

## Mathematical Interaction and Communication Analysis in Jigsaw Type Cooperative Learning

Nur 'Afifah

Program Studi Pendidikan Matematika FKIP  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan, Indonesia

### ABSTRACT

The main problem of this study is that teacher seems dominating the class and it cause to the lack of student's role in finding new concept of learning process. Consequently, the students develop their creativity to solve their problem by interacting one another and improve the communication in learning process. Referring to that concept, it is necessary to apply a learning system which increase students' activity, and accommodate communication among them. Cooperative learning by jigsaw model is one alternative of mathematic learning to solve the case. This research is meant to deepen the students' activities in cooperative learning, the students' activities are focused on task student's interaction to find the pattern of interaction. After learning process, will be depicted also the students' mathematic communicative. The Subject of this research is the students in the second class of mathematic and natural field Student Mathematics FKIP UMSU, was applied the cooperative learning jigsaw type. The used instrument, is instrument of observation with reliability 0,91 and test instrument with reliability 0,86, and significant standard 0,05. The analysis result in qualitative part, was found general form of student's interaction on task, namely interaction in discussion form to find the idea of task solution or negotiation to decide the group answer. While the student's interaction based on academic ability are: (1) a high ability student interacted with a medium ability in order to help along with explanation; (2) a high ability student interacted with a low ability student in order to help without explanation; (3) a medium ability student interacted with a low ability student in order to help with explanation. The analysis result about the ability of students' communication, was found the score mean of the students' mathematic communication ability 68, 97. Many students have been able to communicate mathematic about 85%, and classically have been able to do it. Based on the result of this research, then the learning process in school has been properly in student center. The teacher has to be desirable to facilitate the students, in order to be able to interact each other to find, to express, and to using mathematic concept to deal with problem. The paradigm of the teacher to teach the students has to be done, because the students have ability that can be dug by them selves. Therefore, jigsaw cooperative learning is very good to apply as mathematic learning alternative at school.

Keyword: *Interaction, Mathematical Communication, Jigsaw Cooperative Learning*

Corresponding Author:

Nur' Afifah,

Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan  
Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
Medan, Indonesia

Email: [nurafifah@umsu.ac.id](mailto:nurafifah@umsu.ac.id)



### 1. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pendidikan selalu menjadi perhatian dari pemerintah, baik melalui peningkatan kuantitas/kualitas, sarana, dan prasarana, kompetensi dari para pendidik melalui sertifikasi guru dan dosen,

penyempurnaan kurikulum, mencari inovasi pembelajaran, meningkatkan anggaran pendidikan dan usaha – usaha lain yang dianggap mampu untuk meningkatkan mutu pendidikan.

Bangsa Indonesia mutlak memiliki warga yang bermutu dan berkualitas tinggi, agar menjadi bangsa yang bermartabat. Dalam upaya pengembangan kualitas manusia Indonesia minimal harus dicapai adalah tumbuhnya kemampuan berfikir logis dan sikap kemandirian dalam diri peserta didik. Untuk itu sistem pengajaran yang mengutamakan matematika dan ilmu pengetahuan lainnya menjadi prasarat bagi proses pendidikan untuk membentuk manusia Indonesia yang mampu menghadapi dan mengantisipasi tantangan dimasa yang akan datang.

Komunikasi sangat berperan di dalam pembelajaran matematika dikarenakan selama masa pandemic covid 1 mahasiswa tidak diperbolehkan berinteraksi satu sama lain. Dengan komunikasi mahasiswa dapat menjelaskan atau menyampaikan ide-ide dan konsep-konsep matematika, disamping renegosiasi respon antar mahasiswa akan dapat terjadi dalam proses pembelajaran. Pada akhirnya dapat membawa mahasiswa pada pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep matematika yang telah dipelajari. Untuk itu pembelajaran matematika di sekolah hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi lingkungan mahasiswa (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah–masalah yang kontekstual, mahasiswa secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep–konsep matematika.

Dalam pembelajaran matematika, seringkali ditemukan proses berpikir dan cara mahasiswa berbeda dengan strategi guru. Bila hal ini terjadi dan guru memaksakan strateginya, maka akan menghambat aktivitas mahasiswa untuk mengkonstruksikan sendiri pengetahuan yang dimilikinya dalam belajar matematika. Sebagaimana yang dikemukakan Suwarsono (dalam Suradi 2004 : 12), kesulitan mahasiswa dalam mempelajari matematika tidak terlepas dari strategi pengajaran yang selama ini digunakan di sekolah-sekolah Indonesia, yaitu strategi pengajaran klasikal dengan metode ceramah sebagai metode utama, ini menandakan bahwa guru memaksakan strateginya untuk melaksanakan proses pembelajaran yang di dalamnya terdapat proses pemecahan masalah untuk mahasiswa. Dominasi guru dan strategi pembelajaran yang dikemukakan dalam bagian ini, seakan-akan telah menjadi budaya. Guru menganggap matematika sebagai suatu bahan siap jadi yang akan disuapkan kepada mahasiswa, mereka tidak memandang matematika sebagai suatu proses. Hal ini akan menghambat aktivitas mahasiswa untuk mengkonstruksikan sendiri pengetahuan yang dimilikinya dalam belajar matematika

Matematika sebagai salah satu sarana berpikir ilmiah sangat diperlukan untuk menumbuhkembangkan kemampuan berfikir logis, sistematis, dan kritis. Hal ini dapat diupayakan dengan meningkatkan penguasaan konsep matematika dan menumbuhkan kreativitas mahasiswa, serta menciptakan iklim yang kondusif bagi mahasiswa. Dengan pendekatan atau strategi yang khusus dirancang untuk memberi dorongan kepada peserta didik agar bekerja sama selama berlangsungnya proses pembelajaran dan mencari sendiri dengan didasari pada pengetahuan yang telah dimilikinya (Sunil dan Hans, dalam Marzuki, 2006: 5)

Implementasi teori Vygotsky dalam pembelajaran matematika adalah pembelajaran dengan setting kelas secara kooperatif. Menurut Stainer (dalam Suradi, 2004) pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa secara umum dalam memudahkan interaksi mahasiswa secara khusus. Pemecahan masalah secara kooperatif memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berfikir verbal sehingga mahasiswa secara aktif bekerja sama saling membantu memecahkan permasalahan-permasalahan matematika yang dihadapi.

