

**UPAYA PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS  
SISWA SMP MELALUI MODEL INVESTIGASI KELOMPOK**

**Nova Fahradina**

Universitas Iskandarmuda  
Jalan Kampus UNIDA Nomor 15 Banda Aceh  
novafahradina@gmail.com

**Risy Mawardati**

Universitas Iskandarmuda  
Jalan Kampus UNIDA Nomor 15 Banda Aceh  
risyridwan@gmail.com

**Abstrak**

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah belajar untuk berkomunikasi, karena melalui komunikasi siswa dapat mengkomunikasikan gagasan, penalaran, serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa adalah model investigasi kelompok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa antara siswa yang memperoleh pembelajaran investigasi kelompok dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau secara keseluruhan dan berdasarkan level siswa. Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen. Desain penelitian ini adalah *pre-test post-test control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 9 Banda Aceh. Sampel diambil melalui teknik *random sampling*. Untuk memperoleh data penelitian digunakan instrumen berupa tes kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran investigasi kelompok lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.

**Kata kunci:** komunikasi matematis, model investigasi kelompok

**Abstract**

*One of the objectives of mathematics learning is to learn to communicate, because through communication students can communicate ideas, reasoning, and be able to compile mathematical evidence using complete sentences, symbols, tables, diagrams, or other media. One learning model that can be applied to improve students' mathematical communication skills is a group investigation model. This study aims to determine the improvement of students' mathematical communication skills between students who obtain group investigative learning and students who obtain conventional learning are reviewed as a whole and based on the level of students. This study uses experimental research. The design*

*of this study was a pre-test post-test control group design. The population in this study were all seventh grade students of SMP Negeri 9 Banda Aceh. Samples are taken through random sampling techniques. To obtain research data, the instrument is used in the form of tests of students' mathematical communication skills. The results of the study showed that the mathematical communication skills of students who received group investigation learning were better than students who obtained conventional learning both overall and based on the level of students.*

**Keywords:** *mathematical communication, group investigation model*

## **PENDAHULUAN**

Salah satu tujuan pembelajaran matematika berdasarkan peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan republik indonesia nomor 58 tahun 2014 adalah mengkomunikasikan gagasan, penalaran, serta mampu meyakini bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Komunikasi matematis merupakan hal yang sangat penting dimiliki oleh siswa, karena melalui komunikasi, siswa dapat menyampaikan ide-idenya kepada guru dan kepada siswa lainnya. Komunikasi ini merupakan salah satu dari lima standar proses yang ditekankan dalam NCTM. Kelima standar proses tersebut adalah pemecahan masalah, penalaran dan bukti, komunikasi, koneksi, dan representasi (NCTM, 2000: 29).

Saat ini, kesulitan belajar matematika masih banyak dialami oleh siswa, masih banyak siswa yang menganggap mata pelajaran matematika adalah mata pelajaran yang sulit. Salah satu penyebab kesulitan belajar matematika adalah rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Akibat dari rendahnya kemampuan komunikasi ini, siswa menjadi sulit untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Namun apabila seorang siswa memiliki kemampuan komunikasi yang baik, maka siswa tersebut dengan mudah dapat menentukan suatu langkah untuk menyelesaikan soal-soal tersebut.

Ada beberapa model pembelajaran yang bisa digunakan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satunya adalah model Investigasi Kelompok atau *Group Investigation* (GI). Salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa

adalah model pembelajaran investigasi kelompok. Dengan menerapkan model pembelajaran yang tepat diharapkan, dapat membantu siswa mengkonstruksi pemahamannya sendiri (Azhari, 2006).

Dengan model investigasi atau penyelidikan memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman siswa melalui berbagai kegiatan sesuai pengembangan yang dilalui siswa (Soppeng, 2009). Kegiatan belajarnya diawali dengan pemecahan soal-soal atau masalah-masalah yang diberikan oleh guru, sedangkan kegiatan belajar selanjutnya cenderung terbuka, artinya tidak terstruktur secara ketat oleh guru, yang dalam pelaksanaannya mengacu pada berbagai teori investigasi. Model pembelajaran ini melibatkan siswa sejak perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Model pembelajaran ini menuntut para siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam ketrampilan proses kelompok (*group process skills*).

