

PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAM-ACCELERATED INSTRUCTION (TAI)  
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN KOMUNIKASI  
MATEMATIS SISWA SMP

**Iman Nurahman**

**Abstract**

*Reasoning ability and student mathematics communication of Junior High School is important problem in mathematics learning. The main purpose of this study was to determine mathematical reasoning and communication skills students learn in cooperative learning type of TAI compared with students who are learning with conventional learning. This research is a form of experimental studies pre-test and post-test control group design. Experiment class obtained cooperative learning of TAI type and control class obtained learning conventional. The data was collected using a test instrument of the mathematical reasoning and communication ability, attitude scales, interview guides, and observation sheet. Research subjects were junior high school students, with a subject sample of Grade 7 students were randomly selected. Data obtained from the test results both pre-test and post-test and questionnaire of students opinion, as well as interviews with students were analyzed by descriptive. The results obtained are: 1) mathematical reasoning abilities of students receiving TAI type of cooperative learning better than students who received conventional learning, 2) mathematical communication skills of students receiving TAI type of cooperative learning is no better than those obtaining conventional learning, 3) there significant relationship between reasoning and communication skills of students in the experimental class, 4) there is no relationship between reasoning and communication skills of students in control class; 5) there is no relationship between reasoning ability and students' attitudes; 6) there is no relationship between communication skills and attitudes students; 7) students and teachers responded positively to the TAI type of cooperative learning; and 8), cooperative learning activities of students during type TAI performing well and conducive.*

**Key words:** *cooperative learning, team-Accelerated Instruction, mathematical reasoning ability, communication skills of math*

**Abstrak**

Kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa SMP adalah masalah yang penting dalam pembelajaran matematis. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang belajar dengan pembelajaran kooperatif tipe TAI dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan studi eksperimen berbentuk *pre-test dan post-test control group design*. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran kooperatif tipe TAI dan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen berupa tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, skala sikap, pedoman wawancara, dan lembar observasi. Subjek penelitian adalah siswa SMP, dengan subjek sampel siswa kelas 7 sebanyak dua kelas dari yang dipilih secara acak. Data yang diperoleh dari hasil tes baik *pre-test* maupun *post-test*, angket pendapat siswa dan hasil wawancara dengan siswa dianalisis secara deskriptif. Hasil yang diperoleh adalah: 1) kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe TAI lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional; 2) kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kooperatif tipe TAI tidak lebih baik daripada yang memperoleh pembelajaran konvensional; 3) terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi siswa di kelas eksperimen; 4) tidak terdapat hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi siswa di kelas kontrol; 5) tidak terdapat hubungan antara kemampuan penalaran dan sikap siswa; 6) tidak terdapat hubungan antara kemampuan komunikasi dan sikap siswa; 7) siswa dan guru memberikan respon positif terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI; dan 8) aktivitas siswa selama pembelajaran kooperatif tipe TAI terlaksana dengan baik dan kondusif.

**Kata kunci:** pembelajaran kooperatif, Team-Accelerated Instruction, kemampuan penalaran matematis, kemampuan komunikasi matematis

## Pendahuluan

Bahwa sistem pendidikan nasional harus mampu menjamin pemerataan kesempatan pendidikan, peningkatan mutu serta relevansi dan efisiensi manajemen pendidikan untuk menghadapi tantangan sesuai dengan tuntutan perubahan kehidupan lokal, nasional dan global sehingga perlu dilakukan pembaharuan pendidikan secara terencana, terarah dan berkesinambungan.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlaq mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh individu untuk memperoleh suatu perubahan perilaku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil dari pengalaman individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.

Menurut kurikulum (2006: 4) bahwa kurikulum dikembangkan berdasarkan prinsip bahwa peserta didik memiliki posisi sentral untuk mengembangkan kompetensinya agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab. Untuk mendukung pencapaian tujuan tersebut pengembangan kompetensi peserta didik disesuaikan dengan potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik serta tuntutan lingkungan.

Pentingnya seseorang selaku warga negara yang baik dituntut dan diberi perlakuan yang sama agar mendapat hak dalam belajar dan pembelajaran. Setiap

warga mendapat kesempatan yang sama untuk bisa bersekolah di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.

Kesadaran bersekolah bagi warga negara Indonesia saat ini masih sangat variatif tergantung lokasi dan lingkungan budaya dimana mereka berada. Motivasi belajar siswa masih sangat beragam, belum merata, terutama bagi masyarakat atau lingkungan yang berfanatis sempit masih ada yang berpendapat bahwa tidak penting mendalami keilmuan yang didapat dari sekolah umum atau bukan dari madrasah (sekolah agama).

Anak pada awal masuk sekolah memiliki kemampuan yang beragam sesuai dengan kebiasaan keluarga dan tempat tinggalnya yang memiliki budaya beragam antar daerah. Sesuai dengan pendapat (Slavin, 2010: 187) bahwa para siswa memasuki kelas dengan pengetahuan, kemampuan, dan motivasi yang sangat beragam. Hasil penelitian Fyan dan Maehr (Suprijono, 2011: 162) juga mengatakan bahwa ada tiga faktor yang memengaruhi prestasi belajar yaitu latar belakang keluarga, kondisi atau konteks sekolah dan motivasi.

Karakteristik siswa yang bersekolah di SMP Negeri 1 Kadudampit sangat beragam karena pada awal masuk berasal dari berbagai sekolah dasar yang berada di lingkungan Kecamatan Kadudampit dan kecamatan di luar Kadudampit. Bahkan ada beberapa orang yang berasal dari luar kabupaten Sukabumi. Akibatnya dengan latar belakang seperti itu beragam pula motivasi yang dimiliki siswa di SMP Negeri 1 Kadudampit.

Prestasi siswa kelas 7 dalam mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi masih kurang. Hal ini dapat dilihat dari kenyataan nilai yang didapat dari ulangan harian yang telah dilakukan masih banyak yang mendapat

nilai di bawah kkm. Berikut didapat rekapitulasi nilai siswa pada semester I Tahun Pelajaran 2009-2011 pada Tabel 1:

Tabel 1  
Data Perolehan Nilai Matematika Kelas 7 Semester I Tahun Pelajaran 2009-2011

Kelas	KKM=57						
	7A	7B	7C	7D	7E	7F	RATA2
Rata-rata pencapaian nilai	59.7	38.55	56.87	42.54	46.12	40.96	47.5
Persentase pencapaian dari KKM	104.8	67.63	99.77	74.63	80.91	71.86	83.3

Hal ini diperkuat pula oleh perolehan nilai tes penempatan pada awal tahun pelajaran bagi kelas 7 yang baru masuk atau baru ke luar dari SD. Padahal nilai pada ijazah SD cukup baik.

Jika kita perhatikan keadaan nilai seperti ini menunjukkan kenyataan bahwa kemampuan belajar matematika di kelas 7 cukup variatif, dan menunjukkan sebagian besar siswa rendah dalam kemampuan belajar matematika, tetapi ada pula siswa yang menonjol dan mendapat nilai yang bagus. Siswa kedua berarti sudah cukup bagus dalam belajar matematikanya.

Melihat kenyataan seperti itu penulis tertarik untuk berupaya memberi motivasi kepada siswa akan pentingnya menjadi orang yang berilmu khususnya menjadi siswa yang memiliki motivasi akan pentingnya belajar matematika, sesuai dengan Undang-Undang yang telah dibuat Negara dan sejalan dengan kewajiban selaku pemeluk agama yang telah diperintah supaya menjadi orang yang berilmu agar mendapat pengakuan dari Tuhan dan mendapat derajat yang berbeda jika dibandingkan dengan orang-orang yang bodoh.

Upaya yang dilakukan penulis untuk meningkatkan motivasi belajar pada siswa di antaranya adalah mencoba dengan melakukan proses pembelajaran secara kooperatif dimana siswa akan belajar bekerjasama, membentuk kemandirian, tanggungjawab, belajar berkomunikasi dengan sesama anggota kelompok untuk bersama memecahkan masalah sekaligus belajar duduk dalam suatu majelis sesuai uraian Al-Qur'an, surat ke-57 ayat 11.

Penulis punya pendapat bahwa salah satu penyebab rendahnya prestasi matematik di SMP Negeri 1 Kadudampit Kabupaten Sukabumi adalah karena siswa kurang termotivasi untuk belajar matematika. Penulis terdorong untuk mencari solusi yang tepat untuk dapat memberi semangat dan motivasi siswa dalam belajar matematika. Untuk melaksanakan upaya ini penulis menimbang dan memilih model pembelajaran yang dilaksanakan penelitian eksperimen bagi karakter siswa tersebut yaitu pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Accelerated Instruction*) atau Percepatan Pengajaran Tim.

Kegiatan pembelajaran yang dilakukan siswa dalam belajar secara kooperatif dapat mendorong siswa belajar secara aktif, baik fisik, mental intelektual maupun sosial, untuk memahami konsep-konsep penyelesaian matematika, sehingga dapat mengungkap kemampuan penalaran dan komunikasi siswa untuk dikembangkan di kemudian hari.

Pembelajaran kooperatif tipe TAI (*Team Accelerated Instruction*) yang akan dilakukan siswa diharapkan menjadi alternative pembelajaran yang dapat mendukung tercapainya tujuan pembelajaran, dapat mengaktifkan dan meningkatkan penalaran dan komunikasi siswa dalam matematika.

Penalaran merupakan salah satu kecakapan atau kemampuan sebagaimana tertuang dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Adapun indikator yang menunjukkan kemampuan penalaran matematis antara lain adalah, menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan dari pernyataan.

Komunikasi matematis merupakan aspek penting yang perlu diperhatikan, setidaknya berbagai sumber di antaranya NCTM (2000b) juga menyebutkan tentang peran penting komunikasi dalam

pembelajaran matematika. Collins (Asikin, dalam Kariadinata, 2006) menyebutkan bahwa salah satu tujuan yang ingin dicapai adalah memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengembangkan dan mengintegrasikan keterampilan berkomunikasi melalui modeling, speaking, writing, talking, drawing serta mempresentasikan apa yang telah dipelajari.

Hal ini sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika menurut Standar Isi Mata Pelajaran Matematika (Depdiknas, 2006: 346) yaitu: 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterhubungan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, 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) Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain 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.

Dalam pembelajaran, komunikasi matematis sangatlah penting dan perlu mendapat perhatian. Baroody (Asikin, dalam Kariadinata, 2006) mengemukakan bahwa sedikitnya ada dua alasan yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi perhatian yaitu 1) *mathematics as language*, matematika sebagai bahasa, bukan hanya sekedar alat bantu berpikir (*a*

*tool aid thinking*), alat untuk menemukan pola atau menyelesaikan masalah tetapi matematika juga sebagai “*invaluable tool for communicating a variety of ideas clearly, precisely, and succinctly*” dan 2) *mathematics learning a sosial activity*, yaitu sebagai aktivitas sosial dalam pembelajaran matematika, interaksi antar siswa, antara siswa dan guru. Dalam KTSP kemampuan komunikasi dalam matematika merupakan salah satu kemampuan dasar yang dimiliki siswa.

Berdasarkan latar belakang pemikiran di atas, yang menjadi masalah dalam penelitian adalah: “Apakah Pembelajaran Kooperatif Tipe Team-Accelerated Instruction (TAI) dapat meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi matematis Siswa SMP dibandingkan dengan pembelajaran konvensional?” Kemudian Rumusan masalah di atas dijabarkan dalam beberapa pertanyaan, yaitu:

(a) Apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe TAI lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional? (b) Apakah kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe TAI lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional? (c) Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa? (d) Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan sikap siswa? (e) Apakah terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan komunikasi dan sikap siswa? (f) Bagaimana sikap siswa tentang pembelajaran kooperatif tipe TAI? (g) Bagaimana pendapat guru tentang pembelajaran kooperatif tipe TAI?

## **Kajian Teori Pembelajaran Kooperatif**

Karakter hidup berkelompok untuk bekerjasama memecahkan masalah sebenarnya merupakan ciri khas dari bangsa Indonesia yang biasa kita lihat dalam kehidupan bermasyarakat sehari-hari. Bekerja sama dalam kelompok tersebut oleh bangsa kita disebut dengan istilah gotong royong. Kebiasaan bekerja secara gotong royong ini kita tahu telah turun termurun sejak dulu kala. Tetapi pada alam yang berbeda saat ini kebiasaan ini kita lihat mungkin bisa disebut mulai pudar disebabkan oleh keadaan jaman yang mulai berubah. Tetapi roh gotong royong ini tetap masih terjaga walaupun alam memaksa untuk berubah.

Pemecahan masalah kemanusiaan yang biasa diselesaikan secara gotong royong relevan sekali dengan model pembelajaran kooperatif yang memiliki ciri harus dilaksanakan secara berkelompok. Menurut Djamarah (2008: 141) anak remaja tidak lagi hanya berteman dengan anak-anak sebaya di sekitar rumahnya, tetapi ia sudah berhasrat untuk mencari teman lain di lingkungan yang lebih luas. Tanpa seleksi yang ketat, anak remaja memilih teman bermain, teman berkumpul, teman berbicara, teman berbagi suka dan duka, dan sebagainya. Kebiasaan anak remaja tersebut akan sangat mendukung kepada pembelajaran kooperatif atau belajar secara gotong royong untuk memecahkan masalah. Gotong royong relevan dengan kooperatif senada dengan apa yang dikemukakan oleh Lie (2008: 28) falsafah yang mendasari model pembelajaran gotong royong dalam pendidikan adalah falsafah *homo homini socius*. Kerjasama merupakan kebutuhan yang sangat penting artinya bagi kelangsungan hidup. Tanpa kerja sama, tidak akan ada individu, keluarga, organisasi atau sekolah.

