



Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa melalui Pendekatan *Open-Ended* pada Siswa Sekolah Menengah Pertama

Roslian Lubis^{1*}, Toharuddin Harahap², Marzuki Ahmad³

^{1,2,3} Institut Pendidikan Tapanuli Selatan, Padangsidimpuan, Sumatera Utara 22716, Indonesia

Pengiriman: 30 Juli 2019; Diterima: 23 Oktober 2019; Publikasi: 30 Oktober 2019

DOI: <https://doi.org/10.31629/jg.v4i2.1367>

Abstrak

Rendahnya Kemampuan Koneksi Matematis (KKnM) siswa merupakan permasalahan utama penelitian. Permasalahan di lapangan siswa kurang mampu mengaitkan konsep/ide matematika dalam pemecahan masalah matematis. Dengan demikian perlu suatu pendekatan pembelajaran yang memacu siswa untuk menyelesaikan masalah dengan fleksibel yaitu pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan KKnM siswa SMP melalui pendekatan *open-ended*. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan penelitian eksperimen semu dengan rancangan *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Sampel yang dipilih adalah kelas VII-5 sebagai kelas eksperimen dan siswa kelas VII-6 sebagai kelas kontrol. Penelitian yang dilakukan menunjukkan hasil melalui uji independen sampel t-tes diperoleh signifikansi hasil *pretest* dan *posttest* sebesar 0,004 yang berarti terdapat perbedaan rata-rata antara KKnM siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Selanjutnya melalui uji *N-gain* diperoleh nilai rata-rata *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,48 yang berarti nilai peningkatan berada pada kategori sedang dan pada kelas kontrol diperoleh nilai *N-gain* sebesar 0,28 yang berarti berada pada kategori rendah. Dengan demikian disimpulkan bahwa KKnM siswa melalui pendekatan *open-ended* berbeda secara signifikan dengan KKnM siswa dengan pendekatan konvensional dan KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih baik dari pada KKnM siswa dengan pendekatan konvensional.

Kata kunci: koneksi matematis; pendekatan pembelajaran; *open-ended*

Abstract

The low Mathematical Connection Ability (MCA) of students is the main problem of research. Problems in the field of students are less able to connect mathematical concepts/ideas in mathematical problem solving. Thus a learning approach is needed that spurs students to solve problems with flexibility, namely learning with an open-ended approach. The purpose of this study was to determine the improvement of MCA of junior high school students through an open-ended approach. To achieve this goal, a quasi-experimental study was conducted with a pretest posttest control group design. The study population was seventh grade students of SMP Negeri 5 Padangsidimpuan. Through cluster random sampling selected students of class VII-5 as the experimental class and students of class VII-6 as the control class. The research conducted shows the results through the Independent Samples Test obtained the significance of the results of the pretest and posttest of 0.004, which means that there are differences between the MCA students in the experimental class and the control class. Furthermore, through the N-gain test the average N-gain class experiment value was 0.48, which means that the value of improvement was in the medium category and in the control class the N-gain value was 0.28 which means it was in the low category. Thus it was concluded that the MCA students through the open-ended approach differed significantly from the MCA students with the

*Penulis Korespondensi

Email Address: roslianlubis84@gmail.com

Handphone : +62 813 6147 7710

conventional approach and the MCA students who were given the open-ended learning approach better than the MCA students with the conventional approach.

Keywords: mathematical connection; learning approach; open-ended

I. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang dipelajari pada berbagai jenjang pendidikan. Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 (Mendikbud, 2014) pada lampirannya mengungkapkan dalam melaksanakan pembelajaran peserta didik seharusnya dapat merasakan kegunaan dari belajar matematika. Untuk dapat merasakan kegunaan matematika perlu menghubungkan atau mengkaitkan konsep-konsep antar matematika dan menghubungkannya dengan bidang lain yang pada akhirnya dapat berguna dan dibermaksudkan dalam kehidupan sehari-hari. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) mengungkapkan terdapat lima standar proses dalam pembelajaran matematika salah satunya adalah belajar untuk menghubungkan atau mengaitkan ide atau konsep matematika (*mathematical connections*).