Penerapan pembelajaran kooperatif pada umumnya disebutkan mahasiswa aktif selama kegiatan pembelajaran, dan mayoritas mahasiswa menyatakan senang mengikuti pembelajaran matematika secara kooperatif. Pembelajaran kooperatif memiliki dampak positif untuk meningkatkan prestasi belajar mahasiswa melalui interaksi saling membantu antara mahasiswa yang satu dengan mahasiswa yang lainnya. Dalam proses pembelajaran kooperatif, mahasiswa kelompok atas (pandai) akan menjadi tutor bagi mahasiswa kelompok bawah (Arends, 1997). Bantuan yang diberikan bersifat dikotomi, yaitu dengan penjelasan atau tanpa penjelasan. Penjelasan yang diberikan biasanya mendeskripsikan bagaimana menyelesaikan suatu masalah atau sebagian dari masalah. Hal ini merupakan suatu tindakan elaborasi kognitif dari proses pemecahan masalah, sedangkan memberi bantuan tanpa penjelasan berarti tidak melakukan elaborasi bagaimana memperoleh jawaban yang benar. Namun dalam hal ini belum dikemukakan bagaimana cara mahasiswa berinteraksi dengan mahasiswa lainnya dalam menyelesaikan masalah. Seperti bagaimana cara mahasiswa memberikan bantuan, bagaimana usaha mahasiswa yang mengalami kesulitan untuk meminta bantuan kepada mahasiswa lainnya. Selain itu, juga belum dikemukakan bagaimana interaksi mahasiswa berkemampuan tinggi, sedang dan rendah dalam pembelajaran matematika secara kooperatif.

Hasil pengamatan penulis selama mengajar tatap muka terbatas pada mahasiswa prdi pendidikan matematika FKIP UMSU, secara umum dapat dikemukakan bahwa interaksi mahasiswa di dalam kelompok kooperatif belum “dinamis”. Dalam arti aktivitas mahasiswa di dalam kelompoknya belum menunjukkan suatu proses interaksi untuk mencapai keberhasilan bersama. Mahasiswa di dalam setiap kelompok, masih lebih cenderung menyelesaikan masalah secara mandiri tanpa melalui jalan diskusi. Pada umumnya, mahasiswa pintar memberikan bantuan dalam bentuk penyelesaian soal yang telah diselesaikan sendiri tanpa disertai

penjelasan, mahasiswa yang lainnya cenderung mengikuti (mencatat) penyelesaian soal tersebut tanpa dipertanyakan.

Bentuk aktivitas mahasiswa di atas merupakan suatu gambaran awal interaksi mahasiswa dalam kelompok kooperatif dan memerlukan pengkajian secara mendalam untuk dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika. Untuk itu dalam penelitian ini akan dikaji bagaimana interaksi dan komunikasi mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP UMSU dalam pembelajaran matematika secara kooperatif dan hakekat terjadinya pola interaksi tersebut. Pentingnya interaksi mahasiswa dalam pembelajaran matematika, karena kelas dapat dipandang sebagai suatu konteks sosial dalam memahami matematika dengan cara dikonstruksi dan diabstraksikan. Juga dikemukakan oleh Atwen, (dalam Marzuki 2006) bahwa kelas matematika merupakan suatu tempat guru dan mahasiswa membangun lingkungan sosial yang interaktif, serta membangun komunikasi antar mahasiswa maupun dengan guru.

Penelitian ini dibatasi hanya pada pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Hal ini didasari kajian penulis dari berbagai literatur bahwa pembelajaran kooperatif tipe jigsaw sangat baik diterapkan dalam pembelajaran matematika. Demikian juga dari hasil-hasil penelitian di Indonesia. Edi Sutanto (2006;32) mengatakan bahwa pemahaman mahasiswa dapat ditingkatkan melalui interaksi mahasiswa dalam pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw.

Dengan demikian diharapkan dengan pembelajaran kooperatif tipe Jigsaw dosen dan guru tidak mengalami kesulitan dalam pembelajaran dan dapat memfasilitasi baik mahasiswa maupun mahasiswa, agar saling berinteraksi dengan mahasiswa lainnya, dengan cara mengajukan masalah agar mahasiswa terdorong untuk bertukar informasi dan berdiskusi. Selain itu hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat dengan mudah diimplementasikan di sekolah.

Fokus utama di dalam penelitian ini adalah “apakah pembelajaran kooperatif tipe jigsaw, dalam pembelajaran matematika di Prodi pendidikan Matematika FKIP UMSU benar dapat memfasilitasi mahasiswa berinteraksi dan bagaimana kemampuan komunikasi matematika mahasiswa setelah pembelajaran berlangsung?”. Untuk hal tersebut, maka dalam penelitian ini dipersiapkan materi pembelajaran (dalam hal ini pokok bahasan peluang) yang disusun dalam perangkat pembelajaran untuk dapat memfasilitasi interaksi mahasiswa dan mengungkapkan komunikasi matematika mahasiswa di dalam kelompok kooperatifnya.

Penelitian ini dilaksanakan selama enam kali pertemuan (setiap pertemuan 3 x 45 menit), menggunakan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) yang dirancang khusus untuk memfasilitasi aktivitas mahasiswa berinteraksi dan mengungkapkan komunikasi mahasiswa setelah mahasiswa melaksanakan pembelajaran..

## 2. METODE

Penelitian ini difokuskan pada aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran kooperatif tipe jigsaw. Untuk mengkaji secara mendalam aktivitas mahasiswa tersebut peneliti terlibat langsung selaku observer dan dibantu oleh satu orang observer lain untuk mencatat secara lengkap aktivitas mahasiswa pada kelompok yang diamati. Fakta-fakta yang diperoleh dari hasil observasi dijadikan sebagai suatu gejala –gejala untuk dikaji secara mendalam. Hal seperti ini menurut Moleong (2006) termasuk aliran fenomenologik dalam paradigma penelitian selanjutnya. Lebih lanjut dikemukakan bahwa penelitian yang berfokus kepada aliran fenomenologik muncullah paradigma penelitian kualitatif.