Karakter bangsa kita yang mendasar seperti tersebut di atas akan relevan pula jika diterapkan dalam kegiatan pembelajaran, sesuai dengan beberapa asumsi yang menjadi dasar pengembangan pembelajaran kooperatif (*cooperative*

*learning*) dalam Bruce Joyce et al. (2009 : 302) sebagai berikut: a) Sinergi yang ditingkatkan dalam bentuk kerja sama akan meningkatkan motivasi yang jauh lebih besar dari pada bentuk lingkungan kompetitif individual. Kelompok-kelompok sosial interaktif memiliki pengaruh yang lebih besar dari pada kelompok yang dibentuk secara berpasangan. Perasaan-perasaan saling berhubungan (*feeling of connectedness*) menghasilkan energi yang positif; b) Anggota-anggota kelompok kooperatif dapat saling belajar satu sama lain. Setiap pembelajaran akan memiliki bantuan yang lebih banyak dari pada dalam sebuah struktur pembelajaran yang menimbulkan pengucilan antar satu siswa dengan siswa lainnya; c) Interaksi antaranggota, akan menghasilkan aspek kognitif semisal kompleksitas sosial, menciptakan sebuah aktivitas intelektual yang dapat mengembangkan pembelajaran ketika dibenturkan pada pembelajaran tunggal; d) Kerjasama meningkatkan perasaan positif terhadap satu sama lain, menghilangkan pengasingan dan penyendirian, membangun sebuah hubungan, dan memberikan sebuah pandangan positif mengenai orang lain; e) Kerja sama meningkatkan penghargaan diri, tidak hanya melalui pembelajaran yang terus berkembang, namun juga melalui perasaan dihormati dan dihargai oleh orang lain dalam sebuah lingkungan; f) Siswa yang mengalami dan menjalani tugas serta merasa harus bekerjasama dapat meningkatkan kapasitasnya untuk bekerjasama secara produktif. Dengan kata lain, semakin banyak siswa mendapat kesempatan untuk bekerjasama, maka mereka akan semakin mahir bekerjasama, dan hal ini akan sangat berguna bagi skill sosial mereka secara umum; g) Siswa, termasuk juga anak-anak, bisa belajar dari beberapa latihan untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam bekerja sama.

Dalam ruang kelas yang terorganisir dengan baik, siswa mengerjakan tugas dalam sebuah kelompok yang lebih

besar, saling mengajari, saling menghargai, maka akan ada sebuah penguasaan yang lebih baik terhadap satu subjek pembelajaran dibanding pola pembacaan dan pembelajaran tunggal (yang dilakukan sendiri). Selain itu, rasa memiliki terhadap tanggung jawab dan interaksi yang intens antar sesama anggota kelompok menghasilkan lebih banyak perasaan positif terhadap masalah tugas, meningkatkan hubungan antar kelompok, dan yang lebih penting adalah menghasilkan sebuah *image* diri yang lebih baik dalam diri siswa yang memiliki prestasi kurang baik. Bruce Joyce et al. (2009 : 303).

Keunggulan kooperatif learning tersebut di atas sejalan pula dengan yang dikemukakan Kagan, Spencer (1994) sebagai berikut: Pembelajaran Kooperatif adalah sebuah strategi pembelajaran yang berhasil baik yang dilakukan dalam sebuah kelompok kecil, masing-masing dengan tingkat kemampuan siswa yang berbeda, menggunakan sebuah aktivitas pembelajaran yang bervariasi untuk meningkatkan pemahaman siswa kepada sebuah permasalahan. Masing-masing anggota suatu kelompok bertanggungjawab bukan hanya untuk pembelajaran apa yang diajarkan tetapi juga untuk membantu teman sekelompok dalam belajar, dengan demikian akan tercipta sebuah suasana keberhasilan. Para siswa bekerja melalui tugas hingga semua anggota kelompok mengerti dan tuntas dengan berhasil.

Unsur-unsur Pembelajaran Kooperatif hanya di bawah kondisi tertentu bahwa upaya bekerjasama mungkin diperkirakan lebih menghasilkan dari pada upaya secara individu dan persaingan. Kondisi-kondisi tersebut adalah: 1) Ketergantungan Positif (tenggelam dan berenang bersama); 2) Interaksi berhadapan-hadapan (meningkatkan keberhasilan satu sama lain); 3) Individu dan Pertanggungjawaban Kelompok (Tak ada membonceng! Tak ada bermalas-

malasan); 4) Perseorangan dan Keterampilan / Kecakapan Kelompok Kecil; 5) Memproses Kelompok. Sebagaimana dikatakan Vygotsky yang dikutip Vernon (2002) bahwa, "*what the child is able to do collaboration today, he will be able to do independently tomorrow.*"

Menurut Slavin (2010: 4) pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai macam metode pengajaran di mana para siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari mata pelajaran. Dalam kelas kooperatif, para siswa diharapkan dapat saling membantu, saling mendiskusikan dan berargumentasi, untuk mengasah pengetahuan yang mereka kuasai saat itu dan menutup kesenjangan dalam pemahaman masing-masing.

### **Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI**

Tipe *Team Accelerated Instruction* (TAI) merupakan pembelajaran kooperatif khusus dirancang khusus untuk pelajaran matematika kelas 3-6 atau kelas yang lebih tinggi (yang belum siap untuk mata pelajaran aljabar lengkap). Nama model pembelajaran kooperatif ini awalnya adalah TAI (Team-Assisted Individualization), tetapi saat ini sekarang dikenal dengan model TAI (*Team Accelerated Instruction*). Terjemahan bebas dari istilah TAI (*Team-Assisted Individualization*) adalah Bantuan Individual dalam Kelompok (BidaK) dengan karakteristik bahwa (Driver, dalam Rosadi, 2009) tanggung jawab belajar adalah para siswa. Oleh karena itu siswa harus membangun pengetahuan tidak menerima bentuk jadi dari guru. Pola komunikasi guru-siswa adalah negosiasi dan bukan imposisi-instruksi. Sintaks Bidak menurut Slavin (2010) adalah: (1) buat kelompok heterogen dan berikan bahan ajar berupa Modul, (2) siswa belajar kelompok dengan dibantu oleh siswa pandai anggota kelompok secara

individual, saling tukar jawaban, saling berbagi sehingga terjadi diskusi, (3) penghargaan kelompok dan refleksi serta tes formatif.

Belajar secara gotong royong atau secara kooperatif tipe *TAI* betul-betul diharapkan akan sangat membantu bagi siswa yang memiliki kesenjangan intelektual. Dengan *TAI* siswa belajar sesuai dengan kemampuan secara individual tetapi tetap mereka akan memberi kontribusi bagi kelompok pada saat penilaian. Masing-masing anggota dalam kelompok memiliki tugas yang setara. Karena ada pembelajaran kooperatif keberhasilan kelompok sangat diperhatikan, maka siswa yang pandai ikut bertanggung jawab membantu temannya yang lemah dalam kelompoknya. Dengan demikian, siswa yang pandai dapat mengembangkan kemampuan dan keterampilannya, sedangkan siswa yang lemah akan terbantu dalam memahami permasalahan yang diselesaikan dalam kelompok tersebut. Dengan Belajar tipe *TAI* diharapkan akan memberi motivasi terutama bagi siswa yang tergolong lemah dalam pemahaman matematika.

Hal ini sesuai dengan pendapat Slavin dalam *Educational Programs That Work – 1995*:

**“Description Team Accelerated Instruction (TAI):** *Mathematics is a program that helps teachers to meet the diversity of student needs within the math class. It combine quality interactive instruction with the power of cooperative learning to accelerate the achievement of all students, maximize teaching and learning time, enhance motivation and attitudes toward math, and improve students' sosial interaction.*

*Students receive concept instructions from the teacher in small homogeneous teaching groups. They then practice the skills learned in 4-5 member heterogeneous learning teams at their own pace on*

*materials appropriate to their specific needs.”*

Pembelajaran kooperatif tipe *TAI* mempunyai unsur-unsur sebagai berikut (Slavin, 2010: 195):

#### a) Teams

Beranggotakan 4 sampai 5 orang dengan anggota peringkat baik, sedang dan kurang. Penyebaran siswa ini dilakukan sesuai dengan pendapat John Dewey dalam (Lie, 2008: 41) yang mengatakan bahwa sekolah seharusnya menjadi miniatur masyarakat. Oleh karena itu, sekolah atau ruang kelas sejauh mungkin perlu mencerminkan keanekaragaman dalam masyarakat. Dalam masyarakat, berbagai macam manusia dengan tingkatan kemampuan dan keterbatasan yang berbeda-beda saling berinteraksi, bersaing, dan bekerja sama. Selama masa pendidikan sekolah, seorang peserta didik perlu dipersiapkan untuk menghadapi kenyataan dalam masyarakat.

#### b) Materi-materi Kurikulum

Untuk sebagian besar dari pengajaran matematika mereka, para siswa bekerja pada materi-materi kurikulum individual yang mencakup penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian, angka, pecahan, decimal, rasio, persen, statistik, dan aljabar. Masalah-masalah kata dan strategi penyelesaian masalah ditekankan pada seluruh materi. Tiap unit mempunyai bagian-bagian sebagai berikut: 1) Halaman panduan yang mengulang konsep-konsep yang telah diperkenalkan oleh guru dalam kelompok pengajaran dan memberikan metode tahap-demi-tahap dari penyelesaian masalah. 2) Beberapa halaman untuk latihan kemampuan, tiap halaman terdiri dari enam belas masalah. Tiap latihan kemampuan memperkenalkan subkemampuan yang mengarah pada penguasaan akhir dari seluruh kemampuan. 3) Tes formatif-dua set yang paralel dari sepuluh soal. 4) Lima belas soal tes unit. 5) Halaman jawaban untuk halaman latihan kemampuan dan tes-tes unit formatif.

#### c) Belajar Berkelompok

Selanjutnya para siswa diberi tempat untuk memulai dalam unit matematika individual. Unit tersebut tertera pada buku-buku siswa. Para siswa mengerjakan unit-unit mereka dalam kelompok mereka, mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Para siswa membentuk kelompok yang terdiri dari 2 atau 3 orang dalam tim mereka untuk melakukan pengecekan.
- 2) Para siswa membaca halaman panduan mereka dan meminta teman satu tim atau guru untuk membantu bila diperlukan. Selanjutnya mereka akan memulai latihan kemampuan yang pertama dalam unit mereka.
- 3) Tiap siswa mengerjakan empat soal pertama dalam latihan kemampuannya sendiri dan selanjutnya jawabannya dicek oleh teman satu timnya dengan halaman jawaban yang sudah tersedia, yang dicetak dalam urutan terbalik dalam buku. Apabila keempat soal tersebut benar, siswa tersebut boleh melanjutkan ke latihan kemampuan berikutnya. Jika ada yang salah, mereka harus mencoba mengerjakan kembali keempat soal tersebut, dan seterusnya, sampai siswa bersangkutan dapat menyelesaikan keempat soal tersebut dengan benar. Para siswa yang menghadapi masalah pada tahap ini didorong untuk meminta bantuan dari timnya sebelum meminta bantuan dari guru.
- 4) Apabila siswa sudah dapat menyelesaikan keempat soal dengan benar dalam latihan kemampuan terakhir, dia akan mengerjakan tes formatif A, yaitu kuis yang terdiri dari sepuluh soal yang mirip dengan latihan kemampuan terakhir. Pada saat mengerjakan tes formatif, siswa harus bekerja sendiri sampai selesai. Seorang teman satu timnya akan menghitung skor tesnya. Apabila siswa tersebut dapat mengerjakan delapan atau lebih soal dengan benar, teman satu tim tersebut akan menandatangani hasil tes itu untuk menunjukkan bahwa siswa tersebut telah dinyatakan sah oleh teman satu timnya untuk mengikuti tes unit. Bila siswa

tersebut tidak bisa mengerjakan delapan soal dengan benar, guru akan dipanggil untuk membantu menyelesaikan masalah yang dihadapi siswa tersebut. Guru mungkin akan meminta si siswa untuk kembali mengerjakan soal-soal latihan kemampuan lalu mengerjakan tes formatif B, sepuluh soal yang kedua yang konten dan tingkat kesulitannya sejajar dengan tes formatif A. Atau jika tidak, siswa tersebut boleh melanjutkan ke tes unit. Tak ada siswa yang boleh mengerjakan tes unit sampai dia mengerjakan tes formatif dan pekerjaannya diperiksa oleh temannya.

- 5) Tes formatif para siswa ditandatangani oleh siswa pemeriksa yang berasal dari tim lain supaya bisa mendapatkan tes unit yang sesuai. Siswa tersebut selanjutnya menyelesaikan tes unitnya, dan siswa pemeriksa akan menghitung skornya. Tiap hari dua murid secara bergantian menjadi pemeriksa.

#### **d) Skor Team dan Rekognisi Tim**

Pada tiap akhir minggu, guru menghitung jumlah skor tim. Skor ini didasarkan pada jumlah rata-rata unit yang bisa dicakupi oleh tiap anggota tim dan jumlah tes-tes unit yang berhasil diselesaikan dengan akurat. Kriterianya dibangun dari kinerja tim. Kriteria yang tinggi ditetapkan bagi sebuah tim untuk menjadi Tim Super (*Super Team*), kriteria sedang untuk menjadi Tim Sangat Baik (*Great Team*), dan kriteria minimum untuk menjadi Tim Baik (*Good Time*). Tim-tim yang memenuhi kriteria sebagai Super Team atau Great Team menerima sertifikat yang menarik.

#### **e) Kelompok Pengajaran**

Setiap hari guru memberikan pengajaran selama sekitar sepuluh sampai lima belas menit kepada dua atau tiga kelompok kecil siswa yang terdiri dari siswa-siswa dari tim berbeda yang tingkat pencapaian kurikulumnya sama. Guru menggunakan konsep pelajaran yang spesifik yang telah disediakan oleh

program. Tujuan dari sesi ini adalah untuk mengenalkan konsep-konsep utama kepada para siswa. Pelajaran tersebut dirancang untuk membantu para siswa memahami hubungan antara pelajaran matematika yang mereka kerjakan dengan soal-soal dalam kehidupan nyata. Secara umum para siswa tersebut menerima pengenalan konsep-konsepnya dalam kelompok pengajaran sebelum mereka mengerjakan soal-soal tersebut dalam unit-unit individual. Sementara guru menjelaskan terhadap kelompok pengajaran, siswa-siswa lainnya melanjutkan mengerjakan unit-unit individual mereka dalam timnya masing-masing. Pengajaran langsung untuk mengajari kelompok ini dapat diterapkan dalam program individual oleh fakta bahwa para siswa bertanggungjawab untuk hampir semua pemeriksaan, penanganan materi, dan pengajaran.

#### f) Tes Fakta

Seminggu dua kali, para siswa diminta mengerjakan tes-tes fakta selama tiga menit (biasanya fakta-fakta perkalian atau pembagian). Para siswa tersebut diberi lembar-lembar fakta untuk dipelajari di rumah untuk persiapan menghadapi tes-tes ini.

#### g) Unit Seluruh Kelas

Pada akhir tiap minggu, guru menghentikan program individual dan menghabiskan satu minggu mengajari seluruh kelas kemampuan semacam geometri, ukuran, serangkaian latihan, dan strategi penyelesaian masalah.