Penelitian ini bertujuan untuk Mengkaji peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model investigasi kelompok lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional di tinjau berdasarkan (1) kemampuan awal matematis siswa, dan (2) secara keseluruhan. Adapun rumusan masalahnya adalah Apakah peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model investigasi kelompok lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau dari: (1) kemampuan awal matematis siswa, dan (2) keseluruhan?.

## **METODE PENELITIAN**

### **Jenis Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif. Hal ini dikarenakan, dalam penelitian ini peneliti menggunakan uji statistik, yaitu uji perbedaan dua rata-rata sampel dan uji ANAVA.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperiment* atau eksperimen semu. Pada jenis penelitian ini, populasi dapat dikategorikan heterogen. Untuk sampel penelitian, pengelompokan dilakukan berdasarkan kelompok yang telah terbentuk sebelumnya atau kelompok yang telah ada. Kelompok perlakuan ini disebut juga kelas eksperimen.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMPN 9 Banda Aceh, sehingga yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas VII SMPN 9 Banda Aceh. Kelas VII SMPN 9 Banda Aceh terbagi kedalam empat kelas. Kemudian dari keempat kelas tersebut diambil dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel penelitian yaitu sebagai kelas eksperimen dan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang diterapkan Model Investigasi Kelompok dan kelas kontrol adalah kelas yang memperoleh pembelajaran konvensional.

### **Sumber Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data**

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-test Post-test Control Group Design* (Arikunto, 2006). Desain ini dipilih karena sampel dalam penelitian ini melibatkan dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Sehingga dengan desain ini, dapat terlihat jelas perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model investigasi kelompok dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa.

Data pada penelitian ini diperoleh dari instrumen tes kemampuan komunikasi matematis berupa soal uraian yang diberikan di awal dan di akhir proses pembelajaran. Tes awal diberikan untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelas sedangkan tes akhir diberikan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dilakukan penelitian.

## **Teknik Analisis Data**

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam Uji statistik adalah sebagai berikut:

1. Menentukan skor tes awal dan tes akhir kemampuan komunikasi matematis untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol
2. Menentukan skor peningkatan kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan rumus N-gain ternormalisasi seperti yang diperkenalkan oleh Hake (Meltzer, 2002).
3. Menguji normalitas data skor tes awal dan N-gain. Pengujian normalitas pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan uji statistik *One Sample Kolmogorov Smirnov*.
4. Menguji homogenitas varians skor tes awal dan N-gain yang bertujuan untuk melihat homogenitas atau kesamaan beberapa bagian sampel. Uji homogenitas varians dilakukan dengan menggunakan uji *Levene Statistics*.
5. Setelah data memenuhi syarat normal dan homogen maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata skor tes awal dengan menggunakan uji t yaitu *Independent Sample t-test*. Jika sebaran data normal dan tidak homogen, maka pengujiannya dengan uji t\* dan jika data tidak berdistribusi normal maka pengujiannya menggunakan uji non parametrik yaitu Mann-Whitney.
6. Untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan model Investigasi Kelompok dan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional baik secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa (tinggi, sedang dan rendah) dilakukan ujianava dua jalur.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Pretes dilakukan pada awal pertemuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap tes kemampuan komunikasi matematis pada pokok bahasan

segiempat. Berikut ini deskripsi skor tes awal dan tes akhir kemampuan komunikasi matematis.

**Tabel 1**  
**Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

Kelas	N	Skor Ideal	Pretes				Postes			
			$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$S$	$x_{\min}$	$x_{\max}$	$\bar{x}$	$S$
Eksperimen	26	20	3	7	5,03	1,34	10	21	17,8	3,00
Kontrol	20	20	3	7	4,92	1,41	6	17	11,96	3,23

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata hasil tes awal siswa pada kelas eksperimen tidak jauh berbeda dengan rata-rata hasil tes awal siswa kelas kontrol. Dari perhitungan hasil tes akhir, kemampuan komunikasi matematis siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, dengan skor rata-rata adalah 17,8 dan standar deviasi 3,00, sedangkan pada kelas kontrol skor rata-ratanya adalah 11,96 dan standar deviasi 3,23.