Koneksi matematis bertujuan untuk membantu siswa melihat bahwa ide-ide matematika memiliki hubungan antara satu dengan lainnya. Sebagaimana yang dikemukakan Puteri & Riwayati (2017) bahwa siswa yang memiliki kemampuan koneksi matematis (KKnM) akan lebih mampu memahami materi secara keseluruhan dan ingatannya bertahan lama dan akan mampu melihat hubungan antar topik dalam matematika, hubungan antar topik di luar matematika maupun hubungan antar topik matematika dengan kehidupan sehari-hari. Melalui koneksi matematis yang baik siswa akan memahami hubungan internal matematika yang meliputi hubungan yang terdapat antar konsep/prinsip matematika itu sendiri dan hubungan eksternal meliputi hubungan antara konsep/ prinsip matematika dengan konsep/prinsip mata pelajaran lain dan kehidupan sehari-hari.

The Oxford English Dictionary

mengungkapkan bahwa koneksi merupakan hubungan keberadaan seseorang, hal, atau ide terkait dengan sesuatu yang lain, sehingga pada akhirnya koneksi matematis dinyatakan sebagai hubungan antara ide matematika yang terkait atau berhubungan dengan ide matematika yang lainnya (Tasni & Susanti, 2017). Pengertian ini mengandung makna bahwa koneksi matematis memungkinkan siswa untuk memandang bagaimana sebuah konsep matematika dapat membantunya memahami konsep-konsep lainnya baik dalam mata pelajaran matematika itu sendiri maupun pelajaran diluar matematika.

Selanjutnya Pitriani & Afriansyah (2016) juga mengungkapkan koneksi matematika merupakan keterkaitan antara matematika dengan topik matematika, matematika dengan disiplin ilmu lain di luar matematika dan matematika dengan dunia nyata atau dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya kemampuan koneksi maka konsep matematika dapat dibangun melalui penghubungan ide, konsep atau prosedur dalam matematika menjadi suatu temuan baru yang dapat lebih dipahami. Ketika ide-ide matematika saling dihubungkan maka prinsip utama dari materi yang dipelajari akan dapat diperoleh dan dapat dipahami secara mendalam dan dapat diterapkan dalam berbagai soal pemecahan masalah matematika. Dengan demikian disimpulkan bahwa koneksi matematis merupakan hubungan antara ide matematika, dan antara satu kesatuan matematika dengan disiplin ilmu lainnya.

Indikator kemampuan koneksi matematis menurut NCTM (2000) meliputi : 1) Mengenal dan menggunakan hubungan/ keterkaitan yang terdapat pada ide-ide matematika; 2) Memahami hubungan antara ide-ide matematika dan membangun hubungan ide matematika tersebut satu sama lainnya; 3) Menerapkan ide matematika dalam konteks/ situasi di luar matematika.

Selanjutnya Sumarmo (2014) mengungkapkan bahwa koneksi matematis merupakan kemampuan *hard skill* matematika level tinggi atau level rendah yang tergantung kepada tingkat kesulitan hubungan yang disajikan, dan koneksi matematis tersebut dapat diukur melalui indikator: 1) mencari hubungan antar konsep, prosedur, dan topik pelajaran matematika; 2) mencari hubungan antara topik pelajaran matematika dengan topik pelajaran bidang studi lain ; 3) menentukan representasi ekuivalen suatu konsep matematika.

Selanjutnya Putra & Syarifuddin (2019) mengungkapkan bahwa untuk mengukur KKnM dapat digunakan tolak ukur yaitu mengetahui hubungan dari ide-ide matematika, menerapkan atau mengaplikasikan hubungan dari ide-ide matematika, memahami hubungan dari ide-ide matematika, mengetahui hubungan dari ide-ide bidang matematika dengan ide-ide pada bidang ilmu lain, menerapkan hubungan dari bidang matematika dengan bidang ilmu lain. Memperhatikan uraian tentang indikator KKnM maka disimpulkan indikator KKnM meliputi memahami dan menerapkan hubungan antar berbagai konsep atau materi matematika, menerapkan konsep atau materi matematika dalam suatu permasalahan dan menerapkan konsep atau materi matematika dalam permasalahan sehari-hari.