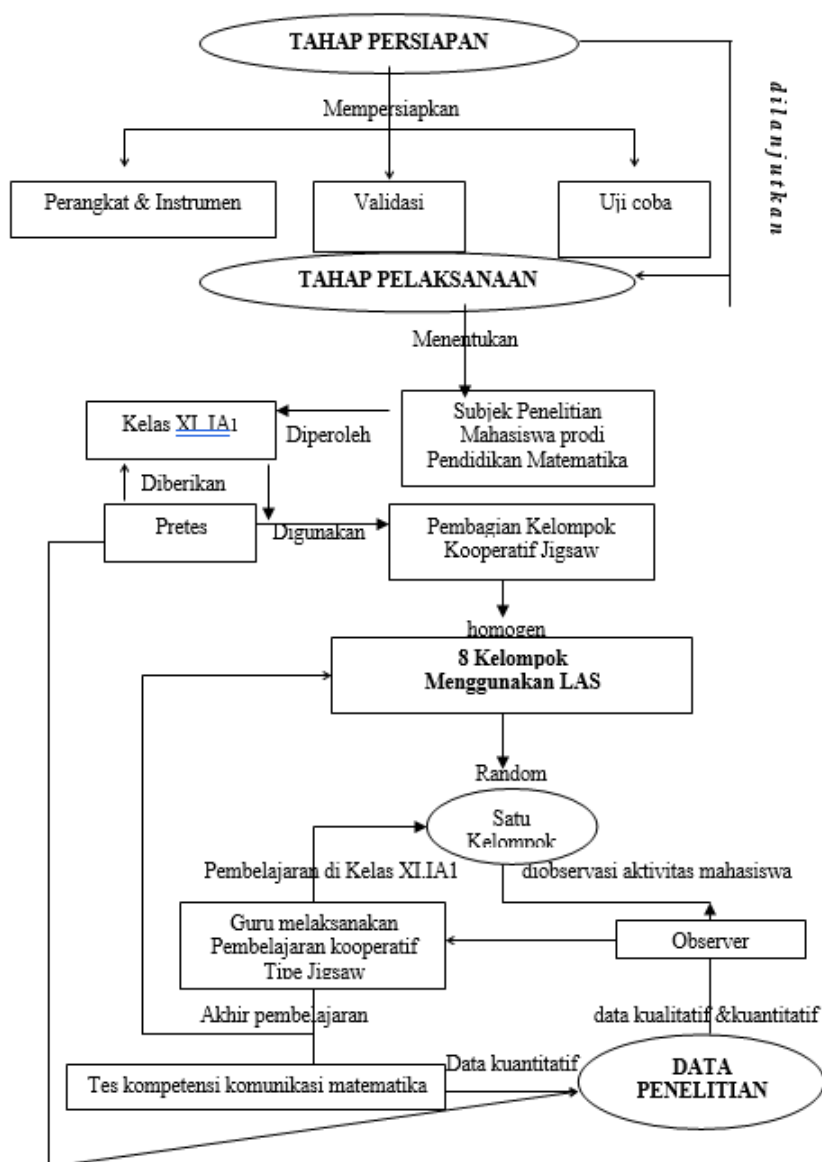
Sedangkan dampak pembelajaran kooperatif tipe jigsaw terhadap kemampuan komunikasi matematika mahasiswa dianalisis berdasarkan fakta fakta yang diperoleh mahasiswa dalam bentuk skor prestasi belajar akademik setelah pembelajaran (skor postes). Menganalisis fakta fakta ini menurut Conte (Arkunto, 2002) termasuk aliran positivisme yang menjadi dasar dari paradigma penelitian kuantitatif.

Jenis penelitian ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu : (1) deskriptif kualitatif, dan (2) deskriptif kuantitatif. Menurut Moleong (2006: 4), metode kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif, berupa kata- kata tertulis dan lisan dari orang-orang yang berperilaku yang dapat diamati. Dengan demikian metode kualitatif digunakan untuk mengamati aktivitas mahasiswa (termasuk gejala yang berupa interaksi mahasiswa) selama mereka bekerja dalam kelompoknya.

Sedangkan metode kuantitatif yang dimaksudkan, adalah metode yang digunakan untuk menjawab masalah penelitian yang berkaitan dengan dampak pembelajaran kooperatif tipe jigsaw terhadap prestasi akademik mahasiswa dalam kemampuan komunikasi matematik mahasiswa. Materi pembelajaran dirancang untuk memperoleh interaksi mahasiswa dan hakekat terjadinya interaksi tersebut serta mengkaji kemampuan komunikasi mahasiswa, untuk itu dirancang LAS yang dapat memfasilitasinya. Hakekat tersebut ditelusuri melalui observasi langsung kepada setiap subjek. Dalam observasi ini peneliti sebagai oberver netral yang bertujuan agar subjek dapat mengungkap pola interaksi dengan baik dan tidak diragukan lagi dengan jumlah

mahasiswa sebanyak 40 mahasiswa prodi pendidikan matematika fakultas keguruan dan ilmu pendidikan universitas muhammadiyah sumatera utara.

Tahapan Penelitian dapat dilihat sebagai berikut:



**Gambar 1. Skema Prosedur Pelaksanaan Penelitian**

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah pertama instrumen nontes yaitu lembar observasi aktivitas mahasiswa sedangkan kedua adalah instrumen tes terdiri dari pretes, tes kompetensi komunikasi matematika.

### 3. PEMBAHASAN

Secara umum, pertanyaan penelitian yang ingin dijawab dalam penelitian ini ada 3 (tiga) yaitu: (1). Bagaimana pola umum interaksi mahasiswa di dalam pembelajaran kooperatif tipe jigsaw selama mereka bekerja di dalam kelompoknya ditinjau dari kemampuan akademik mahasiswa yaitu kemampuan tinggi, sedang dan rendah; (2). Bagaimana aktivitas mahasiswa di dalam pembelajaran kooperatif tipe jigsaw ditinjau dari aktivitas selama mereka bekerja di dalam kelompok yakni aktivitas berinteraksi dan selain berinteraksi.; (3). Bagaimana tingkat kemampuan komunikasi mahasiswa setelah pembelajaran kooperatif jigsaw dilaksanakan yang diukur berdasarkan skor tes kompetensi kemampuan komunikasi mahasiswa. Selanjutnya pada penelitian ini, dideskripsikan kemampuan guru mengelola pembelajaran dan respon mahasiswa terhadap pembelajaran

yang diterapkan. Kedua hal ini dipandang perlu karena adanya interaksi mahasiswa, aktivitas mahasiswa, dan kemampuan komunikasi matematika mahasiswa dapat terlaksana harus ditunjang oleh kemampuan guru mengelola (menerapkan) pembelajaran secara efektif serta respon mahasiswa yang positif terhadap pembelajaran yang diterapkan.