Selanjutnya akan dilakukan uji perbedaan dua rata-rata untuk mengetahui ada atau tidak adanya perbedaan antara rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas sebagai persyaratan dalam menentukan uji statistik yang harus digunakan.

Hasil Uji normalitas menunjukkan bahwa data skor tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal dan uji homogenitas menunjukkan bahwa data skor tes awal kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata dua sampel dengan uji- $t$ . Hasil Uji- $t$  dilakukan untuk membuktikan bahwa kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak ada perbedaan yang signifikan.

Secara ringkas hasil uji- $t$  tes awal kemampuan komunikasi matematis disajikan pada tabel 2.

**Tabel 2**  
**Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Pretes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa**

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.173	1	.173	.091	.764
Within Groups	94.808	50	1.896		
Total	94.981	51			

Hasil dari tabel 2 menunjukkan bahwa *P-Value* (Sig) sebesar 0,764 dan lebih dari  $\alpha = 0,05$  yang berarti  $H_0$  diterima. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata skor tes awal kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sama.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan, perlu dilakukan uji analisis varians (ANAVA) dua jalur. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang telah dicapai oleh siswa dan kualifikasinya digunakan data *N-gain*. Rata-rata *N-gain* merupakan gambaran peningkatan kemampuan komunikasi matematis baik dengan model investigasi kelompok maupun dengan pendekatan konvensional.

Hasil ANAVA dua jalur peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa menurut model pembelajaran dan level siswa terlihat pada tabel berikut.

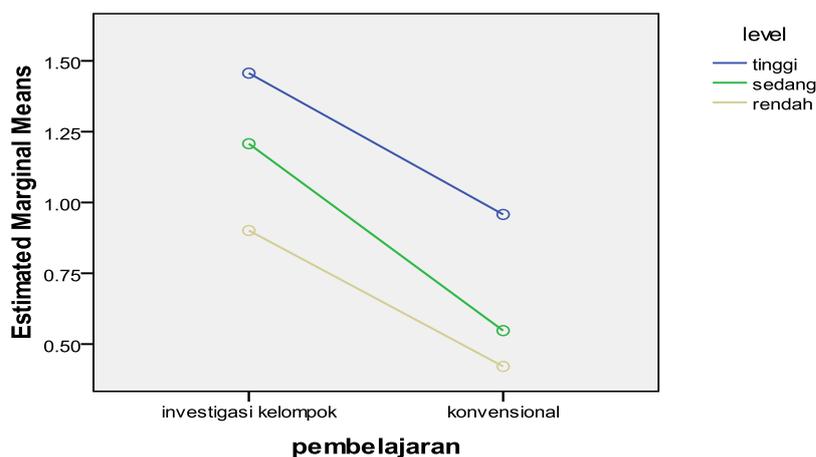
**Tabel 3**  
**Analisis Varians Gain Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Menurut Model Pembelajaran dan Level Siswa**

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Pembelajaran	3.868	1	3.868	144.457	.000
Level	2.720	2	1.360	50.789	.000
pembelajaran * level	.081	2	.041	1.519	.230
Error	1.232	46	.027		
Corrected Total	7.851	51			

Berdasarkan hasil perhitungan ANAVA dua jalur yang terdapat pada tabel 3 dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa

dipengaruhi oleh pembelajaran. Hal ini terlihat dari *P-Value* (sig) untuk pembelajaran yaitu 0.000 dan nilai ini lebih kecil dari  $\alpha$  yang telah ditetapkan yaitu 0,05. Demikian pula untuk peningkatan berdasarkan level siswa, tabel 3 menunjukkan bahwa level siswa juga memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hal ini terlihat dari nilai *P-Value* (sig) yang didapat juga kurang dari 0,05 yaitu 0.000 sehingga  $H_0$  ditolak atau dengan kata lain terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model investigasi kelompok dan siswa yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran konvensional jika ditinjau berdasarkan level siswa.

Tabel 3 menunjukkan bahwa *P-Value* (sig) interaksi antara model pembelajaran dengan level siswa (level siswa\*pembelajaran) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa lebih dari 0,05 yaitu 0.23 sehingga  $H_0$  diterima hal ini berarti tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan model investigasi kelompok dengan kategori level siswa terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Secara grafik interaksi antara model pembelajaran dan level kemampuan siswa, diperlihatkan Gambar 1 berikut.



