

Kepercayaan Diri dan Komunikasi Matematis Melalui *Project-Based Learning*

Fahrurrozi¹, Zoatul Wardi²

^{1,2} Universitas Hamzanwadi

fahrurrozi.kaffah@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kepercayaan diri dan komunikasi matematis mahasiswa dengan penerapan model *Project-Based Learning* pada mata kuliah *microteaching* semester VII. Jenis penelitian ini adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang meliputi dua siklus. Instrumen penelitian yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi perangkat pembelajaran, tes kemampuan komunikasi matematis, dan angket kepercayaan diri mahasiswa. Adapun Analisis data menggunakan analisis kualitatif deskriptif naratif dan analisis data kuantitatif statistik deskriptif. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) Proses pembelajaran mengalami perbaikan dilihat dari hasil observasi proses belajar mengajar, dan 2) Kemampuan komunikasi matematis dan kepercayaan diri mahasiswa mengalami peningkatan.

Kata kunci: Kepercayaan Diri; Komunikasi Matematis; *Project-Based Learning*.

Abstract

The purpose of this study is to improve the students' self-confidence and mathematical communication by implementing *Project-Based Learning* in the semester VII. This type of research was action research with two cycles. The research instrument consisted of learning tools and data collection instruments in the form of tests of mathematical communication skills and student self-confidence questionnaires. Data analysis used was descriptive qualitative narrative analysis and descriptive statistical quantitative data analysis. Based on the data finding, it was found that: 1) The learning process had improved seen from the observations of the teaching and learning process, and 2) Mathematical communication skills and student confidence had increased.

Keyword : Project-based learning, mathematical communication, self-confidence.

PENDAHULUAN

Menurut Lie (2003) percaya diri berarti yakin akan kemampuannya untuk menyelesaikan suatu pekerjaan dan masalah, dengan percaya diri, seseorang dapat menyelesaikan tugas atau pekerjaan yang sesuai dengan tingkat perkembangannya dengan baik, orang yang percaya diri juga mempunyai keberanian dan kemampuan untuk meningkatkan prestasi dan tentu saja akan dipercaya oleh orang lain. Adapun indikator kepercayaan diri (Lie, 2003; Ghufron & Rini, 2012) adalah: 1) Yakin kepada diri sendiri, 2) mandiri, 3) tidak ragu-ragu/optimis, 4) merasa diri berharga, 5) tidak menyombongkan diri, dan 6) memiliki keberanian untuk bertindak. Secara lebih spesifik yang berkaitan dengan matematika diungkapkan oleh Hannula, Maijala, & Pehkonen (2004) mengungkapkan bahwa:

pembelajaran matematika dipengaruhi oleh keyakinan siswa terkait dengan matematika, khususnya rasa percaya diri. Rasa percaya diri adalah variabel lain yang nampaknya menjadi predictor penting untuk perkembangan masa depan. Rasa percaya diri siswa tidak hanya meramalkan perkembangan rasa percaya diri siswa di masa datang, namun juga perkembangan orientasi kesuksesan dan prestasi.

Sikap percaya diri akan tampak pada kemampuan komunikasi mahasiswa yang dikenal dengan istilah komunikasi matematis. Komunikasi matematis merupakan kecakapan siswa untuk menyatakan dan menafsirkan gagasan matematis secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan apa yang ada dalam persoalan matematika (Van De Walle, 2008; Viseu & Oliveria, 2012). Tujuan pembelajaran matematika adalah 1) penalaran matematika (*reasoning and proof*), 2) representasi matematis (*representation*), 3) komunikasi matematis (*communication*), 4) koneksi matematis (*connections*), dan 5) pemecahan masalah (*problem solving*) (NCTM, 2000). Lebih lanjut dijelaskan dalam NCTM (2000) disebutkan: *Instructional programs from prekindergarten through grade 12 should enable all students to:* 1) *organize and consolidate their mathematical thinking through communication.* 2) *communicate their mathematical thinking coherently and clearly to peers, teachers, and others.* 3) *analyze and evaluate the mathematical thinking and strategies to others.* 4) *use the language of mathematics to express mathematical ideas precisely.*

The Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics (NCTM, 1989) juga memberikan standar evaluasi komunikasi matematis sebagai berikut. *The assessment of students' ability to communicate mathematics should provide evidence that they can:* 1) *Express mathematical ideas by speaking, writing, demonstrating, and depicting them visually;* 2) *Understand, interpret, and evaluate mathematical ideas that are presented in written, oral, or visual forms;* 3) *Use mathematical vocabulary, notation, and structure to represent ideas, describe relationships, and model situations.*

Selain standar dari NCTM juga terdapat beberapa pendapat tentang aspek atau indikator yang dapat digunakan untuk mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis. Salah satunya diungkapkan oleh Sumarmo (2003) yang menyatakan bahwa indikator yang dapat mengungkapkan kemampuan komunikasi matematis antara lain: 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis, 2) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis, secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar, 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika, 4) Mendengarkan,

berdiskusi, dan menulis tentang matematika, 5) Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pertanyaan yang relevan, dan 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

Komunikasi matematis dan percaya diri mahasiswa khususnya pada mata kuliah *microteaching* di program studi pendidikan matematika Universitas Hamzanwadi sudah diamati selama dua tahun, kedua hal ini dirasakan menjadi faktor terbesar dalam memaksimalkan proses belajar mengajar, banyak sekali mahasiswa yang tidak percaya diri karena pembiasaan diri mereka dari dulu untuk tampil didepan kelas sangat kurang, selain itu mereka juga ragu akan kemampuan mereka dalam menyampaikan konsep matematika, dan sering terjadi kesalahan konsep yang diakibatkan oleh pengalaman mereka dulu ketika sekolah di SMA.

Salah satu alternatif pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan percaya diri mahasiswa yaitu model *Project-based learning* yaitu model pembelajaran yang mengorganisasi kelas dalam sebuah proyek (Thomas, 2000), yaitu model pembelajaran otentik dimana peserta didik merencanakan, mengimplementasikan dan mengevaluasi proyek dalam dunia nyata (Harwell, 1997), yaitu pembelajaran yang memberikan peluang bagi siswa untuk melakukan kegiatan belajar melalui bekerja pada proyek kolaborasi untuk menghasilkan suatu produk (Helle, Tynjälä, & Olkinuora, 2006; Choi, Lee, & Kim, 2019; Gómez-Pablos, del Pozo, & Muñoz-Repiso, 2017). NCTM (2000) menjelaskan bahwa bahwa pembelajaran berbasis proyek mempunyai ciri-ciri bahwa siswa dapat memilih topik dan atau proyek presentasi/produk, menghasilkan produk akhir misal presentasi, rekomendasi untuk memecahkan masalah yang terkait dengan dunia nyata, melibatkan berbagai disiplin ilmu, bervariasi dalam durasi waktu, menampilkan guru dalam peran fasilitator.

Ada beberapa penelitian yang fokus pada *project based learning*, diantaranya dilakukan oleh Ummah, Inam, & Azmi (2019) ; Mahasneh & Alwan (2018); Supriadi dkk (2019). Hasil penelitian Ummah menunjukkan peningkatan kreativitas melalui pembelajaran berbasis proyek, ini didasarkan pada proyek pembuatan media pembelajaran matematika manipulatif, tepatnya adalah dipenuhinya aspek fleksibilitas dan kebaruan dalam kriteria baik, sedangkan aspek orisinalitas memenuhi kriteria cukup baik. Hasil penelitian Mahasneh dan Alwan menunjukkan bahwa secara statistik signifikan perbedaan antara kelompok eksperimen dan kontrol dalam *self-efficacy* dan skor prestasi karena Pembelajaran Berbasis Proyek yang

mendukung eksperimen kelompok. Hasil penelitian Supriadi menunjukkan bahwa ada perbedaan kemampuan matematika siswa yang diajarkan oleh menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan siswa yang diajar dengan menyanyikan model *Guided Discovery Learning*; ada perbedaan kemampuan representasi matematis siswa berdasarkan tinggi, motivasi belajar sedang, atau rendah; dan ada interaksi antara model pembelajaran dan motivasi belajar pada kemampuan matematika.

