai pendapat Slavin (2008: 219) bahwa pada tahap menyiapkan laporan akhir anggota kelompok mendiskusikan apa yang akan mereka laporkan. Sehingga lembar investigasi kelompok juga bermanfaat sebagai acuan kelompok dalam mempresentasikan hasil investigasinya. (5) **Mempresentasikan laporan akhir**, kegiatan berikutnya adalah mempresentasikan laporan kelompok di depan kelas yang dilakukan wakilnya. Tiap wakil kelompok mempresentasikan laporan di depan kelas berdasarkan isian pada Lembar Investigasi yang sudah didiskusikan di kelompoknya. Pada saat wakil suatu kelompok mempresentasikan hasil kerja kelompoknya, kelompok yang lain dapat mengajukan pertanyaan atau tanggapan sehingga terjadi diskusi antar kelompok. Dalam diskusi ini memungkinkan terjadinya pembetulan kesalahan yang dilakukan kelompok presenter, melalui pertanyaan atau tanggapan dari kelompok lain. Diskusi antar kelompok juga akan melatih siswa untuk mengkomunikasikan ide kelompoknya ke kelompok lain. Ini mendukung pendapat Slavin (2008:224) bahwa pada tahap ini salah satu kelompok menyajikan, kelompok lain mengamati, mengevaluasi, mengklarifikasi, mengajukan per-

tanyaan atau tanggapan. Koreksi yang diberikan kelompok lain dan mengamati presentasi kelompok lain saat *sharing* sangat berguna untuk memperbaiki kesalahan yang dilakukan suatu kelompok. Hal ini mendukung pendapat Sutawidjaya (2002: 358) bahwa ketika kelompok menyajikan laporannya (benar atau salah), kelompok akan mempunyai kesempatan berharga untuk memperbaiki laporan mereka. Presentasi hasil kerja masing-masing kelompok dilakukan secara bergiliran. Siswa yang pernah menjadi presenter tidak diperbolehkan untuk mempresentasikan laporan kelompoknya lagi. Sehingga semua anggota kelompok mempunyai kesempatan mengemukakan pendapat dan berkomunikasi dengan kelompok lain. Kesempatan yang sama untuk sukses merupakan suatu komponen penting dalam belajar kooperatif. Hal ini sesuai pendapat Eggen & Kauchak (1996: 280) bahwa dalam belajar kooperatif, masing-masing anggota kelompok mempunyai kesempatan sama untuk sukses. Penentuan wakil kelompok ditetapkan sendiri oleh masing-masing kelompok. Peneliti tidak pernah menunjuk siswa tertentu untuk maju mewakili kelompoknya. Siswa dilatih memilih wakil kelompoknya sendiri dengan cara negosiasi dan kompromi serta memberikan motivasi agar ada temannya yang mewakili kelompok. Hal ini dilakukan agar siswa dilatih berjiwa demokratis, berani menyampaikan dan mempertahankan pendapat/gagasan serta sekaligus berani menerima pendapat/gagasan orang lain. Ketrampilan melakukan negosiasi, kompromi, dan memberi motivasi merupakan aspek penting dalam kehidupan baik di sekolah maupun di tengah masyarakat. Sesuai pendapat Eggen & Kauchak (1996:281), bahwa ketrampilan sosial tersebut merupakan aspek yang sangat penting dalam belajar kooperatif. Waktu untuk kegiatan presentasi ini sangat sulit dibatasi, tergantung adanya pertanyaan atau tanggapan dari kelompok lain. Kelompok yang banyak menghadapi pertanyaan atau tanggapan dari kelompok lain akan memerlukan waktu yang lama. Sehingga kegiatan presentasi laporan akhir ini cenderung melampaui batas waktu yang ditentukan. Setelah masing-masing wakil kelompok mempresentasikan laporannya, peneliti memberi penghargaan atas jalannya diskusi antar kelompok. Pemberian penghargaan

terhadap presentasi kelompok dan tanya jawab yang terjadi membuat siswa senang. *Applaus* yang diberikan oleh siswa lain membuat siswa yang presentasi kelihatan senang. Penghargaan ini ternyata dapat memotivasi siswa dalam belajar. Hal ini mendukung pendapat Hudojo (1998: 279-280) bahwa penghargaan sangat diperlukan untuk meningkatkan sikap, rasa puas, dan bangga siswa terhadap matematika. (6) **Evaluasi**, Setelah masing-masing wakil kelompok mempresentasikan laporan akhirnya, peneliti memberikan penghargaan atas jalannya diskusi antar kelompok. Kemudian peneliti membahas laporan hasil investigasi kelompok, untuk menilai apakah masing-masing kelompok sudah dapat menginvestigasi sesuai tujuan pembelajaran. Peneliti juga menanyakan kepada kelompok yang bersangkutan jika ada hal-hal yang berbeda, untuk menelusuri pemahaman siswa. Selanjutnya peneliti mengadakan tanya jawab lisan untuk mengecek kembali pemahaman siswa, untuk memastikan bahwa semua siswa dapat memahami materi yang baru dipelajari. Sebagai penutup peneliti mengarahkan siswa membuat kesimpulan hasil diskusi kelas. Dalam hal ini dapat dilakukan dengan membuat rangkuman atau simpulan dari apa yang telah dipelajari perlu dilakukan untuk mempertahankan *retensi*. Kegiatan evaluasi berikutnya yaitu tes akhir yang dikerjakan siswa secara mandiri sesuai materi yang dipelajari. Tes akhir ini untuk mengukur tingkat pemahaman yang berhasil dicapai siswa. Pelaksanaan tes akhir dilakukan pada waktu tersendiri yaitu pertemuan berikutnya.