**a. Pola umum interaksi mahasiswa.**

Untuk memperoleh pola umum interaksi mahasiswa, terlebih dahulu diuraikan hasil penelitian tentang indikator interaksi mahasiswa sebagai berikut:

**a) Memberi bantuan.**

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa kecenderungan interaksi mahasiswa dalam hal membantu teman lainnya dalam pembelajaran matematika kooperatif tipe jigsaw, yaitu sebagai berikut:

- 1) Interaksi mahasiswa memberi bantuan, yaitu bantuan dengan disertai penjelasan lebih banyak dalam bentuk menjelaskan ide/cara penyelesaian soal kepada mahasiswa lainnya,
- 2) Frekuensi terjadinya interaksi memberi bantuan mempunyai kecenderungan semakin menurun pada pertemuan terakhir. Hal ini mengindikasikan bahwa pembelajaran kooperatif akan menimbulkan kepercayaan diri anggota kelompok untuk menyelesaikan masalah secara mandiri.
- 3) Pola interaksi membantu, mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan sedang adalah membantu disertai penjelasan.
- 4) Pola interaksi membantu mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan rendah adalah membantu tanpa disertai penjelasan.
- 5) Pola interaksi membantu mahasiswa yang berkemampuan sedang dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah adalah membantu disertai penjelasan

**b) Meminta bantuan**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan beberapa kecenderungan interaksi mahasiswa dalam hal meminta bantuan kepada teman lainnya pada pembelajaran matematika kooperatif tipe jigsaw, yaitu sebagai berikut:

- 1) Interaksi meminta bantuan, mahasiswa berkemampuan rendah lebih senang meminta bantuan kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang. Demikian juga, mahasiswa yang berkemampuan sedang lebih senang meminta bantuan kepada mahasiswa berkemampuan tinggi
- 2) Pola interaksi meminta bantuan, mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa yang berkemampuan sedang adalah: (1) mahasiswa berkemampuan tinggi tidak meminta bantuan (2) mahasiswa berkemampuan sedang meminta penjelasan penyelesaian soal/masalah.
- 3) Pola interaksi meminta bantuan, mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah adalah (1) mahasiswa berkemampuan tinggi tidak meminta bantuan; dan (2) mahasiswa berkemampuan rendah meminta penyelesaian soal/masalah.
- 4) Pola interaksi meminta bantuan, mahasiswa yang berkemampuan sedang dengan mahasiswa yang berkemampuan sedang lainnya adalah meminta ide penyelesaian soal dan meminta penjelasan penyelesaian soal/masalah.
- 5) Pola interaksi meminta bantuan, mahasiswa yang berkemampuan sedang dengan mahasiswa yang berkemampuan rendah adalah (1) mahasiswa yang berkemampuan sedang tidak meminta bantuan dan: (2) mahasiswa yang berkemampuan rendah meminta penjelasan penyelesaian soal/masalah.

Berdasarkan uraian di atas, tampak adanya kecenderungan bahwa mahasiswa berkemampuan rendah meminta bantuan lebih senang kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang dibandingkan kepada mahasiswa yang berkemampuan tinggi. Berdasarkan hasil wawancara terungkap bahwa mahasiswa yang berkemampuan sedang lebih mudah dipahami penjelasannya, sedangkan mahasiswa yang berkemampuan tinggi, penjelasannya terlalu cepat, singkat dan sulit diikuti, bahkan terkadang tidak memberikan penjelasan yang memuaskan tetapi memberikan penyelesaian soal/masalah

**c) Berdiskusi atau bernegosiasi**

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan beberapa kecenderungan interaksi personal mahasiswa berdiskusi dan bernegosiasi dalam pembelajaran matematika secara kooperatif, yaitu sebagai berikut:

- 1) Interaksi mahasiswa berdiskusi atau bernegosiasi mempunyai kecenderungan, yaitu mahasiswa berkemampuan rendah lebih senang berdiskusi dengan mahasiswa berkemampuan sedang untuk mendiskusikan penyelesaian soal/masalah. Namun demikian, pada saat mendiskusikan ide-ide untuk menyelesaikan soal dan negosiasi untuk menentukan jawaban kelompok pada umumnya semua anggota kelompok terlibat.

- 2) Pola interaksi berdiskusi atau bernegosiasi antar mahasiswa dalam suatu kelompok adalah: (1) mendiskusikan ide-ide untuk menyelesaikan tugas/masalah pada LAM dan (2) bernegosiasi untuk menentukan jawaban yang sama (jawaban kelompok).
- 3) Penyampaian pendapat dalam hal berdiskusi atau bernegosiasi pada umumnya sudah baik, tetapi sikap menghargai semua pendapat masih kurang baik terutama ide atau pendapat mahasiswa berkemampuan rendah kurang dihargai oleh mahasiswa lainnya bahkan sering tidak dihiraukan. Hal ini terjadi karena masih adanya dominasi mahasiswa yang berkemampuan tinggi dan sedang dalam suatu diskusi. Akibatnya mahasiswa yang berkemampuan rendah enggan untuk menyampaikan idenya, dan ia lebih banyak menyetujui apa yang didiskusikan teman lainnya.

d) Interaksi di Luar Tugas

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan interaksi di luar tugas tidak mempunyai pola tertentu, namun terjadinya disebabkan beberapa hal;

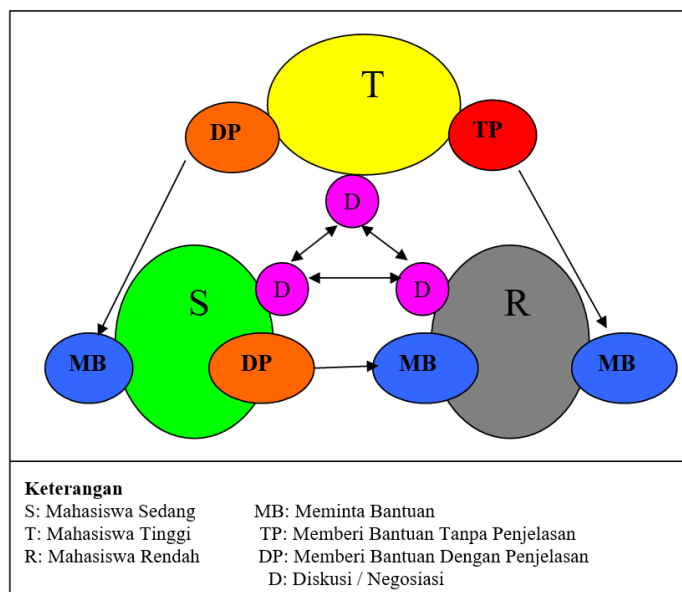
- 1) Mahasiswa dalam suatu kelompok semakin akrab, sehingga dalam menyelesaikan tugas sering diselingi dengan cerita tentang apa yang lucu yang pernah dialami teman sekelasnya, atau cerita tentang Face Booknya.
- 2) Tugas kelompok sudah diselesaikan sebelum waktu yang ditentukan, dan sisa waktu yang ada kurang dimanfaatkan untuk mengecek penguasaan semua anggota kelompok tentang tugas yang telah diselesaikan, tetapi sisa waktu tersebut lebih banyak digunakan mengobrol.

