



Resiliensi Matematis pada Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika

Kartika Sari Asih^{a,*}, Isnarto^b, Sukestiyarno^b, Wardono^b

^a Pendidikan Matematika Pascasarjana UNNES,

^b Dosen Matematika UNNES

* Alamat Surel: karsari1993@gmail.com

Abstrak

Matematika memiliki bahasa tersendiri. Bahasa dalam matematika adalah simbol-simbol matematika. Siswa yang mempelajari matematika harus memproses kemampuan komunikasi menggunakan simbol-simbol matematika. Namun pada kenyataannya komunikasi matematika siswa masih rendah. Upaya untuk meningkatkan komunikasi matematika siswa melalui resiliensi matematis. Resiliensi matematis adalah sikap positif untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam menghadapi tantangan dan kesulitan dalam pembelajaran matematika sampai menemukan solusinya. Dari beberapa penelitian resiliensi matematis berpengaruh positif untuk meningkatkan kemampuan kognitif siswa. Salah satu solusi untuk mengembangkan resiliensi matematis dengan menerapkan model pembelajaran inovatif. Dalam beberapa waktu terakhir, pendekatan pembelajaran semakin mengarah pada pendekatan *student centered* dimana *discovery learning* merupakan salah satunya.

Kata kunci:

Komunikasi matematika, resiliensi matematis, *discovery learning*

© 2019 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

1. Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari karya tulis yang berisi jawaban apa dan mengapa penelitian itu perlu dilakukan. Bagian ini memberikan gambaran mengenai topik penelitian yang hendak disajikan. Oleh karena itu, pada bab pendahuluan memuat latar belakang masalah, rumusan masalah, dan tujuan penelitian. Gunakan style PRISMA-badan teks tanpa indentasi untuk setiap paragraf pertama setelah bab atau subbab. Matematika adalah studi besaran, struktur, ruang, dan perubahan. Para matematikawan mencari berbagai pola, merumuskan konjektur baru, dan membangun kebenaran melalui deduksi aksiomatis dan definisi-definisi yang bersesuaian (Waluya, 2018). Artinya, matematika bukanlah pelajaran menghitung tetapi proses penalaran yang membutuhkan logika. Matematika juga bukan pelajaran menghafal rumus tetapi memahami prosedur dan mengkomunikasikan antar prosedur dalam menyelesaikan masalah. Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua peserta didik mulai dari sekolah dasar untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama.

NCTM (2000) merumuskan bahwa kemampuan matematika yang harus dimiliki siswa, yaitu problem solving (kemampuan pemecahan masalah), reasoning and proof (kemampuan penalaran dan pembuktian), communication (kemampuan komunikasi matematika), connection (kemampuan koneksi matematika), dan representation (kemampuan representasi matematika). Ciri khas dalam kurikulum 2013 adalah gerakan literasi, pendidikan karakter, dan keterampilan untuk menyongsong abad ke-21.

To cite this article:

Kartika Sari Asih, Isnarto, Sukestiyarno & Wardono (**Error! Unknown document property name.**). Resiliensi Matematis pada Pembelajaran *Discovery Learning* dalam Upaya Meningkatkan Komunikasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* **Error! Unknown document property name.**, 862-868

Zubaidah (2016) mengidentifikasi sepuluh keterampilan yang diperlukan oleh siswa di abad ke-21 yaitu keterampilan berpikir kritis; komunikasi dan kolaborasi; kreativitas dan inovasi; literasi informasi, media, dan teknologi; keterampilan sosial dan lintas budaya; tanggung jawab pribadi, pengaturan diri, dan inisiatif; metakognitif, kemampuan berpikir berwirausaha; dan civic and digital citizenship.

Rahman (2012) menyatakan bahwa kemampuan yang harus dimiliki siswa diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan komunikasi. Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis perlu dimiliki siswa. Meninjau pendapat diatas, komunikasi merupakan elemen penting yang perlukan siswa untuk menghadapi abad ke-21. Komunikasi matematika perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, sebab melalui komunikasi, siswa dapat mengorganisasi dan mengkonsolidasi berpikir matematisnya, dan siswa dapat mengembangkan ide-ide matematika (NCTM, 2000). Matematika erat kaitannya dengan simbol-simbol yang menjadikan matematika memiliki bahasa tersendiri. Siswa yang mempelajari matematika harus memproses kemampuan komunikasi menggunakan simbol-simbol matematika.