SIMPULAN DAN SARAN

Pembelajaran yang menerapkan Grup Investigasi dengan menggunakan pita pecahan yang dapat memahami operasi pecahan dalam penelitian ini terdiri dari enam tahap, yaitu (1) mengidentifikasi topik dan mengatur siswa dalam kelompok, (2) merencanakan tugas yang akan dipelajari (3) melaksanakan investigasi, (4) menyiapkan laporan akhir, (5) mempresentasikan laporan akhir dan (6) evaluasi.

Beberapa saran yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Pembentukan kelompok diskusi se-

lain berorientasi pada kemauan anak, juga harus meminta pertimbangan guru kelas. Hal ini akan membantu kekompakan siswa dalam beraktivitas yang lebih efektif dalam berdiskusi. (2) Dalam pembelajaran pecahan disarankan menggunakan alat peraga untuk membantu siswa membangun pemahaman dengan memanipulasi benda konkret sehingga terlibat secara fisik dan mental dalam belajar. (3) Penggunaan LKS sebaiknya dapat mengarahkan siswa dalam membangun pemahaman misalnya dengan menerapkan teori Bruner dalam langkah kerjanya, tetapi perlu diingat jangan sampai mematikan kreatifitas siswa. (4) Bagi guru yang ingin menerapkan Grup Investigasi dalam pembelajaran matematika disarankan untuk memberikan latihan soal yang bervariasi, yang bertujuan untuk lebih memantapkan pemahaman yang diperoleh.

DAFTAR RUJUKAN

- Dahar, R.W. 1988. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta:Depdikbud P2LPTK
- Depdiknas. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: BNSP
- Eggen, P.D & Kauchak, P.P.,1996,*Strategies for Teacher : Teaching Content and Thinking skilil*. Boston : Allyn & Bacon
- Hudojo, H. 1988. *Belajar Mengajar Matematika*. Malang:UM Press
- Hudojo, H. 2005. *Kapita Selektta Pembelajaran Matematika*. Malang:UM Press
- Litwiller, Bonnie H. 2002. *Making Sense of Fractions, Ratios, and Proportions*. USA : National Council of Teachers Of Mathematics
- Moleong, L.J. 2009. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung:PT Rosdakarya
- Mustangin. 2000, *Strategies for Teacher : Teaching Content and Thinking skilil*. Boston : Allyn & Bacon
- Orthon, A. 1977. *Learning Mathematics: issues, theory and classroom practice Second Edition*. London:Cassel Education
- Parta, I.N. 2009. *Profil Kemampuan Guru Matematika Menyusun Perangkat Pembelajaran*. Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pend. Matematika tanggal 28-06-2009 di FMIPA UM
- Resnick, L.B. , Toed, W.W. 1981. *The Psychology of Mathematics for Instruction*. New Jersey : Hillsdale
- Ruseffendi, E.T. 1980. *Pengajaran Matematika Modern untuk Orang Tua, Murid, dan Guru*. Bandung : Tarsito
- Sardiman, A.M. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Slavin, R.E. 2008, *Cooperative Learning Theory, Research and Practice*. Penerjemah : Nurulita Y. Bandung : Nusa Media
- Subanji, 2009, *Terjadinya Pembelajaran Matematika Bermakna Berdasarkan Kajian Proses Berfikir*, Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tanggal 28-06-2009 di FMIPA UM
- Suherman, E. 2001. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI
- Sulipan, 2008, *Penelitian Tindakan Kelas*. [http://www. Portal Guru](http://www.portalguru.com). Diakses 12 Mei 2009
- Sutawijaya, A.2009, *Pembelajaran Matematika dari Hulu ke Hilir*. Makalah yang disampaikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika tanggal 28-06-2009 di FMIPA UM
- Tamrin. 2003, *Belajar Kooperatif Model Grup Investigasi untuk Pemahaman Teorema Pythagoras pada Siswa Kelas II SLTP Negeri 6 Donggala*. Tesis tidak dipublikasikan. Malang: PPS UM
- Walle, J.A. 2008, *Elementary and Middle School Mathematics : Teaching Developmentally Seventh Edition*. Boston:Allyn & bacon
- Wiriaatmaja, R. 2008, *Metode Penelitian Tindakan Kelas*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Yuwono,I. 2009, *Membumikan Pembelajaran Matematika di Sekolah*. Pidato penguhan Guru Besar dalam bidang Pend. Matematika pada FPMIPA disampaikan pada Sidang Terbuka Senat UM tanggal 5 November 2009