Penelitian-penelitian mengenai penerapan *Project-based learning* seperti diatas masih belum mengkaji mengenai kepercayaan diri mahasiswa dan komunikasi matematis mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini mengkaji tentang penerapan model *Project-based learning* dalam pembelajaran mata kuliah *microteaching*, diharapkan dengan penerapan model *project based learning* dapat meningkatkan kepercayaan diri dan komunikasi matematis mahasiswa.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan metode penelitian tindakan kelas (PTK) karena metode ini bisa dikolaborasikan dengan *lesson study* dan juga perbaikan proses pembelajaran langsung bisa digunakan pada setiap ahir siklus. Model ini secara garis besar terdiri dari 4 tahap, yaitu menyusun rencana tindakan (*planning*), pelaksanaan tindakan (*acting*), pengamatan (*observing*), dan refleksi (*reflecting*) (Arikunto, 2009; Andreswari & Syahputra, 2019). Penelitian ini telah dilakukan di program studi pendidikan matematika Universitas Hamzanwadi pada mata kuliah *microteaching* tahun akademik 2018-2019 dari bulan April – Juni 2019. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, observasi, wawancara, catatan lapangan dan dokumentasi. Sedangkan analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif deskriptif, yang mana dalam penelitian ini digunakan analisis data dari Miles & Huberman (1992), yang terdiri dari tahap reduksi, verifikasi, penyajian data, dan menarik kesimpulan.

Kualitas pembelajaran dan pembentukan kompetensi dapat dilihat dari segi proses dan segi hasil. Dari segi proses, pembelajaran atau pembentukan kompetensi dikatakan berhasil dan berkualitas, apabila seluruhnya atau setidaknya sebagian besar (75%) peserta didik terlibat secara aktif, baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran, disamping itu menunjukkan gairah belajar yang tinggi, semangat belajar yang

besar dan rasa percaya diri sendiri. Sedangkan dari segi hasil, proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila terjadi perubahan perilaku yang positif pada diri peserta didik seluruhnya atau setidaknya sebagian besar atau 75% (Mulyasa, 2010).

Berdasarkan penjelasan di atas, keberhasilan tindakan dalam penelitian ini dilihat dari indikator proses dan indikator hasil belajar berupa komunikasi matematis dan kepercayaan diri. Indikator proses didapatkan dari hasil observasi proses belajar mengajar mengacu pada instrumen yang telah disusun dan dianggap efektif jika mencapai skor $\geq 75\%$, sedangkan indikator hasil belajar didapatkan dari hasil tes komunikasi matematis dan angket kepercayaan diri siswa dan dianggap efektif jika skor sebagian besar mahasiswa $\geq 75\%$ mendapatkan skor skor $\geq 75\%$ (berkriteria cukup) dari skor maksimum ideal.

HASIL PENELITIAN

Data yang didapat dari penelitian ini adalah data kepercayaan diri dan data kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada tiap siklus. Berikut disajikan data hasil angket kepercayaan diri pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Data Hasil Kepercayaan Diri Mahasiswa

Deskripsi	Siklus I	Siklus II
Skor Maksimal	85	95
Skor Minimal	69	78
Rata-rata	75	87
Standar Deviasi	4,8	5,9
Kategori	Sedang	Tinggi
Ketuntasan	67%	82%

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa hasil angket kepercayaan diri mahasiswa pada siklus I dan siklus II terlihat peningkatan nilai rata-rata, dari 75 menjadi 83. Sedangkan dari ketuntasan klasikal dari 67% menjadi 82%. Secara lebih rinci untuk setiap aspek atau indikator kepercayaan diri mahasiswa disajikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Deskripsi Data Hasil Kepercayaan Diri Mahasiswa