### Teori Belajar Piaget

Jean Piaget (1896-1980) adalah psikolog pertama yang menggunakan filsafat konstruktivisme dalam proses belajar-mengajar. Menurut Piaget, terbentuknya pengetahuan baru melalui proses dan mekanisme asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah penyerapan informasi ke dalam pikiran, sedangkan akomodasi adalah penyusunan kembali struktur pikiran karena adanya informasi

baru, sehingga informasi itu mempunyai tempat (Ruseffendi, 2006: 133).

Asimilasi dan akomodasi merupakan aktivitas mental individu seseorang yang melibatkan interaksi antara pikiran dan kenyataan secara kontinyu sehingga memperoleh pengetahuan. Karena keaktifan seseorang secara individual dalam mengkonstruksi pengetahuannya, maka dikenal dengan konstruktivisme personal. Dengan demikian untuk memperoleh pengetahuan hendaknya siswa diberi kesempatan untuk berinteraksi dengan lingkungannya, sehingga pengetahuannya dapat berkembang. Siswa bebas untuk membangun pengetahuannya sendiri dengan berdiskusi dengan teman-teman sekelompoknya, guru lebih berperan sebagai fasilitator dan motivator. Hal ini sesuai dengan yang ditekankan dalam pembelajaran kooperatif.

### Teori Belajar Vygotsky

Menurut Vygotsky (Suryadi, 2005: 35), belajar dapat membangkitkan berbagai proses mental tersimpan yang hanya bisa dioperasikan apabila seseorang berinteraksi dengan orang dewasa atau berkolaborasi dengan sesama teman. Dalam pembelajaran kooperatif, diskusi yang dilakukan antara guru dan siswa mengilustrasikan bahwa interaksi sosial yang berupa diskusi ternyata mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengoptimalkan proses belajarnya. Ketika kegiatan diskusi berlangsung, kemungkinan siswa untuk menampilkan argument mereka sendiri, sementara siswa yang lainnya memperoleh kesempatan untuk mencoba menangkap pola pikirnya, sehingga dapat meningkatkan pengetahuan tentang materi yang dipelajari daripada sebelumnya. Jadi aktivitas memperoleh suatu pengetahuan selalu dipengaruhi oleh partisipasi seseorang dalam praktek-praktek sosial dan kultural yang ada, seperti situasi sekolah, masyarakat, teman, alam dan lain-lain.

### Penalaran matematis

Penalaran matematis adalah salah satu proses berpikir yang dilakukan dengan cara menarik suatu kesimpulan. Kesimpulan yang bersifat umum dapat ditarik dari kasus-kasus yang bersifat individual. Tetapi dapat pula sebaliknya, dari hal yang bersifat umum menjadi kasus yang individual (Suherman dan Winataputra, 1993: 222). Penalaran merupakan salah satu kecakapan atau kemampuan yang diharapkan dalam pembelajaran matematika sebagaimana tertuang dalam kurikulum tingkat satuan pendidikan (KTSP). Adapun indikator yang menunjukkan kemampuan penalaran matematis antara lain adalah, merupakan pola atau sifat dari gejala matematik untuk membuat generalisasi, menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi serta menarik kesimpulan (Depdiknas, 2004)

Secara umum, terdapat dua model penalaran, yakni penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif adalah proses penalaran yang memungkinkan siswa mencapai suatu prinsip umum atau kesimpulan berdasarkan observasi atas hal-hal yang lebih kecil. Penalaran induktif sendiri terbagi menjadi dua, yakni generalisasi induktif dan analogi induktif. Generalisasi induktif merupakan proses penalaran yang dimulai dari hal-hal kecil atau spesifik menuju hal-hal yang lebih umum atau universal. Analogi induktif dimulai dari hal spesifik yang satu menuju hal spesifik yang lain.

Sedangkan penalaran deduktif merupakan proses penalaran yang dimulai dari hal-hal yang umum atau universal menuju hal-hal yang bersifat khusus atau partikular, atau dapat juga diartikan sebagai proses penalaran yang menggunakan pernyataan-pernyataan yang telah diketahui kebenarannya terlebih dahulu, untuk kemudian digunakan dalam membuat kesimpulan dari suatu pernyataan baru.

NCTM (1989: 134) menyatakan bahwa pada siswa kelas 5-8, kurikulum matematika sebaiknya mencakup banyak pengalaman yang beragam yang dapat memperkuat dan memperluas keterampilan-keterampilan penalaran logis sehingga siswa dapat: (a) mengenal dan mengaplikasikan penalaran deduktif dan induktif; (b) memahami dan menerapkan proses penalaran dengan perhatian yang khusus terhadap penalaran spasial dan penalaran dengan proposi-proposisi dan grafik-grafik; (c) membuat dan mengevaluasi konjektur-konjektur dan argumen-argumen secara logis; (d) menilai daya serap dan kekuatan penalaran sebagai bagian dari matematik. Dengan kata lain bahwa penalaran matematis adalah kemampuan siswa untuk dapat menarik kesimpulan logis melalui proses berpikir yang dilakukan baik dari yang bersifat umum ke khusus atau sebaliknya. Dengan mempelajari matematika, kemampuan menyelesaikan atau memecahkan masalah memerlukan kemampuan penalaran, antara lain kemampuan penalaran umum. Dalam hal ini siswa dapat menyelesaikan soal-soal matematika dengan berdasarkan argumen logis.

Dengan demikian indikator penalaran dalam penelitian ini adalah menarik kesimpulan logis, mengikuti aturan inferensi, memeriksa validitas argumen, dan memberikan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan dalam menyelesaikan soal-soal tidak rutin.

Contoh soal penalaran matematis dalam (Abdurahman, 2006:67)

- 1) Jika  $P=\{0\}$  dan  $Q=\emptyset$ , apakah  $n(P)=n(Q)$ ? Mengapa?
- 2) Jika  $R=\{7\}$ ,  $L=\{\text{nama hari}\}$ , dan  $M=\{x|x+1=8; x \in \text{bilangan Asli}\}$ , himpunan-himpunan yang manakah yang jumlah anggotanya sama?

### Komunikasi matematis

Komunikasi matematis adalah kemampuan siswa untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian membaca, menulis, menyimak, menelaah, mengintepretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi. Ferreira (NCTM, 1991, 2000) menyatakan bahwa para peneliti dan pendidik guru terdorong untuk menyelidiki, mendukung, serta membimbing mengembangkan dan meningkatkan program-program pendidikan guru matematika, khususnya yang berkenaan dengan pengaturan praktik-praktik pengajaran di dalam kelas dengan rekomendasi-rekomendasi perbaikan untuk matematika di sekolah dan pentingnya komunikasi bagi keberhasilan siswa secara keseluruhan. Bahasa yang digunakan di dalam kelas memberikan pengaruh yang signifikan pada apa yang dipelajari siswa, dan dalam hal ini komunikasi lisan antara siswa dan guru memainkan peranan yang sangat penting (Lampert dan Blunk, 1998 dalam Ferreira, 2001). Komunikasi yang dimaksud dalam hal ini adalah bagaimana seorang guru atau pendidik bertanya, mendengar dan memberikan respon kepada siswanya untuk menjadi karakteristik praktek-praktek pendidikan yang mencerminkan matematika dan kegiatan belajar mengajarnya.

Komunikasi dalam pembelajaran matematika merupakan bagian yang sangat penting. Hal ini didukung dengan pendapat Asikin (Rahayu, 2006: 25) bahwa peran komunikasi dalam pembelajaran matematika adalah: (1) dengan komunikasi ide matematika dapat dieksploitasi dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir siswa dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterhubungan materi matematika, (2) komunikasi merupakan alat untuk "mengukur" pertumbuhan pemahaman dan merefleksikan pemahaman

matematika para siswa, (3) melalui komunikasi, siswa dapat mengorganisasikan dan mengkonsolidasikan pemikiran matematika mereka, (4) komunikasi antar siswa dalam pembelajaran matematika sangat penting untuk pengkonstruksian pengetahuan matematika, pengembangan pemecahan masalah dan peningkatan penalaran, menumbuhkan rasa percaya diri, serta peningkatan keterampilan sosial, (5) "writing and talking" dapat menjadikan alat yang sangat bermakna (*powerfull*) untuk membentuk komunitas matematika yang inklusif.

Komunikasi gagasan matematika dalam proses pembelajaran, dapat berlangsung antara guru dengan siswa, antara siswa dengan siswa, atau antara buku dengan siswa. Untuk terciptanya situasi pembelajaran yang kondusif dan dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dalam komunikasi matematis, sebaiknya siswa dikondisikan dalam kelompok kecil yaitu pembelajaran kooperatif.

Standar kurikulum menurut NCTM (1989: 140) dikemukakan bahwa, matematika sebagai alat komunikasi (*mathematics as communication*) untuk siswa kelas 5-8 adalah dapat: (1) memodelkan situasi-situasi dengan menggunakan lisan, tulisan kongkret, gambar, grafik, dan metode-metode aljabar; (2) memikirkan dan menjelaskan pemikiran mereka sendiri tentang ide-ide dan situasi-situasi matematis; (3) mengembangkan pemahaman umum terhadap ide-ide matematis, termasuk peran definisi-definisi; (4) menggunakan keterampilan membaca, mendengarkan, dan melihat untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis; (5) mendiskusikan ide-ide matematis dan membuat dugaan-dugaan dan alasan-alasan yang meyakinkan; dan (6) menghargai nilai notasi matematika dan perannya dalam perkembangan ide-ide matematis.

Standar evaluasi untuk mengukur kemampuan komunikasi matematis siswa

kelas 5-8 (NCTM, 1989: 214) adalah kemampuan: (1) menyatakan ide matematik dengan berbicara, menulis, demonstrasi, dan menggambarannya dalam bentuk visual, (2) memahami, menginterpretasi, dan menilai ide matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan, atau bentuk visual, dan (3) menggunakan kosa kata/bahasa, notasi dan struktur matematik untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan, dan pembuatan model.

Menurut NCTM (1989; 2000) dalam Yaniawati (2006) dalam kurikulum standar matematika untuk tingkat 9-12, komunikasi harus mencakup perkembangan bahasa dan symbol yang kontinu untuk mengkomunikasikan ide matematik sehingga peserta didik dapat: (1) merefleksikan dan menjelaskan pikirannya mengenai ide matematik dan hubungannya; (2) merumuskan definisi matematik dan mengungkapkan penemuan umum melalui penyelidikan; (3) mengungkapkan ide-ide matematik secara lisan dan dalam tulisan; (4) membaca penyajian tertulis matematika dengan pemahaman; (5) menanyakan kejelasan dan keluasan hubungan pertanyaan matematika yang telah mereka baca atau dengar; dan (6) menilai penghematan, daya, dan keluwesan dari notasi matematik dan perannya dalam perkembangan ide matematik.

Secara garis besar dapat disimpulkan bahwa komunikasi matematis itu terdiri dari komunikasi lisan dan tulisan. Dalam penelitian ini, komunikasi lisan dapat terjadi pada kegiatan diskusi kelompok. Sedangkan komunikasi tulisan dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (1) menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar atau grafik yang diberi dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan (*menulis*), (2) menyatakan suatu situasi dengan gambar atau grafik (*menggambar*) dan (3) menyatakan suatu situasi ke dalam

bentuk model matematika (*ekspresi matematik*).

Contoh soal komunikasi matematis dalam (Abdurahman, 2006:65):

Tulislah sebuah contoh dalam kehidupan sehari-hari yang menyatakan hubungan antar himpunan berikut!

- a.  $A \subset B$
- b.  $M \cap N$
- c.  $P \subset Q, Q \subset R$ , maka  $P \subset R$

## Metodologi Penelitian

### Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan studi eksperimen dengan desain penelitian berbentuk *Pre-test Post-test Kontrol Group Desain*. Langkah pertama untuk menentukan unit-unit eksperimen dilakukan pemilihan sekolah yang kemudian ditentukan dua kelas homogen ditinjau dari kemampuan akademiknya. Kelas pertama adalah kelas eksperimen dan kelas kedua adalah kelas kontrol. Menurut Ruseffendi (1994: 45) desain penelitian digambarkan sebagai berikut:

A      O<sub>1</sub>    X      O<sub>2</sub>

A      O<sub>1</sub>              O<sub>2</sub>

Keterangan:

A = Pemilihan sampel kelas secara acak (random)

O<sub>1</sub> = Pre-test pada kelompok eksperimen dan kontrol

O<sub>2</sub> = Post-test pada kelompok eksperimen dan kontrol

X = Perlakuan pembelajaran kooperatif tipe TAI

Setiap kelompok masing-masing diberi Pre-test (O<sub>1</sub>) pada desain ini dan pada desain ini juga setelah diberi perlakuan diukur dengan Post-test (O<sub>2</sub>). Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa sebelum dan sesudah pembelajaran.

### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 7 SMP Negeri di

Kabupaten Sukabumi yang berjumlah 74 sekolah. Sedangkan sebagai sampel peneliti mengambil SMP Negeri 1 Kadudampit yang terletak di Kampung Cibunar Desa Gedepangrango Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas 7 SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi sebanyak dua kelas yaitu yang dipilih antara kelas 7B sampai dengan kelas 7F yang merupakan bukan kelas program berdasarkan hasil perbandingan dari tes penempatan pada awal masuk tahun pelajaran 2010-2011.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan teknik *random sampling* dari 5 kelas tersebut. Kelas 7A tidak dijadikan sampel karena merupakan kelas unggulan yang kemampuan akademiknya lebih tinggi dibandingkan kelas 7 yang lainnya. Kemampuan matematik kelas 7 SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi memiliki rata-rata nilai di setiap semester masih jauh dari kkm yang diharapkan, motivasi belajar siswa khususnya dalam belajar matematik masih kurang. Sikap siswa yang kurang antusias terhadap mata pelajaran matematika karena kebanyakan anak masih mengatakan bahwa matematik adalah pelajaran yang sulit, dan membuat pusing. Hasil random didapat yang menjadi sampel untuk penelitian ini adalah kelas 7E sebagai kelas kontrol dan kelas 7F sebagai kelas eksperimen.

### Variabel Penelitian

Ada dua jenis variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Menurut Sugiyono (2009: 4) Variabel bebas (*independent variable*) adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Sedangkan variabel terikat (*dependent variable*) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel adalah pembelajaran kooperatif tipe *TAI* sebagai

variabel bebas dan kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis siswa sebagai variabel terikat.