Setelah siswa memahami konsep matematika, diharapkan mereka dapat mengkomunikasikan ide-ide matematika dengan baik. Banyak siswa yang telah memahami konsep tersebut dengan baik tetapi belum dapat mengemukakan ide-ide matematikanya dengan benar (Nisa, 2018). Sebagian siswa masih merasa cemas dalam melakukan pembelajaran matematika. Resiliensi matematis adalah sikap positif untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam menghadapi tantangan dan kesulitan dalam pembelajaran matematika diantaranya kerja keras dan kemampuan berbahasa yang baik, percaya diri, serta tekun dalam menghadapi kesulitan, (Sumarmo, 2015). Siswa yang memiliki resiliensi matematis yang baik menganggap pembelajaran matematika bukanlah hambatan, bahkan ketika siswa mengalami kesulitan, mereka akan mempertahankan kepercayaan dirinya sampai sukses.

Salah satu inovasi yang dapat dilakukan untuk merangsang peningkatan komunikasi matematika melalui resiliensi matematis adalah menggunakan model pembelajaran yang dapat memancing rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketekunan siswa. Dalam beberapa waktu terakhir, pendekatan pembelajaran semakin mengarah pada pendekatan student centered dimana discovery learning merupakan salah satunya.

2. Hasil dan Pembahasan

2.1. Hasil Komunikasi Matematika

Komunikasi merupakan alat untuk mengembangkan pemahaman matematika siswa (Brendefur, 2000). Pemahaman matematika dan komunikasi matematika berjalan beriringan. Komunikasi matematika mempengaruhi hasil belajar siswa. Setelah siswa memahami konsep matematika, diharapkan mereka dapat mengkomunikasikan ide atau ide matematika dengan baik. Banyak siswa yang telah memahami konsep tersebut dengan baik tetapi belum dapat mengemukakan ide-ide matematikanya dengan benar (Nisa, 2018).

Kemampuan komunikasi matematika dapat berupa komunikasi lisan atau tertulis (Olteanu *et al*, 2012). Kemampuan komunikasi lisan dapat terlihat ketika siswa menyampaikan ide matematisnya pada guru atau temannya pada sesi diskusi. Kemampuan komunikasi tertulis dapat terlihat ketika siswa menggunakan model, tabel, diagram, atau simbol matematika lainnya untuk memecahkan masalah. Hampir seluruh

materi matematika menghendaki adanya penggunaan model, tabel, diagram, atau simbol lainnya. Maka kemampuan komunikasi matematika perlu dimiliki siswa.

Menurut Sumarmo (2000) kegiatan yang termasuk dalam kemampuan komunikasi matematika adalah (1) mencerminkan dan menjelaskan ide-ide mereka secara matematis; (2) merumuskan definisi konsep matematika dan menyusun generalisasi melalui metode penemuan; (3) mengekspresikan bentuk, diagram, atau situasi nyata ke dalam bahasa matematika, simbol, ide, atau model; (4) menjelaskan atau memperjelas ide-ide matematika, situasi, atau relasi dalam bahasa sehari-hari secara lisan atau tertulis; (5) membaca, mengklarifikasi, dan memeriksa presentasi matematis secara bermakna; (6) menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematika dan menggunakannya secara akurat dan tepat.

Indikator kemampuan komunikasi matematika menurut Sumarmo (2010) adalah : (1) menyatakan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematika, (2) menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, (3) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika, (4) membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis, (5) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Beberapa cara dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika, diantaranya membiasakan siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya melalui representasi, mendengarkan, berdiskusi, membaca, dan menulis (Yang, 2015). Kemudian guru harus meminta siswa mengklarifikasi ide mereka baik secara lisan ataupun tertulis.

2.2. *Resiliensi Matematis*

Lee dan Johnston Wilder dalam Sumarmo (2018) mengemukakan resiliensi matematis memuat sikap tekun atau tangguh dalam menghadapi kesulitan, bekerja atau belajar kolaboratif dengan teman sebaya, memiliki keterampilan berbahasa untuk menyatakan pemahaman matematik, dan menguasai teori belajar matematika. Senada dengan pendapat diatas Sumarmo (2015) menyatakan bahwa resiliensi adalah sikap tangguh untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam mengahapi tantangan dan kesulitan, memerlukan kerja keras dan kemampuan berbahasa yang baik. Resiliensi matematis adalah sikap positif untuk mengatasi rasa cemas, takut dalam menghadapi tantangan dan kesulitan dalam pembelajaran matematika sampai menemukan solusinya.