Dewasa ini pembelajaran yang terjadi kurang memperhatikan kemampuan bermatematika siswa. Pembelajaran yang terjadi cenderung bersifat transfer ilmu pengetahuan dan hapalan pada suatu materi tertentu. Hal ini membuat siswa kurang mamahami materi yang dipelajari, ingatan siswa terhadap materi pembelajaran bersifat sementara, serta ilmu yang diperoleh kurang dapat dikembangkan siswa. Kenyataan di lapangan, hasil analisa PISA (*Programme for International Students Assesment*) 2009 capaian prestasi matematika siswa kelas VII SMP kita berada pada peringkat 34 dari 41 Negara, Sementara pada PISA 2012 berada pada peringkat 64 dari 65 Negara dan PISA 2015 berada pada peringkat 63 dari 70 Negara (Hadi, 2017). Berdasarkan capaian peringkat tersebut negara Indonesia berada pada

peringkat terendah dalam perolehan nilai matematika. Salah satu penyebab rendahnya perolehan nilai matematika tersebut adalah karena rendahnya kemampuan siswa dalam mengkoneksikan berbagai konsep matematika.

Selanjutnya berbagai penelitian mengungkapkan bahwa kemampuan bermatematika khususnya KKnM siswa masih rendah. Penelitian Sugiman (2008) mengungkapkan bahwa penguasaan untuk setiap aspek koneksi meliputi aspek koneksi inter topik matematika 63%, antar topik matematika 41%, matematika dengan pelajaran lain 56%, dan matematika dengan kehidupan 55%. Secara keseluruhan capaian KKnM siswa adalah mencapai rata-rata 53,8% tergolong dalam capaian rendah.

Sementara itu, penelitian Purwaningrum (2016) menunjukkan bahwa siswa SD memiliki KKnM yang rendah dan para siswa beranggapan bahwa belajar matematika sangat membosankan karena termasuk pelajaran yang susah. Selain itu diungkapkan juga bahwa padangan para siswa terhadap materi-materi dalam pelajaran matematika antara satu dengan yang lainnya tidak berhubungan.

Selanjutnya penelitian Ulya, Irawati, & Maulana (2016) mengungkapkan KKnM yang masih sangat rendah yang disebabkan oleh beberapa faktor, salah satu faktor penyebabnya adalah kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan cenderung bersifat *teacher-centered*. Lebih jauh disampaikan karena terkadang terdapat hasil siswa yang membanggakan namun kurang dihargai.

Selanjutnya peneliti melakukan wawancara dengan salah seorang guru matematika SMP di Padangsidempuan, diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran siswa merasa kesulitan menghubungkan materi yang telah diketahui terhadap pemecahan masalah, sulitnya pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, ingatan siswa terhadap materi yang diajarkan tidak bertahan lama, siswa susah menerpakan konsep yang telah diterimanya dalam pemecahan masalah yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa. Disampaikan juga pembelajaran yang dilakukan cenderung bersifat

konvensional dan siswa cenderung belajar melalui hafalan terhadap konsep dan materi pelajaran. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa KKnM siswa rendah, pembelajaran masih bersifat konvensional.

Menyikapi rendahnya KKnM siswa dan penerapan pembelajaran yang kurang sesuai dengan materi pelajaran perlu dilakukan penerapan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam pembelajaran atau pembelajaran yang bersifat *student centred*. Ahmad & Nasution (2018) mengungkapkan bahwa untuk mencapai kemampuan bermatematika yang baik, seorang pendidik hendaknya dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan memungkinkan bagi siswa sebagai peserta didik untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan mengkonstruksi, menemukan dan mengembangkan pengetahuannya. Pembelajaran yang terlaksana didalam kelas perlu didesain sedemikian rupa agar siswa dapat aktif menemukan dan memecahkan masalah dengan maksimal yang pada akhirnya mampu membuat jawaban dengan baik dan benar dan membuahkan hasil yang memuaskan.

Pendekatan *open-ended* dalam pelaksanaannya dilakukan melalui kegiatan membahas dan memecahkan masalah. Masalah yang digunakan dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* berbasis pada masalah terbuka. Soal *open-ended* adalah soal yang memberikan peluang kepada siswa untuk memberikan jawaban terhadap persoalan dengan berbagai macam jawaban atau cara penyelesaian yang baik dan benar (Ekowati & Guntoro, 2008). Masalah terbuka yang dimaksud dalam hal ini ada dua macam yaitu masalah yang pemecahannya memiliki hasil akhir yang lebih dari satu jawaban dan masalah yang pemecahannya dilakukan dengan menggunakan metode/ teknik lebih dari satu cara.