Variabel *extraneous*, yaitu variabel-variabel luar yang akan mempengaruhi variabel terikat seperti desain pembelajaran, guru, waktu belajar dan lain-lain dalam penelitian ini diasumsikan tidak mempengaruhi secara signifikan terhadap variabel terikat yaitu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Variabel bebas (*independent variable*) dalam penelitian ini adalah pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, dan variabel terikat (*dependent variable*) adalah kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

### Instrumen Penelitian

Instrumen-instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes, skala sikap, pedoman wawancara dan lembar observasi. Untuk soal-soal yang diujicobakan, peneliti meminta pertimbangan kepada rekan-rekan guru, rekan-rekan mahasiswa pendidikan matematika dan dosen pembimbing untuk memberikan penilaian terhadap soal-soal itu. Setelah soal diujicobakan kemudian dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soalnya. Uji coba dilaksanakan pada siswa kelas 9 SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi, karena mereka diasumsikan sudah pernah mempelajari materi himpunan ketika mereka duduk di kelas 7 dan 8. Sebelum dilakukan uji coba terhadap kelas 9, siswa kelas bersangkutan diberi informasi terlebih dahulu untuk mempelajari materi tentang himpunan agar siswa siap dalam mengerjakan soal yang diujicobakan.

### Langkah-langkah yang dilakukan dalam melaksanakan uji coba soal tes adalah sebagai berikut:

- (1) Analisis Validitas Tes (Ruseffendi, 1991:176);
- (2) Validitas Tes Sebagai Suatu Totalitas (Arikunto, 2009:72);
- (3) Validitas Item Tes (Arikunto, 2009:72);
- (4) Analisis Reliabilitas Soal (Ruseffendi, 1991:193);
- (5) Analisis Indeks Tingkat Kesukaran Soal

(kurikulum 1994); (6) Analisis Indeks Daya Pembeda (Sudijono, 2011: 387)

### **Pedoman Wawancara**

Pedoman wawancara yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan beberapa orang siswa kelas eksperimen dan beberapa orang guru matematika di sekolah. Dengan siswa digunakan untuk memperoleh informasi, kesan dan pendapat tentang pembelajaran kooperatif tipe *TAI*. Sedangkan dengan guru digunakan untuk memperoleh pendapat dan saran mengenai pembelajaran kooperatif tipe *TAI*. Pedoman wawancara dilakukan dengan mengisi format pedoman wawancara yang sudah disediakan.

### **Lembar Observasi**

Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan semua data tentang sikap siswa dan guru matematika dalam pembelajaran, interaksi antara siswa dan guru, serta interaksi antar siswa dengan siswa dalam pembelajaran kooperatif tipe *TAI*. Lembar observasi terdiri dari dua bagian yaitu lembar observasi aktivitas guru dan lembar observasi aktivitas siswa. Observer dalam penelitian ini adalah guru-guru yang mengajar mata pelajaran matematika di SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi sebagai tempat penelitian, sebelumnya guru-guru tersebut diberi pengarahan terlebih dahulu.

### **Pengembangan Bahan Ajar**

Bahan ajar yang akan digunakan pada penelitian ini disusun dalam bentuk Modul. Selain itu pembelajaran dilengkapi dengan buku paket yang disusun Depdiknas (BSE). Dengan Modul siswa berusaha membaca dan mempelajari materi yang sedang dipelajari secara berkelompok, berdiskusi, saling membantu sesama anggota kelompok untuk mempersiapkan menjawab soal-soal yang harus dijawab sesuai dengan pembelajaran kooperatif tipe *TAI*.

Materi pokok dalam Modul ini adalah Himpunan yang merujuk pada Standar Kompetensi Pelajaran Matematika sesuai dengan KTSP Tahun Pelajaran 2010-2011 untuk SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi dan dikembangkan dalam 5 Modul dan soal-soal tes kemampuan, tes formatif dan tes unit.

Sebelum Modul dan soal-soal digunakan pada kelas eksperimen, terlebih dahulu dokonsultasikan terlebih dahulu kepada sesama guru matematik di tempat penelitian dan minta terlebih dahulu petunjuk-petunjuk kepada dosen pembimbing.

### **Prosedur dan Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data.

#### **Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan di antaranya: (a) Menyusun kisi-kisi dan instrumen tes serta merancang bahan ajar (Modul) yang validasi muka dan isinya dilakukan oleh kedua dosen pembimbing dan beberapa teman kuliah; (b) Mengajukan surat izin melaksanakan penelitian kepada Ketua Penyelenggara Pascasarjana Universitas Pasundan Bandung; (c) Menemui Kepala SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi untuk menyampaikan surat izin penelitian sekaligus meminta izin untuk melaksanakan penelitian di sekolah tersebut; (d) Pada awal penelitian, peneliti berkonsultasi sekaligus memberi informasi kepada guru matematika yang lain dan menentukan waktu, teknis pelaksanaan penelitian, kemudian memilih sampel sebanyak dua kelas secara acak dari lima kelas 7 yang akan dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Bermusyawarah dengan guru matematika kelas 9 untuk menetapkan kelas 9 sebagai kelas ujicoba

instrumen. (e) Menguji coba instrumen kepada siswa kelas 9.

### **Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan diawali dengan memberikan Pre-test di kelas terpilih untuk penelitian yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing selama 80 menit. Pelaksanaan pembelajaran di kelas eksperimen maupun di kelas kontrol dilaksanakan pada awal bulan Mei 2011 yang jadwalnya disesuaikan dengan yang sudah ada. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 5 kali pertemuan dengan alokasi waktunya adalah 80 menit.

Untuk pembagian kelompok pada kelas eksperimen akan digunakan data (rata-rata) nilai ulangan siswa yang diperoleh pada semester I. Nilai tersebut juga digunakan untuk mengetahui peta kemampuan siswa sebelum memperoleh pembelajaran.

Setelah pembelajaran materi himpunan selesai dengan 5 kali pertemuan, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberi Pos-test. Untuk kelas eksperimen setelah Pos-test akan diminta untuk mengisi skala sikap dan wawancara tentang pembelajaran yang baru dilaksanakan.

Siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran kooperatif tipe TAI, dibagi menjadi kelompok-kelompok kecil yang masing-masing anggotanya terdiri dari 4 sampai 5 orang siswa yang heterogen dalam hal kemampuan akademiknya. Hal ini sesuai dengan aturan pembagian kelompok belajar dalam pembelajaran kooperatif tipe TAI. Sedangkan siswa pada kelas kontrol pembelajaran dilakukan secara klasikal dengan pembelajaran konvensional.

Siswa yang berada pada kelas 7F sebagai kelas eksperimen berjumlah 43 orang yang terdiri dari 20 siswa laki-laki dan 23 siswa perempuan. Setelah kelompok belajar dibentuk, langkah selanjutnya adalah siswa menyesuaikan tempat duduk dengan anggota kelompoknya untuk belajar secara kooperatif tipe TAI. Setelah semua

menerima perlengkapan belajar seperti Modul, maka pembelajaran dimulai.

Setelah pembelajaran materi pokok Himpunan selesai dengan 5 kali pertemuan, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberi Post-test. Selanjutnya untuk kelas eksperimen setelah melaksanakan Post-test masih harus mengisi skala sikap siswa dan wawancara tentang pembelajaran yang baru saja dilaksanakan.

### **Tahap Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dari hasil tes baik Pre-test maupun Pos-test serta skala sikap pendapat siswa dianalisis secara statistik. Sedangkan hasil pengamatan aktivitas guru dan siswa, serta hasil wawancara dengan siswa dianalisis secara deskriptif. Skor yang diperoleh dari hasil tes siswa Pre-test sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran kooperatif tipe TAI dianalisis dengan cara membandingkan skor siswa yang diperoleh dari hasil tes siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran kooperatif tipe TAI. Skor yang didapat dari Pre-test dan Pos-test dihitung dengan menggunakan uji-*t* supaya dapat dilihat perbedaan rata-rata antara siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional dan pembelajaran kooperatif tipe TAI.

Pengolahan dan analisis data hasil tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dengan menggunakan uji statistik dilaksanakan dengan menggunakan *Software SPSS 17* dengan tahapan-tahapan sebagai berikut: (1) Uji Normalitas; (2) Uji Homogenitas; (3) Uji Kesamaan Dua Rata-rata; (4) Uji Korelasi dan Asosiasi Kontingensi; (5) Pengolahan Data Skala Sikap

### **Hasil Penelitian Dan Pembahasan**

Sebagaimana yang telah dikemukakan pada BAB I, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memperoleh gambaran manakah yang lebih baik kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TAI

dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran secara konvensional (biasa), dan hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen setelah mengikuti pembelajaran kooperatif tipe TAI, serta menelaah sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Microsoft Office Excel* dan *SPSS*. Berikut ini uraian data hasil penelitian dan pembahasannya.

### Hasil Penelitian

Data yang diperoleh dan dianalisis dalam penelitian ini berupa nilai hasil Pre-test, Pos-test dan perbedaan rata-rata skor antara kelas eksperimen dan kontrol pada aspek kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

### Hasil Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil tes matematika terdiri dari skor Pre-test dan Pos-test. Untuk mengetahui manakah yang lebih baik kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa maka dilihat hasil Pre-test, Pos-test, dan uji perbedaan rata-rata skor antara kelas eksperimen dan kontrol pada aspek kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

#### 1) Skor Pre-test Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Skor Pre-test kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa adalah skor yang diperoleh sebelum pembelajaran diberikan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berdasarkan pengolahan data terhadap skor Pre-test pada aspek yang akan diukur, yaitu aspek kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, diperoleh skor maksimum ( $X_{maks}$ ), skor minimum ( $X_{min}$ ), skor rata-rata ( $\bar{X}_{rata-rata}$ ),

persentase (%), dan standar deviasi (sd). Data disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2  
Statistik Deskriptif Skor Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Skor Ideal	Kelas Eksperimen					Kelas Kontrol				
		$X_{min}$	$X_{max}$	$\bar{X}$	%	Sd	$X_{min}$	$X_{max}$	$\bar{X}$	%	sd
Kemampuan Penalaran Matematik	30	2	11	6,05	20,2	1,94	1	15	7,31	24,4	3,33
Kemampuan Komunikasi Matematik	30	1	16	7,24	24,1	3,54	1	14	6,49	21,6	3,66

Dari Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata skor kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diolah tampak berbeda. Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen adalah 6,05 atau 20,17% dari skor ideal dengan standar deviasi 1,94, sedangkan skor rata-rata kelas kontrol adalah 7,31 atau 24,37% dari skor ideal dengan standar deviasi 3,33. Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen adalah 7,24 atau 24,13% dari skor ideal dengan standar deviasi 3,54 dan skor rata-rata kelas kontrol adalah 6,49 atau 21,63% dari skor ideal dengan standar deviasi 3,66. Dapat dikatakan kelas kontrol lebih baik dalam hal kemampuan penalarannya karena rata-rata skor Pre-test dan persentase kelas kontrol lebih besar sedangkan dalam hal kemampuan komunikasinya kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Untuk penyebaran kemampuan penalaran matematis, kelas kontrol lebih menyebar daripada kelas eksperimen karena standar deviasi kelas kontrol lebih besar, begitu pula penyebaran kemampuan komunikasi matematis, kelas kontrol lebih menyebar.

Untuk membuktikan bahwa skor Pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda atau tidak secara signifikan, maka dilakukan uji kesamaan dua nilai rata-rata Pre-test dengan menggunakan uji-t. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua nilai

rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Hasil pengujian menyatakan skor Pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal.. Secara ringkas hasil uji normalitas skor Pre-test kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3  
Hasil Uji Normalitas Skor Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen		Kesimpulan	Kelas Kontrol		Kesimpulan
	Taraf Signifikan Hitung	Taraf Signifikan Tabel		Taraf Signifikan Hitung	Taraf Signifikan Tabel	
Kemampuan Penalaran Matematik	0.001	0.05	Tidak Normal	0.053	0.05	Normal
Kemampuan Komunikasi matematis	0	0.05	Tidak Normal	0.006	0.05	Tidak Normal

Dari Tabel 3 terlihat bahwa skor Pre-test kedua aspek yaitu kemampuan penalaran memperoleh taraf signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,001 < 0,05$ ) maka kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen memperoleh taraf signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,000 < 0,05$ ) maka kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol pun tidak berdistribusi normal. Kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol memperoleh taraf signifikansi lebih dari 0,05 ( $0,053 > 0,05$ ) maka kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal, sedangkan kemampuan komunikasi pada kelas kontrol memperoleh taraf signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,006 < 0,05$ ) maka kemampuan komunikasi kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Setelah dilakukan uji normalitas pada kedua kelas tersebut ternyata hanya pada kemampuan penalaran matematis kelas kontrol yang berdistribusi normal sedangkan yang lainnya tidak berdistribusi normal baik pada aspek kemampuan penalaran maupun pada aspek kemampuan komunikasi matematis siswa.

Selanjutnya dilakukan pengujian kesamaan dua nilai rata-rata data hasil

Pre-test dengan menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji-U (Uji Mann Whitney) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima signifikansi ( $Asymp Sig$ )  $> 0,05$  sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak.

Tabel 4.3  
Uji Kesamaan Dua Nilai Rata-rata Pre-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			Signifikansi		Kesimpulan
	$\bar{X}_e$	$sd_e$	$n_e$	$\bar{X}_k$	$sd_k$	$n_k$	Hitung	Tabel	
Kemampuan Penalaran Matematik	6.05	1.94	41	7.31	3.33	39	0.116	0.05	Tidak ada Perbedaan
Kemampuan Komunikasi Matematis	7.24	3.54	41	6.48	3.66	39	0.27	0.05	Tidak ada Perbedaan

Berdasarkan Tabel 4.3, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama atau dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan.