Pada umumnya interaksi di luar tugas dilakukan dimulai mahasiswa yang berkemampuan sedang. Sisa kemampuan sedang mengalihkan perhatian, karena ia menganggap bahwa pada akhirnya juga akan diberitahu/dibantu cara penyelesaian /penjelasan masalah oleh mahasiswa kemampuan tinggi. Berdasarkan hasil wawancara terungkap bahwa interaksi di luar tugas yang terjadi dalam kelompok kooperatif, pada umumnya dianggap mahasiswa yang tidak mengganggu dalam menyelesaikan tugas. Bahkan mahasiswa dari kelompok tersebut, semuanya mengemukakan bahwa interaksi di luar tugas membuat mereka senang belajar matematika. Alasan mereka adalah belajar tidak tegang atau tertekan tetapi santai, asyik, dan dapat menyelesaikan tugas yang diselingi dengan ngbrol. Tidak seperti belajar sebelumnya, harus duduk rapi menerima instruksi dari guru, kemudian menyelesaikan soal seperti contoh yang telah diberikan.

Berdasarkan pola interaksi yang dikemukakan di atas, secara umum dapat dikemukakan bahwa pola interaksi personal mahasiswa di dalam tugas dilakukan dalam bentuk diskusi. Namun ada kecenderungan bahwa mahasiswa yang berkemampuan tinggi memberikan bantuan kepada mahasiswa yang berkemampuan rendah tidak disertai penjelasan, dan mahasiswa yang berkemampuan rendah meminta bantuan lebih banyak ditujukan kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang (walaupun dalam kenyataannya permintaan bantuan tersebut tidak semuanya bisa dilayani). Hal ini dapat dipahami, karena mahasiswa dalam belajar matematika dalam metode kelompok (sebelum penerapan pembelajaran kooperatif), selalu ditekankan oleh guru untuk berdiskusi. Sehingga pada saat mahasiswa bekerja dalam kelompok kooperatif kebiasaan tersebut yang dominan dilakukan. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran kooperatif, untuk berdiskusi atau bernegosiasi dalam membicarakan cara menyelesaikan masalah, atau menetapkan jawaban kelompok. Namun demikian keterlibatan semua anggota belum optimal, mahasiswa berkemampuan rendah kurang terlibat dan masih didominasi oleh mahasiswa berkemampuan tinggi. Dalam menentukan jawaban kelompok mahasiswa kemampuan rendah lebih banyak menyetujui apa yang didiskusikan teman kelompoknya meskipun ia melihatnya belum memahaminya.

Pola interaksi selain berdiskusi, yang perlu dibahas adalah interaksi mahasiswa dalam hal membantu dan meminta bantuan. Mahasiswa berkemampuan rendah lebih banyak meminta bantuan kepada mahasiswa berkemampuan sedang dari pada kepada mahasiswa berkemampuan tinggi. Hal ini terjadi karena mahasiswa kemampuan rendah sulit menerima penjelasan dari mahasiswa kemampuan tinggi, karena dianggapnya penjelasan mahasiswa kemampuan tinggi terlalu cepat, dibandingkan penjelasan mahasiswa kemampuan sedang. Ada kalanya pertanyaan mahasiswa kemampuan rendah tidak dapat dilayani mahasiswa kemampuan sedang, jika hal ini terjadi maka mahasiswa kemampuan tinggi memberi bantuan kepada mahasiswa kemampuan rendah walaupun tidak diminta. Misalnya memberi jawaban pendek, atau penyelesaian soal tanpa penjelasan. Adanya interaksi saling membantu menunjukkan terjadinya kolaborasi antar mahasiswa, yaitu mahasiswa yang memiliki kemampuan menyelesaikan masalah, diharapkan membantu temannya yang kurang mampu dalam kelompok kooperatif di dalam menyelesaikan tugas. Sebagaimana yang dikemukakan Jones & Thornton (dalam Suradi, 2002).

Berdasarkan uraian di atas pola umum interaksi siswa di dalam tugas dapat digambarkan, seperti pada Gambar 2 berikut:



### b. Aktivitas mahasiswa

Sebagaimana yang diuraikan sebelumnya aktivitas mahasiswa yang dimaksud pada penelitian ini adalah kegiatan mahasiswa selain berinteraksi dengan mahasiswa lainnya dalam kelompok (selain interaksi personal) diantaranya adalah: (1) menyelesaikan tugas secara mandiri berupa membaca materi, memahami masalah, mendengarkan penjelasan guru atau teman, dan menuliskan hasil /penyelesaian pada lembar LAM; (2) Bertanya /meminta penjelasan kepada dosen ; (3) Memperhatikan penjelasan dosen/teman ; dan (4) Perilaku yang tidak relevan dengan KBM.

Berdasarkan hasil penelitian aktivitas mahasiswa selain interaksi personal, dapat dikemukakan beberapa kecenderungan antara lain, sebagai berikut.