Deskripsi	Siklus I	Siklus II
-----------	----------	-----------

	Yakin pada kemampuan diri	12,81	15,97
Rata-rata pada setiap aspek	Ketegasan	27,92	30,79
	Berpikir positif	23,14	26,18
	Pemahaman diri	10,89	14,07
Rata-rata total		74,76	87,01
Standar deviasi total		4,81	5,93

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dapat disimpulkan bahwa pada siklus I penerapan pembeajaran belum berhasil mencapai target sehingga perlu dilanjutkan ke siklus II, sedangkan pada siklus II nilai rata-rata dan ketuntasan klasikan jika dibandingkan dengan kriteri ketuntasan penelitian tindakan kelas pada bab III sudah melebihi kriteria, ini artinya penerapan pembelajaran *Project-based learning* dapat meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa.

Selain kepeceyaan diri mahasiswa, variabel lain yang diukur dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis, data komunikasi matematis didapatkan dari tes dan observasi ketika mahasiswa praktik mengajar didepan kelas, datanya seperti pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 3. Data Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

Deskripsi	Siklus I	Siklus II
Skor Maksimal	56	86
Skor Minimal	43	61
Rata-rata	48	78
Standar Deviasi	4,8	7,3
Kategori	Rendah	Tinggi
ketuntasan	45%	76%

Berdasarkan Tabel 3, dapat dilihat bahwa kemampuan komunikasi matematis mahasiswa pada siklus I dan siklus II terlihat peningkatan nilai rata-rata, dari 48 menjadi 78. Sedangkan dari ketuntasan klasikal dari 45% menjadi 76%. Secara lebih rinci untuk setiap aspek atau indikator komunikasi matematis disajikan pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Deskripsi Data Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa

	Deskripsi	Siklus I	Siklus II
Rata-rata pada setiap aspek	Membuat model matematika dari suatu persoalan	9,25	18,86
	Menuliskan argumentasi atau bukti-bukti dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan tepat.	14,36	27,15
	Menggunakan kosakata, notasi, dan struktur matematis untuk merepresentasikan ide-ide matematis dengan tepat.	24,52	32,23
	Rata-rata total	48,13	78,24
	Standar deviasi total	4,83	7,34

Berdasarkan kriteria yang telah ditentukan dapat disimpulkan bahwa pada siklus I penerapan pembelajaran belum berhasil mencapai target sehingga perlu dilanjutkan ke siklus II, sedangkan pada siklus II nilai rata-rata dan ketuntasan klasikan jika dibandingkan dengan kriteri ketuntasan penelitian tindakan kelas pada bab III sudah melebihi kriteria, ini artinya penerapan pembelajaran *Project-based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa

PEMBAHASAN

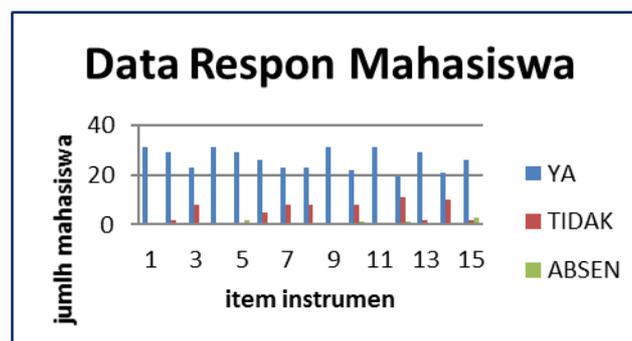
Keterlaksanaan pembelajaran secara rinci sudah dijabarkan pada jurnal refleksi dosen dan berdasarkan masukan dari observer, secara umum keterlaksanaanya dijabarkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Gambaran Pelaksanaan Pembelajaran