## 2) Skor Pos-test Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Skor Pos-test kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa adalah skor yang diperoleh sesudah pembelajaran diberikan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Berdasarkan pengolahan data terhadap skor Pos-test pada aspek yang akan diukur, yaitu aspek kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, diperoleh skor maksimum ( $X_{maks}$ ), skor minimum ( $X_{min}$ ), skor rata-rata ( $\bar{X}$  rata-rata), persentase (%), dan standar deviasi ( $sd$ ). Data secara ringkas disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4  
Statistik Deskriptif Skor Pos-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Skor Ideal	Kelas Eksperimen						Kelas Kontrol					
		$X_{min}$	$X_{maks}$	$\bar{X}$	%	$sd$	$X_{min}$	$X_{maks}$	$\bar{X}$	%	$sd$		
Kemampuan Penalaran Matematik	24	1	16	5.77	24.04	3.1	1	15	4.34	18.08	2.72		
Kemampuan Komunikasi Matematis	26	1	18	6.95	26.73	4.12	1	12	5.41	20.81	3.46		

Dari Tabel 4 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata skor kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diolah tampak berbeda. Skor rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen adalah 5,77 atau 24,04% dari skor ideal dengan standar deviasi 3,10, sedangkan skor rata-rata kelas kontrol adalah 4,34 atau 18,08% dari skor ideal dengan standar deviasi 2,72. Skor rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen adalah 6,95 atau 26,73% dari skor ideal dengan standar deviasi 4,12 dan skor rata-rata kelas kontrol adalah 5,41 atau 20,81% dari skor ideal dengan standar deviasi 3,46. Dapat dikatakan kelas eksperimen lebih baik dalam hal kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi karena rata-rata dan persentase skor Pos-test kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol. Untuk penyebaran kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, kelas eksperimen lebih menyebar daripada kelas kontrol karena standar deviasi kelas eksperimen lebih besar.

Untuk mengetahui apakah skor Pos-test kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda atau tidak secara signifikan, maka dilakukan uji kesamaan dua nilai rata-rata Pos-test dengan menggunakan uji-t. Sebelum dilakukan uji kesamaan dua nilai rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas variansi. Hasil pengujian menyatakan skor Pos-test kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Secara ringkas hasil uji normalitas skor Pos-test kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5  
Hasil Uji Normalitas Skor Pos-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Taraf Signifikan Hitung	Tabel	Kesimpulan	Taraf Signifikan Hitung	Tabel	Kesimpulan
Kemampuan Penalaran Matematik	0.008	0.05	Tidak Normal	0.057	0.05	Normal
Kemampuan Komunikasi matematis	0.098	0.05	Normal	0.004	0.05	Tidak Normal

Dari Tabel 5 terlihat bahwa pada skor Pos-test aspek kemampuan penalaran memperoleh taraf signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,008 < 0,05$ ) maka kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen tidak berdistribusi normal, kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen memperoleh taraf signifikansi lebih dari 0,05 ( $0,098 > 0,05$ ) maka kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol berdistribusi normal. Kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol memperoleh taraf signifikansi lebih dari 0,05 ( $0,057 > 0,05$ ) maka kemampuan penalaran matematis kelas kontrol berdistribusi normal, sedangkan kemampuan komunikasi pada kelas kontrol memperoleh taraf signifikansi kurang dari 0,05 ( $0,004 < 0,05$ ) maka kemampuan komunikasi kelas kontrol tidak berdistribusi normal.

Karena skor perolehan Post-test tidak berdistribusi normal secara keseluruhan, maka selanjutnya dilakukan pengujian kesamaan dua nilai rata-rata data hasil Pre-test dengan menggunakan statistik nonparametrik yaitu uji-U (Uji Mann Whitney) dengan kriteria pengujian:  $H_0$  diterima signifikansi (*Asymp Sig*)  $> 0,05$  sedangkan pada keadaan lain  $H_0$  ditolak.

Tabel 6  
Uji Kesamaan Rata-rata Pos-test Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol			Signifkansi		Kesimpulan
	$\bar{X}_e$	$sd_e$	$n_e$	$\bar{X}_k$	$sd_k$	$n_k$	Hitung	Tabel	
Kemampuan Penalaran Matematik	5.77	3.1	43	4.34	2.71	41	0.02	0.05	Terdapat Perbedaan
Kemampuan Komunikasi Matematik	6.95	4.12	43	5.41	3.46	41	0.114	0.05	Tidak Terdapat Perbedaan

Berdasarkan Tabel 6, dapat disimpulkan

bahwa kemampuan penalaran kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif tidak sama atau dapat dikatakan terdapat perbedaan. Sedangkan kemampuan komunikasi kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dikatakan tidak terdapat perbedaan atau relatif sama.

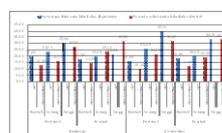
Dari hasil analisis tes kesamaan dua nilai rata-rata kemampuan awal (Pre-test) siswa diketahui bahwa sebelum dilaksanakan proses pembelajaran, kemampuan awal siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol adalah tidak berbeda secara signifikan. Tetapi setelah dilakukan proses pembelajaran, untuk kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajarnya adalah 5,77 (24,04% dari skor ideal) sedangkan tes sebelumnya adalah 6,05 (20,17% dari skor ideal). Pada kelas kontrol rata-rata hasil belajarnya 4,34 (18,08% dari skor ideal) sedangkan tes sebelumnya adalah 7,31 (24,37% dari skor ideal). Demikian juga jika dilihat pada kemampuan komunikasi matematis siswa, pada kelas eksperimen rata-rata hasil belajarnya adalah 6,95 (26,73% dari skor ideal) sedangkan tes sebelumnya adalah 7,24 (24,13% dari skor ideal). Pada kelas kontrol rata-rata hasil belajarnya adalah 5,41 (20,81% dari skor ideal) sedangkan tes sebelumnya adalah 6,49 (21,63% dari skor ideal).

Setelah dilakukan uji kesamaan dua nilai rata-rata, untuk kemampuan penalaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan uji-*U* dan mengambil taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ , dinyatakan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berbeda secara signifikan. Sedangkan untuk kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan melakukan uji-*U* dan mengambil taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ , dinyatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah tidak berbeda secara signifikan. Maka dapat dikatakan

kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen tidak lebih baik daripada kelas kontrol.

Untuk mengetahui bagaimana distribusi kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, atau rendah, maka peneliti mengurutkan data perolehan ulangan harian siswa bersangkutan, kemudian membaginya masing-masing 27% untuk siswa berkemampuan tinggi dan rendah sedangkan sisanya adalah siswa yang berkemampuan sedang (46%).

Pada kelas eksperimen, jumlah siswanya ada 43 siswa, maka 12 siswa dari peringkat atas adalah siswa yang berkemampuan tinggi, 12 siswa dari peringkat bawah adalah siswa yang berkemampuan rendah, dan sisanya adalah siswa yang berkemampuan sedang. Sedangkan pada kelas kontrol, jumlah siswanya ada 41 siswa, maka 11 siswa dari peringkat atas adalah siswa yang berkemampuan tinggi, 11 siswa dari peringkat bawah adalah siswa yang berkemampuan rendah, dan sisanya adalah siswa yang berkemampuan sedang. Gambar 1 mendeskripsikan distribusi rata-rata perolehan skor dan persentase tingkat kemampuan siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.



Gambar 1 Rata-rata Persentase Skor Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Pada diagram tergambar di atas terlihat bahwa rata-rata kemampuan penalaran

kelas eksperimen yang diperoleh melalui post-test lebih baik dari pada kemampuan penalaran kelas kontrol. Untuk siswa pada tingkat kemampuan rendah, sedang dan tinggi nampak terlihat diagramnya lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Sedangkan kemampuan penalaran pada pre-test kelas eksperimen nampak diagramnya lebih rendah daripada kelas kontrol. Kemampuan komunikasi kelas eksperimen pada post-test nampak lebih tinggi diagramnya dibandingkan dengan kelas kontrol, sedangkan kemampuan komunikasi kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pre-test nampak tidak jauh berbeda.

Dari diagram itu dapat dilihat bahwa peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis ada namun tidak begitu beda dengan sebelumnya. Untuk melihat perbedaan selisih persentase skor dari skor ideal dapat dilihat pada tabel Tabel 7.

Tabel 7  
Perolehan Rata-rata Nilai Post-test dan Pre-test

Kemampuan	Jenis Tes	Kelas	Tingkat Kemampuan	Rata-rata Score (dalam %)	Keterangan
Penalaran	Post-test	Kelas Eksperimen	Rendah	19,44	Positif
			Sedang	23,25	Positif
			Tinggi	29,86	Positif
		Kelas Kontrol	Rendah	12,88	Negatif
			Sedang	15,79	Negatif
			Tinggi	27,27	Negatif
	Pre-test	Kelas Eksperimen	Rendah	17,5	
			Sedang	19,3	
		Kelas Kontrol	Rendah	20,83	
			Tinggi	14,55	
Komunikasi	Post-test	Kelas Eksperimen	Sedang	23,16	
			Tinggi	31,82	
		Kelas Kontrol	Rendah	16,03	Negatif
			Sedang	25,3	Positif
	Pre-test	Kelas Eksperimen	Tinggi	39,74	Positif
			Rendah	10,14	Negatif
		Kelas Kontrol	Sedang	20,85	Positif
			Tinggi	31,47	Negatif

Dari Tabel 7, keterangan positif menunjukkan ada peningkatan baik bagi kelas eksperimen atau pun kelas kontrol pada kemampuan penalaran dan komunikasi, tetapi keterangan negative menunjukkan sebaliknya. Peningkatan ini dapat dilihat setelah kita melihat kemampuan penalaran dan komunikasi matematis antara perolehan skor dan persentasenya dari pre-test dan post-test. Kemampuan penalaran pada kelas eksperimen untuk siswa berkemampuan rendah perolehan rata-rata skor pre-test

(dalam %) semula memperoleh 17,5 meningkat menjadi 19,44 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan sedang perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 19,3 meningkat menjadi 23,25 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan tinggi perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 20,83 meningkat menjadi 29,86 dalam skor post-test. Kemampuan penalaran pada kelas kontrol untuk siswa berkemampuan rendah perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 14,55 menurun menjadi 12,88 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan sedang perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 23,16 menurun menjadi 15,79 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan tinggi perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 31,82 meningkat menjadi 27,27 dalam skor post-test.

Kemampuan komunikasi pada kelas eksperimen untuk siswa berkemampuan rendah perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 18,06 menurun menjadi 16,03 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan sedang perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 20 meningkat menjadi 25,3 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan tinggi perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 32,78 meningkat menjadi 39,74 dalam skor post-test. Kemampuan komunikasi pada kelas kontrol untuk siswa berkemampuan rendah perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 11,82 menurun menjadi 10,14 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan sedang perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula memperoleh 18,6 meningkat menjadi 20,85 dalam skor post-test. Untuk siswa berkemampuan tinggi perolehan rata-rata skor pre-test (dalam %) semula

memperoleh 32,73 menurun menjadi 31,47 dalam skor post-test.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Maka hipotesis penelitian dapat dinyatakan benar, bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe TAI lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe TAI belum nampak peningkatan yang signifikan daripada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

### 3) Hubungan antara Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis Siswa

Hasil yang diperoleh koefisien korelasi product moment Pearson untuk kelas eksperimen adalah 0,558 ( $r_{xy}$  Eksperimen = 0,558) dan kelas kontrol adalah 0,269 ( $r_{xy}$  kontrol = 0,269). Untuk mengetahui signifikansi korelasi diuji dengan uji- $t$  dengan rumus  $t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ . Setelah dilakukan

penghitungan, diperoleh  $t_{hitung}$  untuk kelas eksperimen adalah 4,306 dan  $t_{hitung}$  untuk kelas kontrol adalah 1,699. Karena  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan  $n-2$  adalah 2,020 untuk kelas eksperimen dan 2,024 untuk kelas kontrol. Dapat dikatakan bahwa besarnya koefisien korelasi kelas eksperimen signifikan pada  $\alpha=0,05$  dan menunjukkan korelasi sedang antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis sedangkan pada kelas kontrol tidak menunjukkan adanya korelasi. Artinya siswa yang mempunyai peringkat atas pada tes penalaran, kemungkinan juga akan menempati peringkat atas pada tes komunikasi sedangkan pada kelas kontrol tidak.

Untuk melihat hubungan yang lebih jelas apakah siswa yang mempunyai skor yang bagus pada tes penalaran akan memperoleh skor yang bagus juga pada tes komunikasi digunakan asosiasi kontingensi. Penghitungan asosiasi kontingensi dibuat kriteria yang digunakan untuk menggolongkan data berdasarkan skor maksimalnya. Kedua data hasil tes digolongkan sebagai berikut:

Baik : total skor > 70%

Cukup :  $50\% \leq \text{total skor} \leq 70\%$

Kurang : total skor < 50 (Helmaheri, 2004: 69).

Penggolongan data menggunakan skor Pos-test kelas eksperimen dan kelas kontrol yang dikonversi. Hasil penggolongan skor Pos-test kelas eksperimen menurut kriteria di atas selengkapnya disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8  
Asosiasi Kontingensi antara Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis Kelas Eksperimen

Tes Kemampuan Penalaran Matematik	Tes Kemampuan Komunikasi matematis			Jumlah Siswa
	Skor > 70% (Baik)	50% < skor < 70% (Cukup)	Skor < 50% (Kurang)	
Skor > 70% (Baik)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
50% < skor < 70% (Cukup)	2 (4,65%)	0 (0%)	1 (2,33%)	3 (6,98%)
Skor < 50% (Kurang)	0 (0%)	0 (0%)	40 (93,02%)	40 (93,02%)
Jumlah	2 (4,65%)	0 (0%)	41 (95,35%)	43 (100%)

Dari Tabel 8, dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen terdapat siswa yang termasuk kategori cukup pada kemampuan penalaran dan baik pada kemampuan komunikasi ada 2 siswa (4,65%), siswa yang termasuk kategori cukup pada kemampuan penalaran dan kurang pada kemampuan komunikasi ada 1 siswa (2,33%) dan siswa yang termasuk kategori kurang pada kemampuan penalaran maupun pada kemampuan komunikasi ada 40 siswa (95,35%).

Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, dihitung menggunakan rumus  $\chi^2$ . Dari hasil penghitungan diperoleh  $\chi^2_{hitung}$  eksperimen = 27,87. Sedangkan dari Tabel Chi Kuadrat dengan  $\alpha=0,05$  dan  $dk=4$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 9,488$ . Karena  $\chi^2_{hitung}$  Eksperimen >  $\chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan

(asosiasi) yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Sejauh mana asosiasi (ketergantungan) antara kedua variabel yang diuji yaitu kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dianalisis menggunakan koefisien kontingensi  $C$ . Nilai  $C$  yang diperoleh dari penghitungan adalah 0,63 dan  $C_{maks} = 0,82$ . Perbandingan yang diperoleh adalah  $C = 0,77 C_{maks}$ . Menurut kriteria tingkat asosiasi berdasarkan koefisien kontingensi nilai  $C$  tersebut berada pada  $0,70C_{maks} \leq C < 0,90C_{maks}$ , dan asosiasinya digolongkan pada tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat asosiasi yang tinggi antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Hasil penggolongan skor Pos-test kelas kontrol menurut kriteria di atas selengkapnya disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9  
Asosiasi Kontingensi Antara Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Kelas Kontrol

Tes Kemampuan Penalaran Matematik	Tes Kemampuan Komunikasi matematis			Jumlah Siswa
	Skor > 70% (Baik)	50% < skor < 70% (Cukup)	Skor < 50% (Kurang)	
Skor > 70% (Baik)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
50% < skor < 70% (cukup)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2,44%)	1 (2,44%)
Skor < 50% (Kurang)	0 (0%)	0 (0%)	40 (97,56%)	40 (97,56%)
Jumlah	0 (0%)	0 (0%)	41 (100%)	41 (100%)

Dari Tabel 9, dapat dilihat bahwa pada kelas kontrol terdapat ada 1 siswa (2,44%) yang memperoleh skor dengan kategori cukup pada kemampuan penalaran dan kurang pada kemampuan komunikasi matematis, 40 orang (97,56%) siswa yang memperoleh kemampuan penalaran dengan kategori kurang begitu pula untuk kemampuan komunikasi matematis.

Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, dihitung menggunakan rumus  $\chi^2$ . Dari hasil penghitungan diperoleh  $\chi^2_{hitung\ kontrol} = 0$ . Sedangkan dari Tabel Chi Kuadrat dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 4$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 9,488$ . Karena  $\chi^2_{hitung\ kontrol} < \chi^2_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa dapat

dikatakan bahwa tidak terdapat asosiasi yang signifikan antara kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol.

#### 4) Hubungan antara Kemampuan Penalaran dan Skala Sikap

Hasil yang diperoleh dengan koefisien korelasi produk *moment* Pearson adalah 0,181 ( $r_{xy} = 0,181$ ). Untuk mengetahui signifikansi korelasi diuji dengan uji- $t$  dengan rumus  $t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ . Setelah dilakukan

penghitungan, diperoleh  $t_{hitung}$  adalah 1,179. Karena  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan  $n-2$  adalah 2,020. Dapat dikatakan bahwa besarnya tidak menunjukkan adanya korelasi. Artinya siswa yang bersikap baik terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI belum tentu mendapat skor yang baik pada penalaran matematis.

Untuk melihat hubungan yang lebih jelas apakah siswa yang mempunyai skor skala sikap bagus akan memperoleh skor yang bagus juga pada tes penalaran digunakan asosiasi kontingensi. Penghitungan asosiasi kontingensi dibuat kriteria yang digunakan untuk menggolongkan data berdasarkan skor maksimalnya. Kedua data hasil tes digolongkan sebagai berikut:

Baik : total skor > 70%

Cukup :  $50\% \leq \text{total skor} \leq 70\%$

Kurang : total skor < 50 (Helmaheri, 2004: 69).

Hasil penggolongan skor Pos-test menurut kriteria di atas selengkapnya disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10  
Asosiasi Kontingensi Antara Kemampuan Penalaran  
Dan Skala Sikap

Tes Kemampuan Penalaran Matematik	Skala Sikap			Jumlah Siswa
	Skor > 70%	50% < skor < 70%	Skor < 50%	
	(Baik)	(Cukup)	(Kurang)	
Skor > 70% (Baik)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
50% < skor < 70% (Cukup)	3 (6,98%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (6,98%)
Skor < 50% (Kurang)	25 (58,14%)	15 (34,88%)	0 (0%)	40 (93,02%)
Jumlah	28 (65,12%)	15 (34,88%)	0 (0%)	43 (100%)

Dari Tabel 10, dapat dilihat bahwa terdapat siswa yang termasuk kategori cukup pada kemampuan penalaran dan baik pada skala sikap ada 3 siswa (6,98%), siswa yang termasuk kategori kurang pada kemampuan penalaran dan baik pada skala sikap ada 25 siswa (58,14%) dan siswa yang termasuk kategori kurang pada kemampuan penalaran dan cukup pada skala sikap ada 15 siswa (34,88%).

Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan penalaran matematis dan skala sikap, dihitung menggunakan rumus  $\chi^2$ . Dari hasil penghitungan diperoleh  $\chi^2_{hitung}=1,737$ . Sedangkan dari Tabel Chi Kuadrat dengan  $\alpha=0,05$  dan  $dk=4$  diperoleh  $\chi^2_{tabel}=9,488$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan (asosiasi) antara kemampuan penalaran matematis dan skala sikap siswa.

### 5) Hubungan antara Kemampuan Komunikasi dan Skala Sikap

Hasil diperoleh dengan koefisien korelasi product moment Pearson adalah 0,023 ( $r_{xy}=0,023$ ).

Sedangkan untuk mengetahui signifikansi korelasi diuji dengan uji- $t$  dengan rumus  $t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$ . Setelah dilakukan

penghitungan, diperoleh  $t_{hitung}$  adalah 0,147. Karena  $t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05 dengan derajat kebebasan  $n-2$  adalah 2,020. Dapat dikatakan bahwa besarnya tidak menunjukkan adanya korelasi. Artinya siswa yang bersikap baik terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI belum tentu mendapat skor yang baik pada komunikasi matematis.

Untuk melihat hubungan yang lebih jelas apakah siswa yang mempunyai skor skala sikap bagus akan memperoleh skor yang bagus juga pada tes komunikasi digunakan asosiasi kontingensi. Penghitungan asosiasi kontingensi dibuat kriteria yang digunakan untuk menggolongkan data berdasarkan skor maksimalnya. Kedua data hasil tes digolongkan sebagai berikut:

Baik : total skor > 70%

Cukup :  $50\% \leq \text{total skor} \leq 70\%$

Kurang : total skor < 50 (Helmaheri, 2004: 69).

Penggolongan data menggunakan skor Pos-test dan skor skala sikap yang dikonversi. Hasil penggolongan skor Pos-test menurut kriteria di atas selengkapnya disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11  
Asosiasi Kontingensi Antara Kemampuan  
Komunikasi Dan Skala Sikap

Tes Kemampuan Komunikasi matematis	Skala Sikap			Jumlah Siswa
	Skor > 70% (Baik)	50% < skor < 70% (Cukup)	Skor < 50% (Kurang)	
Skor > 70% (Baik)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
50% < skor < 70% (Cukup)	2 (4,65%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (4,65%)
Skor < 50% (Kurang)	26 (60,47%)	15 (34,88%)	0 (0%)	41 (95,35%)
Jumlah	28 (65,12%)	15 (34,88%)	0 (0%)	43 (100%)

Dari Tabel 11, dapat dilihat bahwa terdapat siswa yang termasuk kategori cukup pada kemampuan komunikasi dan baik pada skala sikap ada 2 siswa (4,65%), siswa yang termasuk kategori kurang pada kemampuan komunikasi dan baik pada skala sikap ada 26 siswa (60,47%) dan siswa yang termasuk kategori kurang pada kemampuan komunikasi dan cukup pada skala sikap ada 15 siswa (34,88%).

Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan komunikasi matematis dan skala sikap, dihitung menggunakan rumus  $\chi^2$ . Dari hasil penghitungan diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 1,129$ . Sedangkan dari Tabel Chi Kuadrat dengan  $\alpha=0,05$  dan  $dk=4$  diperoleh  $\chi^2_{tabel}=9,488$ . Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan (asosiasi) antara kemampuan

komunikasi matematis dan skala sikap siswa.

### Hasil Skala Sikap

Skala sikap hanya diberikan kepada siswa kelas eksperimen di akhir pembelajaran karena digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap matematika dan pembelajarannya secara umum, pembelajaran matematika dengan pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, serta sikap siswa terhadap soal-soal penalaran dan komunikasi matematis. Skala sikap ini berjumlah 24 pernyataan yang terdiri dari 12 pernyataan positif dan 12 pernyataan negative. Untuk memudahkan pembahasan, hasil skala sikap pendapat siswa ini dibagi dalam 3 bagian sebagai berikut:

#### 1) Sikap Siswa terhadap Pelajaran Matematika

Sikap siswa terhadap pelajaran matematika dan pembelajarannya yang dianalisis berupa kesukaan terhadap pelajaran matematika terdapat pada pernyataan nomor 1 sebagai pernyataan positif, serta pernyataan nomor 16 sebagai pernyataan negatif. Sedangkan pernyataan yang menunjukkan pentingnya belajar matematika terdapat pada pernyataan nomor 3. Selanjutnya pernyataan yang menunjukkan peran guru dalam pelajaran matematika terdapat pada pernyataan nomor 18.

Secara lengkap, frekuensi, persentase, dan skor penyebaran hasil skala sikap siswa terhadap matematika dan pembelajarannya disajikan dalam Tabel 12 berikut:

Tabel 12  
Distribusi Skor Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Matematika

Aspek	Indikator	No Pern	Sifat % Skor	Jawaban					Skor		
				SS	S	N	TS	STS	Netral Kelas	Sikap Kelas	
Sikap Siswa terhadap pelajaran matematika	Kesukaan terhadap pelajaran matematika	1	Positif	8	22	12	1	0	2.8	3.84	
			Negatif	5	4	3	1	1			
	Pentingnya pelajaran matematika	16	Positif	1	3	5	22	12	2.2	2.98	
			Negatif	2	7	12	51	28			
	Peran Guru dalam pembelajaran matematika	3	Positif	1	1	2	3	4	2.6	3.19	
			Negatif	7	22	7	7	0			
				Positif	16	51	16	16	0	2.2	2.67
				Negatif	4	3	2	1	1		
				Positif	5	6	15	11	6	3.2	3.28
				Negatif	12	14	35	26	14		
					Skor	2	2	3	4	5	

Tabel 12 memperlihatkan bahwa siswa memiliki pendapat positif terhadap matematika dan pembelajarannya. Hal ini didasarkan pada skor pendapat siswa (3,19) lebih besar daripada skor netralnya (2,60). Dari semua pernyataan yang dijawab siswa di atas dapat disimpulkan bahwa siswa memiliki sikap yang positif terhadap matematika dan pembelajarannya.

#### 2) Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI yang dianalisis adalah semua komponen yang terdapat dalam pembelajaran tersebut. Komponen pertama adalah "presentasi kelas", dalam hal ini indikatornya adalah cara penyampaian materi yang terdapat pada pernyataan nomor 5 sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 20 sebagai pernyataan negatif.

Komponen kedua adalah "kelompok", dalam hal ini indikatornya terdiri dari belajar kelompok yang terdapat pada pernyataan nomor 7, 9, dan 11 sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 22 dan 24 sebagai pernyataan negatif dan menyelesaikan soal matematika dengan Modul yang terdapat pada pernyataan nomor 13 sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 2 sebagai pernyataan negatif.

Komponen ketiga adalah "kegiatan TAI", dalam hal ini indikatornya adalah pelaksanaan kegiatan TAI yang terdapat pada pernyataan nomor 15 dan 17 sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 4 dan 6 sebagai pernyataan negatif.

Komponen keempat adalah "penghargaan kelompok", dalam hal ini indikatornya penilaian kelompok dan individu yang terdapat pada pernyataan 19, sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 8, dan 10 sebagai pernyataan negatif.

Secara keseluruhan pada aspek ini, frekuensi, persentase, dan skor pendapat siswa disajikan dalam Tabel 13.

Tabel 13

Distribusi Skor Sikap Siswa terhadap Pembelajaran Kooperatif Tipe TAI

Aspek	Indikator	No Pern	Jawaban					Skor Item	Netral Kelas	Skor Kelas				
			Sifat %	SS	S	N	TS				STS			
Cara Penyampaian Materi	5	Positif	%	18	22	2	1	0	2.2	3.4				
			Skor	42	51	5	2	0						
			20	Negatif	%	4	3	2			1	1		
					Skor	1	1	7			25	9		
					%	2	2	16			58	21		
	7	Positif	%	1	1	2	3	4	1.8	3.02				
			Skor	25	12	5	1	0						
			%	58	28	12	2	0						
			Skor	4	2	1	1	1						
			%	1	3	8	22	9						
Belajar Berkelompok	22	Positif	%	2	7	19	51	21	2.2	2.84				
			Skor	1	1	2	3	4						
			9	Negatif	%	23	19	1			0	0	1.8	3.05
					Skor	53	44	2			0	0		
					%	4	2	1			1	1		
	24	Positif	%	4	4	10	16	9	2.2	2.6				
			Skor	9	9	23	37	21						
			%	1	1	2	3	4						
			Skor	15	25	1	1	1						
			%	35	58	2	2	2						
Sikap Siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI	13	Positif	%	4	3	2	1	1	2.2	3.23				
			Skor	19	21	2	1	0						
			2	Negatif	%	4	3	2			1	1	2.23	3
					Skor	4	4	3			2	1		
					%	19	21	2			1	0		
	15	Positif	%	44	49	5	2	0	2.2	3.35				
			Skor	4	3	2	1	1						
			4	Negatif	%	0	7	12			19	9	2.2	2.74
					Skor	0	7	28			44	21		
					%	1	1	2			3	4		
Pelaksanaan Kegiatan TAI	15	Positif	%	16	60	21	3	0	2.2	2.91				
			Skor	4	3	2	1	1						
			4	Negatif	%	1	4	6			26	6	2.4	2.86
					Skor	2	9	14			60	14		
					%	1	2	2			3	4		
	17	Positif	%	19	16	8	0	0	2.2	3.26				
			Skor	44	37	19	0	0						
			6	Negatif	%	4	3	2			1	1	3.4	2.93
					Skor	24	14	8			9	0		
					%	28	33	19			21	0		
19	Positif	%	2	3	3	4	5	1	1					
		Skor	21	17	3	1	1							
		8	Negatif	%	49	40	7			2	2	2	3.26	
				Skor	4	3	1			1	1			
				%	0	4	10			19	10			
10	Positif	%	0	9	23	44	23	2.2	2.81					
		Skor	1	1	2	3	4							
		10	Negatif	%	2	2	9			19	11	2.2	2.86	
				Skor	5	5	21			44	26			
				%	1	1	2			3	4			

Tabel 13 memperlihatkan bahwa siswa memiliki pendapat positif terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI. Hal ini didasarkan pada skor pendapat siswa (3,00) lebih besar daripada skor netralnya (2,23). Kesimpulan dari sikap siswa yang didapat adalah belajar berkelompok lebih efektif untuk memahami materi yang sedang dipelajari walaupun masih banyak siswa yang bersikap kurang peduli dan beranggapan bahwa belajar individu lebih senang. Dari 16 pernyataan yang memuat semua komponen pembelajaran kooperatif

tipe TAI, dapat disimpulkan bahwa siswa mempunyai sikap yang positif terhadap pembelajaran kooperatif tipe TAI.