- 1) Aktivitas mahasiswa selain interaksi personal lebih banyak dilakukan di dalam tugas untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Hal ini sesuai dengan prinsip dari pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan kemampuan pengetahuan dan menumbuhkan rasa percaya diri setelah melalui diskusi kelompok.
- 2) Aktivitas mahasiswa bertanya kepada guru tidak banyak dilakukan. Hal ini terjadi karena masalah yang dihadapi mahasiswa dapat didiskusikan dengan teman sekelompoknya. Walaupun ada pertanyaan selalu dilakukan mahasiswa berkemampuan tinggi, sedangkan mahasiswa yang lain hanya mendengar penjelasan dosen. Ini dapat dipahami karena mahasiswa yang berkemampuan rendah dapat meminta bantuan kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang atau mahasiswa berkemampuan tinggi. Sedangkan jika mereka sudah tidak dapat menyelesaikan, walaupun telah melalui proses diskusi maka jalan terakhir yang dapat ditempu adalah bertanya/meminta penjelasan dosen, dan yang berani menanyakannya adalah mahasiswa yang berkemampuan tinggi. Hal yang ditanyakan pada umumnya tentang maksud penyelesaian dari masalah.
- 3) Aktivitas memperhatikan penjelasan dosen/teman banyak dilakukan terutama saat teman anggota kelompok meminta penjelasan dosen terhadap permasalahan. Di sini aktivitas mahasiswa terfokus memperhatikan penjelasan tersebut walaupun diiringi dengan melakukan catatan-catatan kecil agar penjelasan atau maksud penyelesaian soal tidak lupa.
- 4) Aktivitas mahasiswa yang tidak relevan dengan Kegiatan Belajar Mengajar, banyak terjadi pada saat anggota kelompok sudah tidak dapat lagi menyelesaikan masalah. Ia ingin meminta bantuan kepada anggota lainnya tetapi anggota lain masih mencoba untuk menyelesaikan. Aktivitas yang dilakukan pada umumnya dengan mengotakkatik ponsel dan lebih banyak dilakukan oleh mahasiswa berkemampuan rendah.
- 5) Ada kecenderungan aktivitas mahasiswa selain interaksi personal pada pertemuan terakhir meningkat dari pada pertemuan-pertemuan sebelumnya. Hal ini memberikan gambaran bahwa semakin lama mahasiswa bekerja secara kooperatif, semakin meningkatkan kepercayaan diri mereka untuk menyelesaikan masalah secara mandiri. Aktivitas mahasiswa selain interaksi personal yang dikemukakan di atas, dibandingkan aktivitas mahasiswa yang berkaitan dengan interaksi personal yang telah diuraikan sebelumnya, dapat dikemukakan bahwa aktivitas mahasiswa selama mereka bekerja di dalam kelompok kooperatifnya, lebih dari separuh waktu digunakan untuk berinteraksi

(aktivitas mahasiswa: berinteraksi 54 % dan selain berinteraksi 46%). Persentase terjadinya interaksi personal mahasiswa pada pertemuan-pertemuan terakhir semakin menurun, dan aktivitas mahasiswa selain berinteraksi semakin meningkat. Hal ini karena pertemuan-pertemuan akhir, kelihatan adanya kepercayaan diri masing-masing anggota kelompok untuk mencoba menyelesaikan masalah secara mandiri, sehingga interaksi biasanya terjadi dalam bentuk negosiasi untuk mencocokkan jawaban dan frekuensinya semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan Vygotsky yakni pengalaman yang dilakukan mahasiswa berinteraksi, akan berfungsi untuk melakukan internalisasi konsep secara individu.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini memberi dampak bahwa jika pembelajaran matematika secara kooperatif dilaksanakan dengan baik, maka memungkinkan mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuan yang akan dimilikinya yang sejalan dengan konstruktivisme yang terdiri dari dua level yaitu level sosial (berinteraksi dengan lingkungan dalam hal ini sesama mahasiswa) kemudian diikuti dengan level individual (bekerja atau belajar secara mandiri).

### **c. Kemampuan Komunikasi Matematika Mahasiswa**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh, mahasiswa yang belum mampu berkomunikasi secara matematika sebanyak 6 orang (15%) dari 40 mahasiswa. Dari 6 orang siswa tersebut, 4 orang belum mampu berkomunikasi dalam bentuk merespon suatu pernyataan atau masalah dalam bentuk argumen yang meyakinkan sebagai salah satu aspek kemampuan komunikasi matematika. Sedangkan 2 orang mahasiswa belum mampu berkomunikasi matematika dalam hal menggunakan keahlian membaca, menulis, dan menelaah, untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide, simbol, istilah, skema serta informasi matematika. Kemampuan komunikasi matematika siswa tersebut masih terbatas pada jawaban verbal yang pendek. Siswa yang telah mampu berkomunikasi secara matematika sebanyak 34 orang mahasiswa (85 %). Berdasarkan hasil perolehan ini maka secara kelompok (klasikal) dapat dikatakan mahasiswa sudah mampu atau berkompeten berkomunikasi secara matematika. Hal ini dapat dipahami karena mereka sudah terbiasa mengerjakan masalah pada LAM setiap pembelajaran. Masalah pada LAM yang kerap mereka selesaikan sudah melalui proses interaksi dengan berdiskusi selama mereka menyelesaikan masalah pada LAM sewaktu bekerja dalam kelompok kooperatifnya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Ahmadi Sidiq (2005) bahwa pembelajaran kooperatif dapat memfasilitasi komunikasi matematika mahasiswa. Sejalan dengan hal tersebut M. Rasyidin (2004) menyimpulkan bahwa strategi pembelajaran kooperatif dapat mendorong mahasiswa secara aktif dan penuh semangat, serta mahasiswa lebih mudah menguasai tugas dan belajar secara bertahap, sehingga kemampuan komunikasi mahasiswa baik dan hasil belajar mahasiswa semakin tinggi. Dari uraian diatas dan hasil penelitian ini diungkapkan bahwa pembelajaran kooperatif jigsaw dapat menjadikan mahasiswa berkomunikasi matematika karena secara klasikal mahasiswa sudah mampu berkomunikasi dengan baik.

### **d. Pengelolaan Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw**

Sebagaimana yang dikemukakan sebelumnya bahwa pada penelitian ini di berlakukan pembelajaran kooperatif tipe jigsaw, menurut Arends (1997) mempunyai urutan (fase) kegiatan yaitu: (1) menyampaikan tujuan dan motivasi, (2) menyajikan informasi, (3) mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar, (4) membimbing kelompok bekerja dan belajar, (5) evaluasi, dan (6) memberi penghargaan. Berdasarkan hasil penelitian secara umum dosen dapat melaksanakan pembelajaran di kelas. Namun demikian dosen masih berusaha memberikan materi sedetail mungkin. Kebiasaan dosen memberi/menjelaskan materi, contoh soal, dan meminta mahasiswa bertanya dan menyebutkan contoh lain masih ada dilakukan dosen, yang seharusnya dapat dikonstruksi mahasiswa di dalam bekerja secara kooperatif. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan Lembar Pengamatan Pelaksanaan Pengelolaan Pembelajaran rata-rata Pengelolaan Pembelajaran mencapai 3,67. Sedangkan keterlaksanaan pembelajaran sudah mencapai 91,75%. Hal ini menunjukkan bahwa dosen selama melaksanakan kegiatan pembelajaran berlangsung, mampu mengelola pembelajaran dengan cukup baik sesuai dengan skenario pembelajaran terutama dalam memfasilitasi interaksi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas. Selanjutnya jika nilai masing-masing kategori di atas dirujuk pada kriteria penentuan tingkat kemampuan dosen mengelola pembelajaran termasuk kategori cukup baik yang mengidentifikasikan pembelajaran berlangsung efektif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dapat diterapkan dilapangan sebagai alternative pembelajaran.