Siklus	Hasil evaluasi diri dan masukan dari observer
Siklus I	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses pembelajaran masih tergolong kaku, dosen terlalu mendominasi sehingga mahasiswa hanya menunggu arahan dari dosen 2. Mahasiswa masih banyak yang malu-malu menuangkan idenya dalam mendesain pembelajaran 3. Dalam praktik terbatas, mahasiswa yang diberikan kesempatan tidak dipersiapkan dengan baik sehingga terlihat kurang maksimal 4. Pemberian motivasi kepada mahasiswa hendaknya terus dilakukan agar semua mahasiswa percaya diri dalam menuangkan ide dalam mendesain pembelajan maupun praktik didepan kelas 5. Dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk refleksi terhadap

Siklus	Hasil evaluasi diri dan masukan dari observer
	proses praktik mahasiswa yang lain sangat membangun percaya diri dan motivasi mahasiswa dalam mendesain pembelajaran yang inovatif
Siklus II	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dominasi dosen sudah kurang dari 50% dari proses belajar mengajar 2. Sebagian besar mahasiswa sudah berani mengungkapkan pendapat, bahkan meminta untuk lebih dahulu praktik didepan kelas. 3. Mahasiswa yang praktik didepan kelas terlihat sudah mempersiapkan diri dengan maksimal, ini terlihat dengan perlengkapan mengajar dengan alat praga sudah dibawa oleh mahasiswa 4. Proses refleksi sangat baik, ini terlihat dari proses komunikasi dan tingkat ketelitian dan kritis dalam melihat hal-hal yang masih kurang dan memberikan masukan solusi apa yang harus dilakukan ketika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan

Untuk memperkuat uraian proses pembelajaran di atas, berikut ditampilkan data respon mahasiswa terhadap proses pembelajaran seperti pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Data Angket Respon Mahasiswa terhadap pembelajaran

Berdasarkan data pada gambar 1 yaitu butir instrumen no 1-6 menyimpulkan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan tergolong menarik, menyenangkan, mudah dimengerti, membuat mahasiswa termotivasi, menciptakan kerjasama dan mendorong kemandirian belajar. Begitu pula respon terhadap media dan bahan ajar yang digunakan (butir 7-11) tergolong menarik, dapat membantu untuk memahami konsep materi yang diajarkan serta dapat memberikan tantangan untuk belajar. Sedangkan respon terhadap asesmen dan evaluasi yang digunakan (butir 12-15) menurut sebagian mahasiswa kurang dipahami. Hal ini disebabkan karena mahasiswa belum mengerti istilah asesmen itu sendiri, sehingga mereka kurang yakin dalam memberikan respon terhadap butir 12 dan 14.

Peningkatan kepercayaan diri mahasiswa sangat terlihat ketika proses belajar mengajar, salah satunya ditampilkan pada gambar 2 diatas, foto tersebut diambil ketika salah satu mahasiswa praktik mengajar dan mahasiswa dalam foto tersebut sedang diskusi sesuai dengan arahan mahasiswa yang sedang praktik dan disesuaikan dengan media pembelajaran yang telah dipersiapkan oleh mahasiswa yang praktik mengajar. Dari proses siklus satu dan dua dapat disimpulkan bahwa kepercayaan diri mahasiswa meningkat yang mengakibatkan meningkatnya kemampuan komunikasi matematis, dengan kata lain untuk mendapatkan hasil belajar kognitif yang baik dapat dilakukan dengan membangun kepercayaan diri mahasiswa terlebih dahulu sehingga proses pembelajaran akan lebih bermakna.



Gambar 2. Kegiatan diskusi salah satu kelompok mahasiswa

Peningkatan kepercayaan diri dan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dipengaruhi oleh keutamaan-keutamaan yang dimiliki oleh model pembelajaran *project based learning* (Sani, 2014) sebagai berikut; 1) melibatkan mahasiswa dalam permasalahan dunia nyata yang kompleks, 2) membutuhkan proses inkuiri, penelitian, keterampilan merencanakan, berpikir kritis, dan keterampilan menyelesaikan masalah dalam upaya membuat proyek, 3) melibatkan mahasiswa dalam belajar menerapkan pengetahuan dan keterampilan dengan konteks yang bervariasi ketika bekerja membuat proyek, 4) memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk belajar dan melatih keterampilan interpersonal ketika bekerja sama dalam kelompok, 5) memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk melatih keterampilan yang dibutuhkan untuk hidup dan bekerja, dan 6) mencakup aktivitas refleksi

yang mengarahkan mahasiswa untuk berpikir kritis tentang pengalaman dan menghubungkan pengalaman tersebut pada standar belajar.