Indikator resiliensi matematis menurut Sumarmo (2015) adalah sebagai berikut: (1) sikap tekun, yakin/ percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian, (2) berkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan teman sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya, (3) memunculkan ide atau cara baru dan mencari solusi kreatif terhadap tatangan, (4) menggunakan pengalaman kegagalan untuk membangun motivasi diri, (5) menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber, dan (6) memiliki kemampuan berbahasa, mengontrol diri dan sadar akan perasaannya.

Siswa yang memiliki resiliensi matematis yang kuat akan berhasil belajar matematika di sekolah meskipun dalam kondisi yang kurang disenangi. Mereka akan berusaha untuk melakukan usaha yang terbaik untuk melaksanakan pembelajaran matematika.

2.3. *Discovery Learning*

Discovery learning adalah tempat pembelajaran dimana peran guru lebih sesuai sebagai fasilitator yang membantu siswa menemukan informasi dengan deduksi dan konstruksi (Suphi, 2016). *Discovery learning* adalah kegiatan pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan konsep atau prinsip secara mandiri melalui proses mental. *Discovery learning* tidak menghendaki adanya bantuan banyak yang diberikan guru karena akan mengganggu proses alami yang digunakan siswa untuk memanfaatkan pengalaman dalam membangun pengetahuan barunya maka peran guru dalam hal ini sebagai fasilitator.

Dalam pembelajaran ini siswa diharapkan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya. Langkah pembelajaran *discovery learning* yaitu 1) *stimulation*, merangsang siswa untuk mengeksplorasi materi yang relevan; 2) *identify problem*, mengidentifikasi masalah untuk mencari tahu masalah yang dihadapi melalui observasi, pertanyaan, dll; 3) *data collection*, mengumpulkan data untuk menafsirkan data yang diperoleh; 4) *verify data*, yaitu memverifikasi data; dan 5) *summarize concept*, meringkas konsep dan prinsip pada materi yang sedang dipelajari (Elizar, 2018).

2.4. Resiliensi Matematis dalam Pembelajaran *Discovery Learning*

Discovery learning adalah model pembelajaran yang memacu siswa untuk aktif belajar di dalam kelas. Melalui proses menemukan konsep diharapkan siswa akan jauh lebih ingat mengenai konsep yang dipelajarinya. Dalam proses menemukan suatu konsep atau memecahkan masalah, siswa diajak untuk bersikap positif mencari jawaban bukan pasif menunggu jawaban temannya. Oleh karena itu, *discovery learning* dapat menumbuhkan tidak hanya aspek kognitif melainkan juga aspek afektif siswa. *Discovery learning* memberikan perubahan kepada siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri sehingga mereka dapat memahami masalah matematika sampai solusinya.

Terdapat indikator resiliensi matematis erkeinginan bersosialisasi, mudah memberi bantuan teman sebayanya, dan beradaptasi dengan lingkungannya. Oleh karena itu untuk menumbuhkan resiliensi matematis cocok menggunakan model pembelajaran kooperatif dimana *discovery learning* menjadi salah satunya. Ada banyak penelitian yang mendukung gagasan bahwa pembelajaran aktif adalah cara yang paling efektif untuk memastikan pembelajaran yang dapat diingat jangka panjang serta mempengaruhi perkembangan sikap (Svinicki, 1998). Senada dengan hasil penelitian yang dilakukan Hafiz (2017) *discovery learning* juga dapat membentuk resiliensi matematis siswa. Dalam pembelajaran ini siswa diharapkan aktif dalam mengkonstruksi pengetahuannya melalui beberapa sumber. Sejalan dengan indikator resiliensi memiliki sikap tekun, yakin/ percaya diri, bekerja keras, tidak mudah menyerah dalam menghadapi masalah, kegagalan dan ketidakpastian dan menunjukkan rasa ingin tahu, merefleksi, meneliti, dan memanfaatkan berbagai sumber. Oleh karena itu *discovery learning* dapat digunakan untuk menumbuhkan resiliensi matematis.