**Gambar 1**  
**Grafik Interaksi antara Faktor Model Pembelajaran dengan Faktor**  
**Kategori Level Siswa Pada Kemampuan Komunikasi Matematis**

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa untuk semua level, siswa dengan pembelajaran investigasi kelompok mendapatkan peningkatan kemampuan

komunikasi matematis yang lebih tinggi daripada siswa dengan pembelajaran konvensional. Dari gambar tersebut dapat juga dilihat bahwa ketiga garis pada grafik tidak ada yang berpotongan. Hal ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara pembelajaran dan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

## **Pembahasan**

Pada bagian ini akan diuraikan atau dikajian tentang peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang terdapat dalam penelitian dibandingkan dengan temuan penelitian sebelumnya yang bersumber dari berbagai literatur. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi penjelasan mengenai efek dari penerapan model investigasi kelompok terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Secara lengkap uraian tersebut akan disajikan dalam bentuk deskripsi berikut ini.

### **a. Pelaksanaan Model Pembelajaran Investigasi Kelompok**

Pada penelitian ini, peneliti langsung berperan sebagai pelaksana eksperimen pembelajaran dengan model investigasi kelompok. Secara umum pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran investigasi kelompok berjalan dengan baik. Semua tahap dalam pembelajaran ini dapat dilaksanakan dengan baik, kecuali tahap presentasi kelompok tidak dilaksanakan dengan baik karena keterbatasan waktu.

Model pembelajaran investigasi kelompok, merupakan model pembelajaran baru bagi siswa maupun guru di SMP Negeri 9 Banda Aceh. Oleh karena itu pada pertemuan pertama dan kedua, siswa masih bingung dan kaku dalam melaksanakan kegiatan setiap tahap yang terdapat pada pembelajaran ini. Namun pada pertemuan berikutnya, siswa sudah terbiasa dengan kerja kelompok, tanpa harus disebutkan namanya lagi, mereka sudah bergabung pada kelompok masing-masing dengan sendirinya untuk membahas LKS dan mengumpulkan bahan presentasi.

Pada tahap pertama, yaitu mengidentifikasi topik dan mengatur murid ke dalam kelompok (*Grouping*), guru menjelaskan materi secara singkat,

sementara siswa memperhatikan dengan seksama. Pada awalnya, siswa masih banyak yang belum memahaminya. Hal ini disebabkan karena kebiasaan siswa pada pembelajaran konvensional, yaitu guru yang selalu berperan aktif dalam menjelaskan pelajaran secara rinci. Siswa masih ingin diperlakukan seperti dalam pembelajaran konvensional, meskipun siswa telah diberi penjelasan bahwa dalam pembelajaran investigasi kelompok ini penyampaian materi diberikan hanya secara garis besar saja. Kemudian guru mengatur murid ke dalam kelompok yang tiap kelompoknya terdapat siswa yang pandai, sedang, dan rendah, agar siswa yang pandai dapat membantu teman sekelompok yang kurang dalam memahami materi pelajaran. Pada saat mengelompokkan siswa, suasana kelas agak ribut dan banyak menghabiskan waktu, hal ini dikarenakan masing-masing siswa ingin berada sekelompok dengan teman dekatnya, sedangkan pengelompokkan didasarkan pada kemampuan awal siswa. Tetapi pada pertemuan selanjutnya siswa pembagian kelompok sudah tertib.

Pada tahap selanjutnya yaitu tahap kedua: merencanakan tugas yang akan dipelajari (*Planning*), tahap 3: melaksanakan investigasi, dan tahap 4: menyiapkan laporan akhir (*Organizing*), pada kegiatan ini tampak setiap kelompok dengan aktif membahas LKS dengan cara berdiskusi. Setelah merencanakan tugas, masing-masing kelompok melakukan investigasi dengan memanfaatkan bahan ajar dan LKS serta menyiapkan laporan akhir yaitu dengan mengisi LKS dan charta yang telah dipersiapkan. Pada tahap ini tugas guru adalah sebagai fasilitator dan membimbing siswa untuk membangun dan membentuk pengetahuannya sendiri. Sese kali kelompok bertanya kepada guru karena di antara mereka tidak ada yang mengerti dan guru pun menjelaskan secara berkelompok. Sementara siswa berdiskusi, guru berkeliling sambil mengamati kelompok mana yang jawabannya paling bagus.