Pemecahan terhadap permasalahan yang bersifat terbuka membutuhkan proses berpikir yang komplit dan sistematis, yaitu dalam memunculkan alternatif-alternatif jawaban dengan berbagai cara sehingga dapat menuju

suatu jawaban benar dari masalah yang diberikan (Usman, 2006). Dengan demikian masalah terbuka yang disajikan pada siswa bertujuan untuk melatih dan mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir secara sistematis serta mampu memecahkan berbagai permasalahan yang dihadapinya.

Dalam membuat masalah *open-ended* Becker & Shimada mengungkapkan beberapa hal penting yang dapat dijadikan sebagai acuan, yaitu: (1) Memberikan permasalahan melalui situasi fisik yang nyata; 2) Soal-soal pembuktian dapat diubah sedemikian rupa sehingga siswa dapat menemukan hubungan dan sifat-sifat dari variabel; 3) Menyajikan bangun-bangun geometri sehingga siswa dapat membuat suatu konjektur; 4) Memberikan suatu barisan bilangan sehingga siswa dapat menemukan aturan matematika; 5) Menyajikan contoh nyata dalam beberapa kategori sehingga siswa dapat mengelaborasi sifat-sifat dari contoh itu untuk menemukan sifat-sifat yang bersifat umum (Sariningasih & Herdiman, 2017).

Penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dalam mengajarkan kemampuan bematematika siswa, Suherman et al., (2001) mengungkapkan terdapat tiga aspek yang harus dipenuhi antara lain: 1) Kegiatan siswa harus terbuka yaitu kegiatan pembelajaran harus mengakomodasi kesempatan siswa untuk melaksanakan sesuatu secara bebas sesuai kehendak mereka; 2) Kegiatan matematika adalah ragam pikiran yaitu dalam kegiatan matematika terjadi proses pengabstraksian dari pengalaman nyata yang bersumber dari kehidupan dunia nyata/ kehidupan sehari-hari kedalam matematika formal atau sebaliknya; 3) Aktivitas siswa dalam matematika merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan yaitu pemahaman siswa dalam memecahkan masalah, perluasan dari konsep/materi yang dipahami dan pendalaman berpikir matematika sesuai dengan kemampuan individu.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* menjadikan guru berperan sebagai motivator dan fasilitator terhadap peserta didik

baik langsung kepada individu siswa maupun kelompok belajar siswa. Masalah yang diberikan dalam pembelajaran merupakan masalah terbuka yang dapat disajikan dalam lembar aktivitas siswa (LAS). LAS merupakan media pembelajaran yang disusun berdasarkan target yang ingin dicapai dalam tiap pertemuan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan oleh guru dan siswa guna mencapai mencapai tujuan tertentu (Ahmad, Siregar, Siregar, & Effendi, 2018).

Penerapan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dalam tahapan pelaksanaan penelitian dilakukan dengan langkah berikut: 1) Membentuk kelompok belajar siswa, dengan masing-masing kelompok siswa memiliki kemampuan yang heterogen yang beranggotakan 4-6 orang; 2) Menyajikan masalah masalah terbuka kepada siswa, sehingga siswa memiliki kesempatan untuk melakukan eksplorasi terhadap materi pelajaran melalui pemecahan masalah dengan baragam cara-atau beragam jawaban; 3) Mempersilahkan siswa untuk memecahkan permasalahan dan memberi bantuan (*scaffolding*) pada kelompok yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah; 4) Membimbing siswa memperagakan hasil diskusi kelompok serta mendiskusikan dan membandingkan jawaban dari masing-masing kelompok yang dilakukan melalui membaca, menulis dan menjelaskan di depan kelas; 5) memimpin dan mengarahkan siswa untuk membuat simpulan dari materi yang dipelajari.