SIMPULAN

Penerapan *Project-based learning* dapat meningkatkan kepercayaan diri dan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa. Selain itu, antara kepercayaan diri dan kemampuan komunikasi matematis memiliki korelasi yang positif.

REFERENSI

- Andreswari, R., & Syahputra, I. (2019). Classroom action research using student team achievement division approach case study: business process modelling course on bpmn subtopics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1193, No. 1, p. 012003). IOP Publishing.
- Arikunto, S. (2009). *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Gómez-Pablos, V. B., del Pozo, M. M., & Muñoz-Repiso, A. G. V. (2017). Project-based learning (PBL) through the incorporation of digital technologies: An evaluation based on the experience of serving teachers. *Computers in Human Behavior*, 68, 501-512. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.056>
- Choi, J., Lee, J.H., & Kim, B. (2019). How does learner-centered education affect teacher self-efficacy? The case of project-based learning in Korea. *Teaching and Teacher Education*, 85, 45–57. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2019.05.005>
- Ghufron, N., & Rini R.S. (2012). *Teori-teori psikologi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Hannula, M. S., Maijala, H., & Pehkonen, E. (2004). Development of understanding and self-confidence in mathematics; Grades 5-8. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*. 3, 17–24. Diambil dari <http://www.emis.de/proceedings/PME28/RR/RR162Hannula.pdf>
- Harwell, S. (1997). *Project-based learning. Promising practices for connecting high school to the real world*, 2328.
- Helle, L., Tynjälä, P., & Olkinuora, E. (2006). Project-Based Learning in Post- Secondary Education – Theory, Practice and Rubber Sling Shots. *Higher Education*, 51(2), 287–314. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6386-5>
- Lie, A. (2003). *101 Cara menumbuhkan percaya diri anak*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo

- Mahasneh, A. M., & Alwan, A. F. (2018). The effect of project-based learning on student teacher self-efficacy and achievement. *International Journal of Instruction*, 11(3), 511–524. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11335a>
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis data kualitatif*, (Terj. Tjetjep Rohendi). Jakarta: UI-PRESS.
- Mulyasa, E. (2010). *Penelitian tindakan kelas*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sani, R. A. (2014). *Pembelajaran saintifik untuk implementasi kurikulum 2013*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Sumarmo, U. (2003). *Pembelajaran keterampilan membaca matematika pada siswa sekolah menengah*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, di Universitas Pendidikan Indonesia
- Supriadi, N., Syazali, M., Lestari, B. D., Dewi, E. S., Utami, L. F., Mardani, L. A., & Putra, F. G. (2019). The utilization of project based learning and guided discovery learning: effective methods to improve students' mathematics ability. *Al-Ta lim Journal*, 25(3), 261-271. <https://doi.org/10.15548/jt.v25i3.487>
- Thomas, J.W. (2000). *A review of research on project based learning* . California: The Autodesk Foundation
- Ummah, S. K., Inam, A., & Azmi, R. D. (2019). Creating manipulatives: Improving students' creativity through project-based learning. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 93–102. <https://doi.org/10.22342/jme.10.1.5093.93-102>
- Van De Walle, J. A. (2008). *Matematika sekolah dasar dan menengah* (Terjemahan Suyono). Boston: Pearson Education, Inc.
- Viseu, F. & Oliveira, I. B. (2012). Open-ended tasks in the promotion of classroom communication in mathematics. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 2012, 4(2), 287-300. Diambil pada tanggal 22 Juni 2019, dari http://www.iejee.com/4_2_2012/IEJEE_4_2_Viseu_Oliveria_287_300.pdf