Melalui *discovery learning* siswa dituntut memecahkan masalah sendiri, hal ini dapat melatih dan meningkatkan resiliensi matematis siswa. Semakin siswa dapat menyelesaikan persoalan dengan mandiri, semakin tinggi pula resiliensi matematis mereka. Siswa diberi kebebasan untuk mengeksplorasi pengetahuannya, menyelesaikan permasalahan dari berbagai sumber, dan berdiskusi dengan temannya. Kebebasan yang ada pada pembelajaran ini mengarah pada kebebasan yang bertanggungjawab, dimana siswa dengan mandiri menemukan konsep baru. Dalam pembelajaran ini, siswa berperan aktif dalam pembelajaran, bukan hanya duduk diam memperhatikan guru memberikan materi dan mencatat materi yang diberikan guru.

2.5. *Resiliensi Matematis untuk Meningkatkan Komunikasi Matematika*

Komunikasi matematika terdiri dari dua jenis, komunikasi lisan dan tertulis. Pada pembelajaran matematika secara konvensional, komunikasi lisan siswa masih sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pertanyaan yang diajukan oleh guru. Oleh karena itu diperlukan adanya kegiatan diskusi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi lisan siswa secara verbal. Beberapa cara dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika, diantaranya membiasakan siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya melalui representasi, mendengarkan, berdiskusi, membaca, dan menulis (Yang, 2015). Alternatif lainnya adalah guru dapat mengajukan pertanyaan dan menggunakan tugas yang menantang pemikiran siswa.

Dalam belajar matematika, siswa seringkali dihadapkan pada kesulitan-kesulitan tertentu misalnya mendapatkan tugas yang banyak atau sulit. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan komunikasi matematika adalah mengembangkan resiliensi matematis. Resiliensi matematis mencakup keterampilan berbahasa untuk mengungkapkan pemahaman matematis artinya mengkomunikasikan ide-ide matematis secara lisan. Artinya resiliensi matematis dan komunikasi matematika memiliki hubungan. Resiliensi matematis dan komunikasi matematika dapat dilihat dari kegiatan diskusi.

Beberapa penelitian menunjukkan hubungan positif antara resiliensi matematis dengan kemampuan akademik dan kemampuan kognitif siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Dilla *et al* (2017) yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara resiliensi matematis terhadap kemampuan berpikir kreatif matematis siswa SMA. Penelitian lainnya dilakukan oleh Cahyani *et al* (2018) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara resiliensi matematis dengan kemampuan pemahaman matematis. Kontribusi yang diberikan oleh resiliensi matematis terhadap kemampuan pemahaman matematis sebesar 50,3%. Hal ini menandakan resiliensi adalah kemampuan yang penting dimiliki siswa.

2.6. *Discovery Learning dan Komunikasi Matematika*

Komunikasi merupakan alat untuk mengembangkan pemahaman matematika siswa (Brendefur, 2000). Hal ini sejalan dengan pendapat Kostos (2010) bahwa pemahaman matematika dan komunikasi matematika berjalan beriringan. Beberapa cara dapat dilakukan untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematika, diantaranya membiasakan siswa untuk mengkomunikasikan ide-idenya melalui representasi, mendengarkan, berdiskusi, membaca, dan menulis (Rahman, 2012). Berdiskusi dalam matematika dapat dilakukan dengan pembelajaran berkelompok salah satunya adalah *discovery learning*.

Discovery learning memberikan dampak positif untuk komunikasi dan proses pembelajaran (Saab *et al*, 2007). Pembelajaran menggunakan *discovery learning* juga sudah memiliki potensi untuk dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Tokada *et al* (2017) menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan metode *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan literasi matematika yang lebih signifikan. Hal yang sama dikemukakan oleh Balim *et al* (2009) menyatakan *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar dan inkuiri siswa lebih baik daripada metode pengajaran tradisional.

Discovery learning adalah pembelajaran yang menghendaki adanya proses menemukan konsep. Terdapat dua indikator tersebut berhubungan erat dengan proses

discovery learning. Indikator merumuskan definisi konsep matematika dan menyusun generalisasi melalui metode penemuan sesuai dengan tahapan *discovery learning* “*stimulation*”. Indikator menjelaskan atau memperjelas ide-ide matematika, situasi, atau relasi dalam bahasa sehari-hari secara lisan atau tertulis sesuai dengan tahapan *discovery learning* “*verify data*”.

Dalam *discovery learning* siswa dihadapkan pada proses menemukan sebuah konsep maka secara tidak langsung dapat terlihat resiliensi matematisnya yang berdampak pada kemampuan komunikasi matematika siswa. Siswa yang memiliki resiliensi matematis yang kuat akan menemukan konsep sampai selesai dan berdiskusi dengan baik. Sedangkan siswa yang memiliki resiliensi yang rendah kemungkinan tidak dapat menemukan konsep sampai selesai dan tidak dapat mengikuti diskusi dengan baik. Oleh karena itu *discovery learning* dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur resiliensi matematis yang berdampak pada komunikasi matematika siswa.