Berbagai penelitian dengan menerapkan pendekatan *open-ended* menunjukkan hasil yang memuaskan dalam membelajarkan kemampuan bermatematika siswa. Penelitian tersebut anra lain penelitian Dewi (2018) menunjukkan bahwa: (1) Melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih dari 50% siswa mencapai ketuntasan dalam belajar, dan (2) Nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih tinggi dari pada pembelajaran dengan pendekatan konvensional dan memberi simpulan bahwa penerapan pendekatan *open-ended* efektif ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Husniah, Maulana, & Isrok'atun (2017) mengungkapkan bahwa pendekatan *open-ended* memberi pengaruh positif terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika yang ditandai dengan adanya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas eksperimen dengan kategori sedang, selanjutnya penerapan pendekatan *open-ended* lebih baik daripada pendekatan konvensional dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Penelitian Adirakasiwi (2018) mengungkapkan perolehan peningkatan KKnM siswa melalui pembelajaran pendekatan *open-ended* lebih baik daripada KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan konvensional dan disampaikan juga bahwa terdapat asosiasi antara KKnM dengan kemandirian belajar dengan kategori sangat tinggi. Dari uraian sebelumnya peneliti tertarik melakukan penelitian terhadap peningkatan KKnM siswa melalui penerapan pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* pada siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan.

II. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yang bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan KKnM siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended*. Untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan penelitian dengan rancangan *Nonequivalent control group design*. Sugiyono (2016) mengungkapkan rancangan penelitian *nonequivalent control group design* hampir sama dengan *pretest-posttest control group design* hanya saja untuk pemilihan sampel pada kelas eksperimen atau kelas kontrol tidak dilakukan pemilihan secara acak. Dengan adanya kelas eksperimen dan kelas kontrol maka peningkatan KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* lebih jelas karena dapat dibandingkan dengan KKnM siswa dari pendekatan konvensional atau pendekatan yang biasa dilakukan pada sekolah tempat penelitian.

Pupulasi penelitian adalah siswa kelas VII SMP Negeri 5 Padangsidimpuan sebanyak 9 ruangan belajar. Selanjutnya dipilih sampel

penelitian sebanyak dua kelas yang dijadikan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas VII-5 dengan jumlah siswa 28 orang dan kelas kontrol adalah kelas VII-6 dengan jumlah siswa 28 orang. Adapun rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1.
Desain ekseperimen

0 ₁	X	0 ₂
0 ₃		0 ₄

Keterangan:

- 0₁: *Pretest* KKnM siswa kelas eksperimen
- 0₂: *Posttest* KKnM siswa kelas eksperimen
- 0₃: *Pretest* KKnM siswa kelas kontrol
- 0₄: *Posttest* KKnM siswa kelas kontrol
- X: Perlakuan pendekatan *open-ended*

Instrumen atau alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Tes yang digunakan dalam penelitian adalah instrumen yang telah memenuhi validasi oleh pakar dan uji-coba lapangan. Validasi pakar dilakukan oleh validator yang berkompeten dalam penerapan pembelajaran matematika dengan pendekatan *open-ended* dan KKnM siswa. Validasi dilakukan terhadap butir soal *pretest* dan *posttest* yang masing-masing 7 butir soal.

Berdasarkan hasil analisis validator terhadap validasi isi dan bahasa soal diperoleh simpulan bahwa 5 soal tanpa revisi dan 2 soal revisi kecil. Setelah revisi instrumen berdasarkan saran dari validator dilakukan ujicoba lapangan. Ujicoba lapangan bertujuan untuk mendapatkan tingkat validitas dan reliabilitas dari instrumen yang akan dijadikan sebagai alat pengumpul data. Instrumen dapat digunakan sebagai alat pengumpul data dalam penelitian setidaknya memenuhi tingkat validitas dan reliabilitas (Arikunto, 2009).

Berdasarkan ujicoba lapangan terhadap instrumen butir soal *pretest* dan *posttest* diperoleh nilai indeks korelasi (r_{xy}) pada tabel 1 berikut.

Tabel 2.
Indeks korelasi butir tes

No. Soal	<i>Pretest</i>		<i>Posttest</i>	
	r_{xy}	Interpretasi	r_{xy}	Interpretasi
1	0,58**	Sedang	0,67**	Sedang
2	0,47*	Sedang	0,50*	Sedang
3	0,47*	Sedang	0,45*	Sedang
4	0,04	Sangat Rendah	0,20	Rendah
5	0,43*	Rendah	0,20	Rendah
6	0,67**	Sedang	0,74**	Sedang
7	0,58**	Sedang	0,56**	Sedang

Dari hasil indeks korelasi maka soal *pretest* no. 1,2,3,6 dan 7 dapat memenuhi validasi butir soal selanjutnya diperoleh indeks reliabilitas sebesar 0,486 berada pada kategori sedang. Berdasarkan hasil *posttest* diperoleh indeks korelasi sebagaimana terdapat pada tabel 1 maka butir soal *posttest* no. 1,2,3,6 dan 7 memenuhi validasi butir soal dan selanjutnya diperoleh indeks reliabilitas sebesar 0,443 berada pada kategori sedang.