### **e. Respon siswa terhadap kegiatan pelaksanaan pembelajaran.**

Sebagaimana dengan dosen dalam melaksanakan pembelajaran, mahasiswa sebagai subjek penelitian juga harus dapat melaksanakan pembelajaran dengan baik atau berespon positif terhadap pelaksanaan pembelajaran. Karena dalam pelaksanaan penelitian ini, mahasiswa secara keseluruhan dilibatkan agar masalah dalam penelitian ini dapat terjawab, khususnya dalam aktivitas mereka selama pembelajaran dan



kemampuan komunikasi matematikanya setelah pembelajaran. Respon mahasiswa terhadap kegiatan pelaksanaan pembelajaran berdasarkan hasil penelitian rata-rata persentase menyatakan senang terhadap materi pelajaran sebesar 87,08%. Angka ini diperoleh dari hasil bagi jumlah mahasiswa yang memberi respon senang terhadap indikator materi pelajaran dibagi dengan banyaknya mahasiswa yang mengisi angket yaitu 40 orang. Selanjutnya 97,50 % siswa menyatakan senang terhadap cara dosen mengajar, sehingga respon ini dapat menambah motivasi mahasiswa menyelesaikan tugas-tugas. Tetapi jika dilihat dari komponen suasana kelas, hanya 15 orang mahasiswa dari 40 orang atau jumlah keseluruhan mahasiswa yang senang terhadap suasana kelas. Persentase rata-rata respon mahasiswa menyatakan komponen kegiatan pembelajaran masih baru sebesar 87,92 %. Angka ini diperoleh dari hasil bagi rata-rata frekuensi mahasiswa menyatakan komponen kegiatan pembelajaran masih baru dibagi dengan jumlah siswa yang mengisi angket sebesar 40 orang. Hal-hal yang masih baru menurut mahasiswa adalah bahan tertulisnya (100%), buku mahasiswa (100%), suasana kelas (100%), penampilan dosen (95%), dan cara dosen mengajar (95%). Tetapi komponen materi pelajaran hanya 37,50 % mahasiswa menyatakan baru. Hal ini disebabkan materi Peluang telah mereka dapatkan sewaktu duduk di bangku SMP. Selain itu juga di peroleh 95% mahasiswa berminat untuk mengikuti pembelajaran kooperatif tipe jigsaw berikutnya. Disamping itu juga diperoleh respon terhadap buku siswa, yang meliputi keterbacaan bahasa, dan penampilan buku masing-masing 100% dan 87,50 %. Ini dapat disadari karena buku siswa yang digunakan sudah melalui penyempurnaan dan divalidasi dengan baik. Secara keseluruhan rata-rata komponen mencapai 90,94%. Angka ini mengindikasikan bahwa respon mahasiswa terhadap pelaksanaan pembelajaran adalah positif. Dengan demikian pembelajaran matematika dengan kooperatif tipe jigsaw ditanggapi positif oleh mahasiswa, hal ini menunjukkan bahwa mereka sangat senang dan berminat untuk melaksanakan pembelajaran tersebut.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terdapat beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Pola umum interaksi personal mahasiswa dalam pembelajaran matematika kooperatif tipe jigsaw, dilakukan dalam bentuk diskusi atau bernegosiasi dengan demikian aktivitas mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika FKIP UMSU dalam belajar matematika secara kooperatif didominasi diskusi atau negosiasi. Diskusi pada umumnya terjadi pada saat akan memulai menyelesaikan soal-soal pada LAM, sedangkan negosiasi pada umumnya terjadi pada menit terakhir penyelesaian masing-masing soal untuk menentukan jawaban kelompok. Adapun pola interaksi personal siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah adalah sebagai berikut.
  - a. Mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan sedang mempunyai pola interaksi dalam bentuk diskusi dan membantu disertai penjelasan.
  - b. Mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan rendah mempunyai pola interaksi dalam bentuk diskusi dan membantu tanpa disertai penjelasan.
  - c. mahasiswa yang berkemampuan sedang dengan mahasiswa berkemampuan rendah mempunyai pola interaksi dalam bentuk diskusi dan membantu disertai penjelasan.
- 2) Aktivitas mahasiswa dalam pembelajaran matematika dengan kooperatif tipe jigsaw lebih separuh waktu digunakan untuk berinteraksi (rata-rata berinteraksi 54% dan selain berinteraksi 46 %). Kedua jenis aktivitas dapat diuraikan sebagai berikut:
  - a. **Interaksi Mahasiswa.**
    - 1) Interaksi mahasiswa memberi bantuan dilakukan dengan cara yang berbeda antara mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah yaitu:
      - a) mahasiswa yang berkemampuan tinggi membantu mahasiswa berkemampuan sedang pada umumnya dilakukan dengan cara memberikan penjelasan tentang ide menyelesaikan soal, atau menjelaskan langkah-langkah penyelesaian yang telah dilakukan, sebaliknya mahasiswa yang berkemampuan sedang membantu mahasiswa yang berkemampuan tinggi, pada umumnya dilakukan dengan cara menyampaikan ide-ide penyelesaian soal.
      - b) Mahasiswa berkemampuan tinggi membantu mahasiswa berkemampuan rendah pada umumnya dilakukan dengan cara memberikan penyelesaian soal atau memberikan jawaban pendek (seperti memberikan rumus) tanpa diikuti penjelasan, sebaliknya mahasiswa berkemampuan rendah tidak membantu mahasiswa berkemampuan tinggi.
      - c) Mahasiswa berkemampuan sedang membantu mahasiswa berkemampuan rendah pada umumnya dilakukan dengan cara menjelaskan penyelesaian soal, sedangkan mahasiswa berkemampuan rendah membantu kepada mahasiswa berkemampuan sedang dengan memberikan jawaban pendek tanpa penjelasan.