Pada tahap kelima, yaitu mempresentasikan laporan akhir (*Presenting*), salah seorang perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, sementara kelompok yang lain menanggapi dan bertanya.

Tahap keenam yaitu evaluasi (*Evaluating*), pada kegiatan ini para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik yang dipelajari dan mengenai tugas yang telah mereka kerjakan.

#### **b. Kemampuan Komunikasi Matematis**

Berdasarkan hasil analisis data kemampuan komunikasi matematis diperoleh bahwa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini berarti bahwa model pembelajaran investigasi kelompok memberikan pengaruh dalam meningkatkan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan hasil skor tes awal diperoleh bahwa siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal komunikasi matematis yang tidak berbeda secara signifikan. Namun Setelah dilakukan eksperimen (perlakuan), diperoleh skor tes akhir kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen lebih tinggi daripada skor tes akhir kemampuan komunikasi matematis kelas kontrol, hal ini terlihat dari hasil uji ANAVA dua jalur dan hasil *N-Gain*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran investigasi kelompok lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional secara signifikan.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan Hulikati (2005) dan Ansari (2003) yang menyatakan bahwa kemampuan komunikasi dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran yang sesuai, dalam hal ini dengan model pembelajaran investigasi kelompok.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Suwangsih (2004) melaporkan bahwa dengan menggunakan Model *Group Investigation Technique* dapat meningkatkan prestasi belajar siswa, khususnya dalam hal kerjasama, tolong menolong antar teman, kekompakan anggota dalam melaksanakan tugas, dan kemampuan melaporkan hasil pekerjaan kelompoknya.

#### **SIMPULAN**

Adapun yang menjadi kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model investigasi kelompok lebih baik daripada kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau secara keseluruhan maupun berdasarkan level siswa.
2. Tidak terdapat interaksi antara pembelajaran dengan level siswa (tinggi, sedang, rendah) terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Pada artikel ini, kami ingin mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah SMPN 9 Banda Aceh, guru, staf, dan semua siswa tercinta sebagai peserta dalam penelitian ini.

## REFERENSI

- Abdurrahman, M. (2003). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ansari, B. I. (2003). Menumbuhkembangkan Kemampuan Pemahaman dan Komunikasi Matematik Siswa SMU melalui Strategi *Think-Talk-Write*. *Disertasi*, tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Azhari, B. (2006). *Pembelajaran dengan Pendekatan Teori APOS pada Pokok Bahasan Fungsi di Kelas XI SMA Negeri 3 Banda Aceh* (Doctoral dissertation, Tesis Magister Pendidikan, Universitas Negeri Malang).
- Cooke, B. D. dan Buchholz, D. (2005). Mathematical Communication in the Classroom: A Teacher Makes a Difference. *Early Childhood Education Journal*, 32 (6), 365-369.
- Department of Education (1996). *Educator Servis teaching & Learning Curriculum Resources, Mathematics Curriculum Framework Achieving Mathematical Power—Januari 1996*. Diakses dari <http://www.doe.mass.edu/frameworks/%20math/1996-similar>

- Depdiknas (2004). *Draft Kurikulum 2004: Kerangka Dasar dan Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Hendriana, H. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Hulukati, E. (2005). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP melalui Pembelajaran Generatif*. *Disertasi*, tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70 (12), 1259-1268. Diakses dari <http://www.physicseducation.net/docs/AJP-Dec-2002-Vol.70-1259-1268.pdf>
- NCTM (1966). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM
- NCTM (1996). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM
- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: NCTM
- Pannen, P., dkk. (2001). *Konstruktivisme dalam Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Walgito, B. (2004). *Bimbingan & Konseling di Sekolah*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Saragih, S. (2007). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Matematika Realistik*. *Disertasi*, tidak dipublikasikan. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Slavin, R. E. (2009). *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Soppeng, S. (2009). *Model Pembelajaran Investigasi dalam Pembelajaran Matematika*. (Online). <http://www.psb-psma.org/content/blog/model-investigasi-dalam-pembelajaran-matematika>.
- Sudjana (2002). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suherman, E., dkk. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI Bandung.