### 3) Sikap Siswa terhadap Soal-soal Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis

Indikator sikap siswa terhadap soal-soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang dianalisis adalah pengaruh pembelajaran kooperatif tipe TAI terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal penalaran dan komunikasi matematis yang terdapat pada pernyataan nomor 21 dan 23 sebagai pernyataan positif dan pernyataan nomor 12 dan 14 sebagai pernyataan negatif. Secara keseluruhan pada aspek ini, frekuensi, persentase, dan skor pendapat siswa disajikan dalam Tabel 14.

Tabel 14

Distribusi Skor Sikap Siswa terhadap Soal-soal Kemampuan Penalaran dan Komunikasi matematis

Aspek	Indikator	No Pern	Jawaban					Skor Item	Netral Kelas	Skor Kelas	
			Sifat %	SS	S	N	TS				STS
Sikap Siswa terhadap soal-soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis	Pengaruh pembelajaran kooperatif tipe TAI terhadap soal-soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis	21	Positif	%	13	20	10	0	0	2.2	2.98
				Skor	30	46	23	0	0		
				%	4	3	2	1	1		
		12	Negatif	%	4	6	13	15	5	2.8	3.12
				Skor	9	14	30	35	12		
				%	1	1	3	4	5		
	23	Positif	%	11	21	9	2	0	2.2	2.35	
			Skor	26	49	21	5	0			
			%	4	3	2	1	1			
		14	Negatif	%	0	1	9	20	13	2.2	3.03
				Skor	0	2	21	47	30		
				%	1	1	2	3	4		

Tabel 14 memperlihatkan bahwa siswa memiliki pendapat positif terhadap soal-soal penalaran dan komunikasi matematis. Hal ini didasarkan pada skor pendapat siswa (3,03) lebih besar daripada skor netralnya (2,35).

Dari 4 pernyataan dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe TAI memberikan pengaruh yang positif dalam penyelesaian soal-soal penalaran dan komunikasi matematis dan siswa merasakan bahwa soal-soal yang diberikan sangat bermanfaat bagi siswa itu sendiri dalam kehidupan sehari-hari.

## Hasil Wawancara

Untuk mengetahui pendapat siswa dan guru tentang pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, peneliti memberikan format pedoman wawancara kepada, 10 orang siswa kelas eksperimen dan daftar isian kepada 3 orang guru. Guru yang memberikan pendapat dan sarannya adalah guru yang membantu dalam penelitian dan ikut mengamati jalannya pembelajaran kooperatif tipe *TAI*.

### 1) Deskripsi Hasil Wawancara dengan Siswa

Hasil wawancara dengan beberapa siswa dapat dirangkum dan dideskripsikan sebagai berikut:

Semua siswa sebelumnya belum pernah mengalami pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dalam pembelajaran matematika dan baru mengalaminya ketika pelaksanaan penelitian ini. Adapun waktu yang disediakan untuk berdiskusi dan mempelajari materi tiap pertemuan, pada umumnya siswa merasa kurang namun ada seorang siswa yang menjawab sudah mencukupi. Siswa menyukai pembelajaran matematika dengan cara berdiskusi, bisa saling mencari tahu, bertukar pikiran atau pendapat, bertanya tentang hal-hal yang sulit, belajar soal-soal yang tidak bisa menjadi bisa memahaminya.

Siswa senang belajar dengan modul, karena lebih mudah memahami materi yang diberikan. Ada juga di antara mereka seorang yang menjawab kurang suka belajar dengan adanya modul. Siswa akan menjelaskan cara menyelesaikan/mengerjakan soal, bila ada teman sekelompok yang mengalami kesulitan, karena membantu teman sekelompok akan meningkatkan nilai kelompok sendiri. Demikian juga siswa segera bertanya kepada teman sekelompok, jika ada soal yang belum mengerti dan mereka berusaha untuk memahami materi

dalam menjawab soal-soal pada modul. Tetapi, kalau masih bingung, mereka sebagai anggota kelompok minta penjelasan langsung dari guru dengan cara bergabung dalam kelompok kecil untuk mendengarkan penjelasan dari guru.

Untuk kegiatan *TAI*, semua siswa menjawab senang dengan alasan, ada yang merasa senang karena bisa berdiskusi dengan teman yang lebih mengerti, ada yang mengatakan bisa saling bekerjasama, ada yang mengungkapkan dapat memudahkan dalam belajar dibanding dengan cara belajar biasa. Dengan belajar kooperatif tipe *TAI* ada siswa yang mengungkapkan selain menyenangkan mereka merasa lebih gampang karena ada keterangan yang jelas pada modul dibanding dengan belajar secara individu. Ada lagi yang mengatakan bahwa belajar dengan *TAI* sangat efektif.

Pada umumnya siswa menyenangi pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, namun ada satu siswa yang menjawab kurang suka. Model pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dapat diterapkan pada pelajaran lain misalnya pada mata pelajaran IPA karena tidak semua pelajaran cocok dengan model *TAI*.

### 2) Deskripsi Hasil Wawancara dengan Guru

Hasil wawancara dengan guru dapat dirangkum dan dideskripsikan sebagai berikut:

Pada umumnya guru baru mengenal model pembelajaran kooperatif tipe *TAI* pada waktu pelaksanaan pembelajaran dalam penelitian ini dan mereka hanya mengenal belajar kelompok biasa dengan cara diskusi kelompok, tetapi ada salah seorang yang pernah mengenal pada kegiatan MGMP atau workshop. Pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, dapat diterapkan di sekolah karena pembelajaran seperti ini dapat membantu siswa untuk menemukan sendiri jawaban dan dapat

memecahkan masalah secara berkelompok sekaligus akan membentuk tutor sebaya, memacu kreatifitas siswa dan merangsang siswa untuk belajar lebih aktif terbawa oleh rekan kelompok, lebih bebas mengemukakan pertanyaan dan jawaban.

Dalam pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, bahan ajar dan modul membantu siswa dalam memahami materi matematika yang sedang dibahas bersama kelompoknya, karena siswa langsung membaca teori singkat, dan mengerjakan persoalan tanpa menulis soal terlebih dahulu, dan semua sudah disiapkan di modul sehingga dapat mengefektifkan waktu yang digunakan. Ada seorang guru yang mengusulkan sebaiknya menggunakan LKS saja yang terperinci sehingga siswa bisa mengisi jawaban berdasarkan urutan. Waktu yang tersedia ( $2 \times 40$  menit) sebagian guru berpendapat bahwa alokasi waktu tersebut tidak mencukupi karena banyak hal yang harus dipersiapkan seperti pengaturan tempat duduk kelompok dan kondisi siswa sangat menentukan, ada juga yang memberi saran menyesuaikan waktu dengan memberi materi yang tidak terlalu padat.

### Hasil Observasi

Pengamatan terhadap aktivitas siswa dan guru selama kegiatan pembelajaran dilakukan oleh dua orang pengamat, yaitu guru matematika di sekolah tempat penelitian dengan menggunakan lembar observasi. Pada penelitian ini, peneliti langsung berperan sebagai pelaksana eksperimen pembelajaran kooperatif tipe *TAI* di SMP Negeri 1 Kadudampit Sukabumi. Dari hasil pengisian lembar observasi, dapat dideskripsikan seperti berikut ini.

Secara umum pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe *TAI* berjalan dengan baik. Namun tidak semua komponen dalam pembelajaran ini dapat dilaksanakan dengan baik karena kadang-kadang waktu yang tidak cukup. Hambatan yang dialami selama PBM adalah jika kehadiran siswa

tidak sesuai dengan jumlah semestinya, akibatnya kelompok siswa ada yang kurang jumlahnya. Hal ini dapat diatasi dengan memindah semua anggota kelompok yang kurang itu disebar kepada kelompok lain sehingga kelompok yang menerima anggota baru semula berjumlah empat orang menjadi lima orang.

Model pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, merupakan model pembelajaran baru bagi siswa maupun guru di SMP Negeri 1 Kadudampit Kabupaten Sukabumi. Oleh karena itu, pada pertemuan pertama dan kedua, siswa masih bingung dan kaku dalam melaksanakan kegiatan setiap komponen yang terdapat pada pembelajaran ini. Namun pada pertemuan berikutnya, siswa sudah terbiasa dengan kerja kelompok, tanpa harus diingatkan dan disebutkan namanya lagi, mereka dengan sendirinya sudah bergabung pada kelompok masing-masing, untuk mempelajari modul dan pelaksanaan kegiatan *TAI*. Suasana pembelajaran tampak aktif dan kondusif.

Pada komponen pertama, yaitu presentasi kelas, guru menjelaskan materi secara singkat, sementara siswa memperhatikan dengan seksama. Pada awalnya, siswa masih banyak yang belum memahaminya. Hal ini disebabkan kebiasaan mereka pada pembelajaran konvensional, yaitu guru menjelaskan secara rinci tiap materi. Siswa kebanyakan masih ingin diperlakukan seperti dalam pembelajaran konvensional, meskipun siswa telah diberi penjelasan bahwa dalam pembelajaran kooperatif tipe *TAI* ini penyampaian materi diberikan hanya garis besarnya saja. Tetapi pada pertemuan berikutnya siswa belajar untuk memahami materi dengan cara berdiskusi.

Pada komponen kedua, yaitu kegiatan kelompok, guru membagi siswa dalam beberapa kelompok yang tiap kelompoknya terdapat siswa yang pandai, sedang dan kurang. Hal ini dilakukan agar siswa yang pandai dapat membantu teman sekelompok yang kurang dalam memahami materi

pelajaran. Pada kegiatan ini tampak setiap kelompok dengan aktif membahas modul dengan cara berdiskusi. Siswa dapat memelajarinya bersama kelompok dengan menggunakan bahan ajar dan modul. Tugas guru pada kesempatan ini adalah sebagai fasilitator dan membimbing siswa untuk membangun dan membentuk pengetahuannya sendiri. Sesekali kelompok bertanya kepada guru karena di antara mereka tidak ada yang mengerti dan guru pun menjelaskan. Sementara siswa berdiskusi, guru berkeliling sambil mengamati kelompok dan membantu siswa dalam kelompok pengajaran bagi kelompok yang minta bantuan.

Setelah selesai kerja kelompok, seluruh anggota kelompok menukar jawaban dengan teman yang lain untuk diperiksa. Gambar 2, memperlihatkan anggota kelompok yang sedang memeriksa pekerjaan temannya.



Gambar 2 Siswa Sedang Memeriksa Pekerjaan Kelompoknya

Langkah pertama pelaksanaan kegiatan *TAI* adalah tiap-tiap meja dalam kelompok kegiatan *TAI* semua anggota menerima modul yang berisi ringkasan materi dan soal-soal. Setelah dipegang oleh anggota kelompok, maka masing-masing kelompok melakukan kerja sama untuk menjawab pertanyaan, sedangkan jawabannya belum dibagikan kepada tiap kelompok. Jika ada anggota tidak bisa menjawab atau mendapat kesulitan, maka diminta pindah ke depan untuk duduk sebagai kelompok-

kelompok kecil dan akan menerima penjelasan dari guru, sementara yang lain tetap melanjutkan pekerjaannya. Gambar 3 memperlihatkan kegiatan *TAI* dalam kelompok dan Gambar 4 memperlihatkan kegiatan *TAI* dan kegiatan kelompok kecil.



Gambar 3  
Kegiatan *TAI* Dilaksanakan Oleh Anggota Kelompok



Gambar 4  
Kegiatan Kelompok Kecil *TAI* Menerima Penjelasan Dari Guru

Setelah dilaksanakan kegiatan *TAI* pada akhir pertemuan dalam seminggu, guru dan siswa menghitung skor perolehan individu yang kemudian dikumpulkan menjadi skor kelompok di luar jam pelajaran karena tidak cukupnya waktu untuk menghitung poin individu yang akan digabung untuk perolehan skor kelompok. Penyekoran skor individu didasarkan pada jumlah rata-rata unit yang bisa dicakupi oleh tiap anggota team dan jumlah tes-tes unit yang berhasil diselesaikan dengan akurat. Akhirnya dapat ditentukan

kelompok mana yang mendapat penghargaan dengan predikat *Super Team*, *Great Team*, atau *Good Team*.

Komponen keempat dan kelima yaitu penghargaan kelompok dilakukan pada pertemuan minggu berikutnya, dimaksudkan agar siswa menjadi lebih giat dalam belajar sehingga selain menguntungkan bagi diri siswa sendiri, juga bisa menyumbangkan skor untuk kelompoknya. Dari hasil pelaksanaan kegiatan *TAI* dalam penelitian ini, dari 10 kelompok belajar yang dibentuk, dalam tiga minggu terdapat tiga kelompok yang mendapat sertifikat penghargaan, yaitu minggu I kelompok VII dengan skor rata-rata 12,50 dengan memperoleh predikat "**Super Team**", kelompok IV skor rata-rata 12,46 memperoleh predikat "**Great Team**", dan kelompok yang lain mendapat predikat "**Good Team**". Minggu II kelompok VII dengan skor rata-rata 8,17 dengan memperoleh predikat "**Super Team**", kelompok V dengan skor rata-rata 7,56 memperoleh predikat "**Great Team**", dan kelompok yang lain mendapat predikat "**Good Team**". Minggu III kelompok VII dengan skor rata-rata 14,38 dengan memperoleh predikat "**Super Team**", kelompok X dengan skor rata-rata 11,75 memperoleh predikat "**Great Team**", dan kelompok yang lain mendapat predikat "**Good Team**". Gambar 5, memperlihatkan perwakilan kelompok yang sedang menerima sertifikat.



Gambar 5  
Perwakilan Kelompok Sedang Menerima Sertifikat

Pada kegiatan akhir pembelajaran, guru bersama siswa merefleksikan dan menyimpulkan materi yang telah dipelajari, kemudian memberi PR yang terdapat pada buku siswa. Pertemuan terakhir di luar kegiatan akademik dilakukan untuk kegiatan pengisian soal-soal skala sikap dan dilanjutkan dengan wawancara anak.

### a. Deskripsi Pembelajaran Konvensional

Dalam pembelajaran konvensional guru menjelaskan materi pelajaran secara terperinci, sampai kepada contoh cara menyelesaikan soal. Siswa memperhatikan penjelasan guru dengan seksama, kemudian mencatat apa yang dijelaskan guru. Sebelum siswa mencatat, biasanya guru memberi waktu kepada siswa untuk bertanya mengenai hal-hal yang belum jelas dan dipahami. Jika ada siswa yang bertanya, maka guru pun langsung menjelaskan secara klasikal.