- 2) Interaksi mahasiswa dengan pola meminta bantuan dari mahasiswa lain dilakukan dengan cara yang berbeda antara mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah yaitu:
    - a) Mahasiswa yang berkemampuan tinggi meminta bantuan kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang, dengan cara meminta ide-ide penyelesaian soal, atau bertanya dalam bentuk klarifikasi tentang apa yang telah ia lakukan, hal yang sama juga dilakukan mahasiswa berkemampuan sedang meminta bantuan kepada mahasiswa yang berkemampuan tinggi.
    - b) Mahasiswa yang berkemampuan rendah meminta bantuan pada umumnya ditujukan kepada mahasiswa yang berkemampuan sedang, dengan cara menanyakan langkah-langkah penyelesaian soal (meminta penjelasan dari lembar jawaban yang diberikan).
  - 3) Interaksi mahasiswa berdiskusi atau bernegosiasi. Interaksi mahasiswa dengan pola berdiskusi, pada umumnya dilakukan dengan cara menyampaikan ide-ide untuk menyelesaikan soal, dan bernegosiasi untuk menentukan jawaban kelompok (bila terjadi perbedaan pendapat). Namun kecenderungan dalam suatu negosiasi jawaban dari mahasiswa berkemampuan tinggi yang dominan dipilih sebagai jawaban kelompok, selain itu belum tampak adanya diskusi untuk meyakinkan bahwa semua anggota kelompok sudah memahami dengan baik tugas yang dikerjakan, tetapi yang tampak adalah mengecek bahwa semua anggota kelompok sudah menyelesaikan tugas.
  - 4) Interaksi personal mahasiswa di luar tugas. Interaksi personal mahasiswa di luar tugas tidak mempunyai suatu pola khusus antara mahasiswa dengan yang lainnya, tidak adanya pola tersebut diakibatkan karena jika ada mahasiswa berinteraksi di luar tugas maka cenderung semua anggota kelompok terlibat. Namun demikian ada kecenderungan bahwa interaksi di luar tugas lebih banyak dimulai oleh mahasiswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan sedang. Kecenderungan ini terjadi pada saat mahasiswa yang berkemampuan rendah ditunggu untuk menyelesaikan tugasnya.
- b. Aktivitas mahasiswa selain berinteraksi.**
- 1) Aktivitas mahasiswa menyelesaikan masalah secara mandiri pada pembelajaran matematika dengan kooperatif tipe jigsaw lebih banyak dilakukan, mempunyai kecenderungan semakin meningkat pada pertemuan-pertemuan terakhir. Hal ini berarti semakin meningkatnya kepercayaan diri mereka untuk menyelesaikan masalah secara mandiri.
  - 2) Aktivitas mahasiswa bertanya/ meminta penjelasan kepada dosen tidak banyak dilakukan dan mempunyai kecenderungan semakin menurun, hal ini terjadi karena masalah yang dihadapi mahasiswa ditanyakan kepada teman kelompoknya, dan didiskusikan di dalam kelompok kooperatifnya. Ini hanya dilakukan oleh siswa berkemampuan tinggi.
  - 3) Aktivitas mahasiswa di luar tugas kelihatannya tidak mengganggu mereka dalam menyelesaikan tugas. Namun tampak adanya kecenderungan bahwa mereka melakukannya disaat menunggu teman yang lain selesai melaksanakan tugas.
- 3) Kemampuan Komunikasi Matematika mahasiswa setelah pembelajaran kooperatif tipe jigsaw rata-rata 68,97 dengan standard deviasi 11,50. Mahasiswa sudah mampu berkomunikasi matematika sebesar 85%, dan secara klasikal siswa telah mampu berkomunikasi matematika dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe jigsaw sangat baik untuk memfasilitasi kemampuan komunikasi matematika mahasiswa.
  - 4) Berdasarkan Pengamatan Pengelolaan Pembelajaran bahwa Pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dapat dilaksanakan oleh dosen/guru dengan baik di kampus maupun sekolah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan dosen melaksanakan pembelajaran sebesar 3,67 termasuk kategori cukup baik dan ketercapaian pelaksanaan pembelajaran sebesar 91,75 %.
  - 5) Respon mahasiswa terhadap pembelajaran dan perangkat pembelajaran berdasarkan angket adalah positif yaitu sudah mencapai 93,75 %.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard I. 1997, *Classroom Instruction and Management*. New York: McGraw Hill Companies, Inc.
- Arikunto, S. 2002, *Dasar- Dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara
- Baroody, A. J . 1993 . *Problem Solving Reasoning And Communicating, K – 8. Helping Children Think Mathematically*, New York : Mac Millon Publisng Company
- Depdiknas, 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan 2006*. Jakarta : Depdiknas.
- Edi Susanto. 2006. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Siswa dengan Metode Kooperatif Teknik Jigsaw*. [Online]. Tersedia: <http://www.sanggar matematika>. [09 Maret 2009]
- Hamalik, O. 2003. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta : Bumi Aksara

- Hasratuddin, 2002. *Pengajaran Matematika dengan Pendekatan Interaktif*. ParadikMa Jurnal Pendidikan Matematika Vol 1 No. 1 Edis Juni 2008: PPs. UNIMED
- Hudoyo, H. 1988. *Mengajar Belajar Matematika*. Jakarta : Depdikbud
- Ibrahim, M, dkk. 2000. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya : UNESA University Press.
- Jhonson, D.W., & Johnson, R.T. 1994. *Learning Together and Alone, Cooperative Teaching and Learning*, Four Edition. Boston: Allyn and Bacon.
- Lie, A. 2004. *Cooperative Learning: Mempraktikkan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo
- Rasidin, M. 2004. *Pendekatan Baru Strategi Belajar Mengajar dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Hasil Belajar Siswa*. Makalah. Surabaya
- Sigalingging, R. 2006. *Pengaruh Pembelajaran Kooperatif dan Minat belajar Matematika Siswa SMP Negeri Lubuk Pakam*. Tesis. PPs. UNIMED Tidak diterbitkan
- Sitanggang, K. A, 2010. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis dan Kemampuan Berkomunikasi Matematik Siswa SMP Melalui Pembelajaran Matematika Realistik*. Tesis PPs UNIMED. Tidak diterbitkan.
- Sitepu, J. W, 2009. *Pengaruh Penerapan Strategi Pembelajaran Dan Proses Berpikir Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Kota Pematang Siantar*. Tesis PPS. UNIMED. Tidak Diterbitkan
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Statistika Pendidikan*. Jakarta. Rajawali Pers.
- Sudjana, N. 1989. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung. Sinar Baru Algensindo.
- Suradi, 2004. *Interaksi Siswa SMP dalam Pembelajaran Kooperatif*.; Disertasi PPs. UNESSA. Tidak Diterbitkan