3. Simpulan

Berdasarkan paparan diatas disimpulkan sebagai berikut: (1) pembelajaran abad ke-21 adalah pembelajaran yang inovatif, kolaboratif, dan berpusat pada siswa dimana model *discovery learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang memacu siswa agar aktif, (2) model pembelajaran *discovery learning* berdampak positif pada komunikasi dan pembelajaran, (3) model pembelajaran *discovery learning* dapat menumbuhkan resiliensi matematis, (4) resiliensi matematis mempengaruhi aspek kognitif. Siswa yang *resiliensi* nya tinggi kemungkinan besar memiliki kemampuan kognitif yang tinggi. Oleh karena itu resiliensi harus diperhatikan pula.

Berdasarkan simpulan tersebut dipaparkan juga saran sebagai berikut: (1) gunakan model *discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika dan resiliensi matematis, dan (2) resiliensi matematis dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa.

Daftar Pustaka

- Brendefur, J. (2000). Promoting Mathematical Communication in The Classroom: Two Preservice Teachers' Conceptions and Practices. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3 (2000); 125-153.
- Balim, A.G. (2009). The Effect of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35; 1-20.
- Cahyani, E.P *et al.* (2018). Hubungan Antara Minat Belajar dan Resiliensi Matematis terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Numeracy*, 5(1): 49-56.
- Dilla, S. C. Hidayat, W. Rohaeti, E.E. (2018). Faktor Gender dan Resiliensi dalam Penapaian Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA. *Journal of Medives*, 2(1): 129-136.
- Elizar, E *et al.* (2018). Development of Scientific Approach Based on Discovery Learning Module. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335 012101; 1-7.

- Hafiz, M *et al.* (2017). Comparison of Mathematical Resilience among Students with Problem Based Learning and Guided Discovery Learning Model. *Journal of Physics: Conference Series*, 895 012098.
- Kostos, K & Shin, E. (2010). "Using Math Journals to Enhance Second Graders' Communication of Mathematical Thinking". *Early Childhood Education Journal*, 38 (2010); 223-231.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Nisa, I. M. (2018). Influence of Problem-Based Learning Model of Learning to the Mathematical Communication Ability of Students Grade XI IPA SMAN 14 Padang. *Journal of Physics: Conference Series*, 335 012124.
- Olteanu, C. & Olteanu, L. (2012). Equation, Function, Critical Aspects and Mathematical Communication. *International Education Studies*, 5(5); 68-78.
- Rahman, R.A., Yusof, Y.M., & Kashefi.H. (2012). Developing Mathematical Communication Skills of Engineering Students. *Procedia-Behavioral Sciences*; 46 (2012), 5541-5547.
- Saab, N *et al.* (2007). Supporting Communication in a Collaborative Discovery Learning Environment: the Effect of Instruction. *Instructional Science*, 35; 73-98.
- Sumarmo, U. (2000). *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Intelektual Tingkat Tinggi Siswa Sekolah Dasar*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Sumarmo, U. (2010). *Berfikir dan Disposisi Matematik*. Bandung: FPMIPA UPI.
- Sumarmo, U. (2015). Resiliensi Matematik (*Mathematical Resilience*). [online]. Diperoleh dari: Website STKIP Siliwangi Bandung utari-sumarmo@dosen.stkipsiliwangi.ac.id.
- Sumarmo, U. (2018). *Hardskill dan Softskill Matematika Serta Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Matematika*. *Proceeding National Seminar of Mathematics Education Unswagati Cirebon*. Cirebon.
- Suphi, N. & Yaratana, H. (2016). Effect of Discovery Learning and Student Assessment On Academic Success. *TOJEC: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, Special Issue for INTE 2016: 829-835.
- Svinicki, M. D. (1998). A Theoretical Foundation For Discovery Learning. *ADVANCES IN PHYSIOLOGY EDUCATION*, 20(1): S5-S7.
- Tokada, D *et al.* (2017). Discovery Learning for Mathematical Literacy Ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 895 012077; 1-6.
- Yang, E.F.Y *et al.* (2015). Improving Pupils' Mathematical Communication Abilites through Computer Supported Reciprocal Peer Tutoring. *Journal of Educational Technology & Society*, 19 (3), 157–169.