Selanjutnya guru memberikan soal-soal latihan yang dikerjakan secara individual dan sementara itu guru berkeliling memperhatikan cara siswa mengerjakan soal latihan dan membantu mengarahkan siswa yang mengalami kesulitan. Setelah waktu untuk mengerjakan soal habis, semua siswa mengumpulkan hasil pekerjaannya ke meja guru untuk dinilai. Untuk pembahasannya, beberapa siswa diminta mengerjakan soal tadi di papan tulis.

Aktivitas siswa selama pembelajaran konvensional ini cenderung pasif dibandingkan dengan pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dan hanya beberapa siswa saja yang mau bertanya. Hal ini disebabkan, tidak ada kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi. Siswa hanya mungkin berdiskusi dengan teman sebangkunya pada waktu mengerjakan soal latihan.

### Pembahasan Hasil Penelitian

Hasil penelitian memperlihatkan kemampuan penalaran matematis siswa

yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* lebih baik daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dalam matematika pada siswa yang memiliki karakter seperti di SMP Negeri 1 Kadudampit efektif untuk diterapkan sebagaimana teori menyebutkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *TAI* sesuai dengan kondisi siswa yang memiliki pengetahuan, kemampuan dan motivasi yang siswa sangat beragam.

Hasil penelitian untuk kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif dalam matematika untuk kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki karakter seperti di SMP Negeri 1 Kadudampit belum terlihat efektif untuk diterapkan sebagaimana teori menyebutkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe *TAI* sesuai dengan kondisi siswa yang memiliki pengetahuan, kemampuan dan motivasi siswa yang sangat beragam. Penulis berpendapat bahwa pembelajaran kooperatif yang telah dilakukan belum cukup untuk mengkonstruksi kemampuan komunikasi matematis siswa mengingat waktu yang sangat terbatas.

Hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* nampak ada. Artinya siswa yang bagus dalam penalaran matematisnya cenderung bagus pula dalam kemampuan komunikasinya. Namun kenyataan sebagian banyak siswa masih terkonsentrasi skor matematikanya pada kelompok skor kurang, sementara skor skala sikap terkonsentrasi pada kelompok skor baik.

Kemampuan penalaran matematis dan sikap pada siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* ternyata menunjukkan tidak terdapat hubungan antara keduanya. Kebanyakan siswa bersikap positif terhadap pembelajaran kooperatif tipe *TAI* namun pada saat penelitian ini dilaksanakan bagi siswa belum menjadi motivasi yang dapat meningkatkan kemampuan yang lebih baik dalam penalaran matematis sebagaimana perolehan skor tes yang masih rendah.

Kemampuan komunikasi matematis dan sikap pada siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* ternyata menunjukkan tidak terdapat hubungan antara keduanya. Kebanyakan siswa bersikap positif terhadap pembelajaran kooperatif tipe *TAI* namun pada saat penelitian belum menjadi motivasi yang dapat meningkatkan kemampuan yang lebih baik dalam komunikasi matematis sebagaimana perolehan skor tes yang masih rendah. Namun setiap siswa bisa mengikuti kegiatan pembelajaran kooperatif ini terlihat gembira dan ceria sehingga mereka terlihat betah dan bahagia saat belajar seperti ini. Melihat sikap siswa yang jauh berbeda dengan sikap pada saat mereka belajar dengan pembelajaran konvensional hal ini sudah merupakan kemajuan yang sangat berarti bagi kondisi belajar siswa di kelas. Dengan fakta ini kemampuan komunikasi dalam menjawab matematik belum terlihat jelas tetapi kemampuan komunikasi untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya sudah nampak. Di antara anggota kelompok ada yang menjadi motor penggerak untuk aktif berkomunikasi sehingga kegiatan siswa sangat variatif tergantung kemampuan kelompoknya. Dengan pembelajaran kooperatif ini keadaan kelas menjadi lebih hidup dari sebelumnya.

Ketercapaian yang dapat dilihat dalam penelitian ini adalah setiap siswa bisa mengikuti kegiatan pembelajaran

kooperatif tipe *TAI* ini terlihat gembira dan ceria sehingga mereka terlihat betah dan bahagia saat belajar. Melihat sikap siswa yang jauh berbeda dengan sikap pada saat mereka belajar dengan pembelajaran konvensional hal ini sudah merupakan kemajuan yang sangat berarti bagi kondisi belajar siswa di kelas.

Fakta ini bertentangan dengan teori yang diungkapkan dalam (Suprijono, 2011: 162) bahwa ada tiga faktor yang memengaruhi prestasi belajar yaitu latar belakang keluarga, kondisi atau konteks sekolah dan motivasi, maka faktor terakhir merupakan faktor yang paling baik. Walberg dkk, menyimpulkan bahwa motivasi mempunyai kontribusi antara 11 sampai 20 persen terhadap prestasi belajar. Kemudian studi yang dilakukan Suciati menyimpulkan bahwa kontribusi motivasi sebesar 36%, sedangkan McClelland menunjukkan bahwa motivasi berprestasi mempunyai kontribusi sampai 64% terhadap prestasi belajar.

Di masa yang akan datang penulis yakin bahwa siswa akan lebih meningkat kemampuannya baik kemampuan penalaran maupun kemampuan komunikasinya, bukan hanya sebatas senang saja belajar matematika namun mereka akan termotivasi bagaimana mendapat skor atau nilai yang lebih baik.

Pembelajaran matematika dengan kooperatif akan lebih terasa nyaman bagi anak daripada pembelajaran secara individual seperti yang biasa terjadi pada pembelajaran konvensional, selain mereka belajar di sekolah juga mereka belajar bermasyarakat sebagaimana teori dalam (Slavin, 2010: 189) mengungkapkan para siswa bekerja dalam tim-tim pembelajaran kooperatif dan mengemban tanggungjawab mengelola dan memeriksa secara rutin, saling membantu satu sama lain dalam menghadapi masalah, dan saling memberikan dorongan untuk maju.

Berdasarkan jawaban siswa penulis bisa melihat bahwa bagi siswa yang tergolong kelompok rendah sebagaimana jawaban

pada Gambar 5, terlihat jawaban masih kosong pada soal beralasan begitu pula pada soal uraian, siswa tersebut hanya menjawab pada pilihan gandanya saja. Siswa tersebut jika dilihat sekilas mungkin malas untuk mencurahkan pikiran memecahkan bagaimana membuat alasan yang benar untuk jawaban, siswa tersebut mungkin dapat kita lihat seolah-olah tidak memiliki motivasi atau dorongan bagi menjawab soal-soal tersebut. Hal ini bagi peneliti dan bagi para pembaca bisa menjadi bahan telaahan yang lebih dalam sehingga terungkap apa penyebabnya sehingga masih terdapat siswa yang menjawab seperti itu.

Sebaliknya bagi siswa yang tergolong ke dalam kemampuan tinggi dia menjawab semua alasan yang diminta walaupun jawaban tidak benar begitu pula soal uraian dijawabnya. Siswa seperti ini memiliki motivasi yang tinggi untuk berusaha mencari jawaban yang benar, mereka tetap berusaha menjawab walaupun jawaban tidak sempurna bahkan mungkin akan salah. Keadaan siswa yang seperti ini perlu mendapat perhatian yang lebih banyak supaya kemampuan berpikirnya dapat dibantu sehingga akan lebih memudahkan baginya untuk memecahkan masalah. Biasanya siswa seperti ini cukup dengan memberi kata-kata kunci untuk membuka alur logika berpikirnya mereka akan bisa melanjutkan kemana arah jawaban yang benar. Siswa yang memiliki kemampuan seperti ini biasanya akan menjadi motor penggerak dalam kelompoknya.

Kemampuan komunikasi matematis dan skala sikap pada siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* ternyata menunjukkan tidak terdapat hubungan antara kemampuan penalaran dan sikap siswa. Kebanyakan siswa mendapat skor komunikasi terkonsentrasi pada skor kurang, sedangkan respon siswa dalam skala sikap terkonsentrasi pada skor baik dan cukup.



pada modul dibanding dengan belajar secara individu. Model pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dapat diterapkan pada pelajaran lain misalnya pada mata pelajaran IPA karena tidak semua pelajaran cocok dengan model *TAI*.

Pendapat guru tentang pembelajaran kooperatif tipe *TAI* pada umumnya menyetujui dan mendukung untuk diterapkan khususnya pada pembelajaran matematika bahkan pada pembelajaran mata pelajaran lain. Dengan pembelajaran yang jarang diterapkan akan menambah pengalaman baru bagi siswa, apalagi kalau sebelumnya belum pernah. Saran dari observer mengingatkan kepada peneliti bahwa penggunaan waktu harus diperhatikan dan kalau bisa materi jangan terlalu padat supaya semua rangkaian pembelajaran dapat dilakukan.

Pembelajaran kooperatif adalah pembelajaran yang jarang diterapkan mengingat waktu, kelengkapan harus betul-betul dipersiapkan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, hubungan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa, hubungan antara kemampuan penalaran matematis dan sikap siswa, hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan sikap siswa, serta sikap siswa terhadap pembelajaran kooperatif tipe *TAI*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- a. Kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.
- b. Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran

kooperatif tipe *TAI* tidak lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional.

- c. Siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* terlihat lebih aktif daripada dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* selain mereka bisa saling bertukar pendapat pada kegiatan kelompok belajar dengan sesama temannya, pada saat belajar mereka terlihat saling membantu dan bersaing dengan teman kelompok lain untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Fakta ini bisa terlihat dari hasil observasi, skala sikap, dan wawancara dengan siswa.
- d. Terdapat hubungan yang signifikan antara kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.
- e. Tidak terdapat hubungan antara kemampuan penalaran matematis dan sikap siswa. Kebanyakan siswa mendapat skor rendah dalam kemampuan penalarannya, tetapi kebanyakan mendapat skor baik dan cukup pada skala sikap.
- f. Tidak terdapat hubungan antara kemampuan komunikasi matematis dan sikap siswa. Kebanyakan siswa mendapat skor rendah dalam kemampuan komunikasinya, tetapi kebanyakan mendapat skor baik dan cukup pada skala sikap.
- g. Siswa yang mendapat pembelajaran kooperatif tipe *TAI* memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran matematika, terhadap pembelajaran kooperatif tipe *TAI*.

Mengenai pembelajaran kooperatif tipe *TAI* sesuai dengan informasi yang diperoleh dari siswa dan guru yang ikut mengamati pelaksanaan pembelajaran ini, terungkap bahwa siswa dan guru menunjukkan sikap yang positif terhadap pembelajaran ini, walaupun penerapan model pembelajaran seperti ini membutuhkan waktu dan biaya yang tidak sedikit.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan temuan-temuan dalam pelaksanaan penelitian, peneliti memberi saran sebagai berikut:

- a. Bagi guru-guru mata pelajaran matematika, pembelajaran kooperatif tipe *TAI* dapat diterapkan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa tingkat SMP/MTs, khususnya pada materi Himpunan. Agar lebih mudah dalam penerapannya dapat dimanfaatkan forum MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) yang ada di sekolah untuk bekerja sama dalam mempersiapkan perlengkapan pembelajaran kooperatif tipe *TAI*.
- b. Untuk peneliti selanjutnya, hendaknya melakukan penelitian tentang pembelajaran kooperatif tipe *TAI* pada pokok bahasan yang berbeda, melakukan penelitian aspek-aspek kemampuan matematik yang lain yaitu kemampuan pemahaman, koneksi, pemecahan masalah dan representasi matematik secara lebih terperinci dan melakukan penelitian di tingkat sekolah yang belum terjangkau oleh peneliti saat ini.
- c. Mengingat untuk penerapan pembelajaran kooperatif membutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk melengkapai media pembelajaran, penulis menyarankan kepada sekolah untuk bisa membantu para guru yang biasa menerapkan pembelajaran tersebut.

## Daftar pustaka

Abdurahman, Maman. et al. (2006). *Uji Kompetensi Matematika SMP*. Bandung: Pustaka Setia.

Arikunto, S. (2011). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.

Djamarah, SB. (2008). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Ferreira, R. A. T. (2001). *Classroom Questioning, Listening, and Responding: The Teaching Modes*. [Online]. Tersedia: <http://cerme4.crm.es/papers%20definitus/12/Ferreira.pdf>

Helmaheri. (2004). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SLTP melalui Strategi Think-Talk-Write dalam Kelompok Kecil*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

Joyce, Bruce et al.. (2009). *Models of Teaching*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Kagan, Spencer. *Cooperative Learning*. San Clemente, CA: Kagan Publishing, 1994. <http://www.kaganonline.com/>.

Kariadinata, R. (2006). *Aplikasi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Matematika Sebagai Upaya Mengembangkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SMA*. Disertasi UPI Bandung: Tidak diterbitkan.

Kurikulum 2006, Permen 22 Th 2006 - Standar Isi.

Lie, Anita. (2008). *Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-Ruang Kelas*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standard for School Mathematics*. Virginia: The Nation

- Council of Teachers of Mathematic. Inc.
- Piaget, J. (1972). The psychology of the child. New York: Basic Books. <http://nadabs.tripod.com/motivation/>
- Piaget, J. (1990). The child's conception of the world. New York: Littlefield Adams.
- <http://nadabs.tripod.com/motivation/>
- Rahayu, P. (2006). *Model Pembelajaran Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi matematis Siswa Sekolah Dasar*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Rosadi, Y. (2009). *Macam-macam Metode Pembelajaran*. <http://yadirosadi.co.cc/macam-macam-metode-pembelajaran>.
- Ruseffendi, E. T. (1991). *Penilaian Pendidikan dan Hasil Belajar Siswa khususnya Dalam Pengajaran Matematika Untuk Guru dan Calon Guru*. Bandung: Hanya perkulihan.
- Ruseffendi, ET. (2006).. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA: Perkembangan Kompetensi Guru*, Bandung: Tarsito.
- Slavin, RE. (2010). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono, (2009). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suprijono, A. (2011). *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Suryadi. (2005). *Penggunaan Pendekatan Pembelajaran Tidak Langsung serta Pendekatan Gabungan Langsung dan Tidak Langsung dalam Rangka Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Ulya, Najmi. (2007). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMP/MTs melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams- Games-Tournament (TGT)*. Tesis PPS UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.