Pengumpulan data dilakukan melalui pemberian *pretest* dan *posttest* pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Soal *pretest* dan soal *posttest* yang diberikan adalah soal yang memenuhi validitas dan reliabilitas yang masing-masing sebanyak 5 soal. *Pretest* dilakukan kepada siswa sebelum melaksanakan pembelajaran dan *posttest* dilakukan setelah pembelajaran 4 kali pertemuan melalui pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* yang dilaksanakan. Untuk tiap pertemuannya dilakukan pembelajaran dengan alokasi waktu 80 menit (2×40"). Materi yang diterapkan dalam pembelajaran disesuaikan dengan kurikulum SMP pada mata pelajaran matematika kelas VII semester genap tahun ajaran 2018/2019 yaitu materi bangun datar pada pokok bahasan persegi dan persegipanjang. Materi/ pokok bahasan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran adalah pengertian bangun datar persegi dan persegi panjang, sifat sifat, keliling dan luas, penerapan konsep persegi dan persegi panjang dalam pemecahan masalah.

Analisis data KKnM siswa dilakukan dengan membandingkan peningkatan (*N-gain score*) KKnM siswa yang diperoleh dari kelas

eksperimen dan kontrol dari tahapan pengumpulan data penelitian. Penentuan tingkat peningkatan KKnM siswa sebelumnya harus memenuhi tingkat signifikansi melalui analisis statistik uji *Independent samples test* untuk menentukan signifikansi apakah terdapat perbedaan hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk melakukan uji tersebut terlebih dahulu dilakukan uji normalitas untuk menganalisis kenormalan varian data dan uji homogenitas untuk menganalisis homogenitas varian data.

III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dalam rangka menganalisis Kemampuan Koneksi Matematis (KKnM) siswa diawali dengan pemberian *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran sebanyak 4 kali pertemuan dan diakhiri dengan *posttest*. Untuk mendapatkan tingkat peningkatan KKnM siswa dilakukan analisis *N-gain score*. Sebelum menganalisis *N-gain* harus memenuhi uji signifikansi melalui uji statistik *independent samples test* yang tentunya harus memenuhi uji prasyarat uji homogenitas dan normalitas varian data. Berikut dibawah ini hasil analisis tentang hasil Signifikansi uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Levene Statistic*.

Tabel 3.
Indeks signifikansi normalitas

Kelas	Sig.	Keterangan
<i>Pretest</i>	0,599	> 0,05
<i>Posttest</i>	0,720	> 0,05

Berdasarkan perolehan data signifikansi dari uji homogenitas data *pretest* KKnM siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol nilai sig. $0,599 > 0,05$ dapat disimpulkan bahwa data *pretest* KKnM siswa berdasarkan nilai *pretest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai varian yang sama atau homogen, begitu juga dengan data *posttest* KKnM siswa nilai sig. $0,720 > 0,05$ dapat disimpulkan juga bahwa data *posttest* KKnM siswa berdasarkan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol

mempunyai varian yang sama atau homogen. Selanjutnya dari analisis normalitas dengan uji statistik *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.
Indeks signifikansi homogenitas tes KKnM

KKnM Siswa	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
<i>Pretest</i> Eksperimen	0,500	> 0,05
<i>Posttest</i> Eksperimen	0,281	> 0,05
<i>Pretest</i> Kontrol	0,401	> 0,05
<i>Posttest</i> Kontrol	0,259	> 0,05

Dengan memperhatikan tabel 3 dapat diamati bahwa nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* pada *pretest* dan *posttest* KKnM siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berada diatas 0,05 maka dengan demikian distribusi data *pretest* dan *posttest* KKnM siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah berdistribusi normal.

Selanjutnya analisis deskriptif KKnM siswa diperoleh nilai rata-rata pada kelas eksperimen adalah 65,54 dan pada kelas kontrol adalah 65,36 pada *posttest* kelas eksperimen adalah 81,61 dan pada kelas kontrol adalah 74,46. Selanjutnya perbedaan peningkatan KKnM siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis dengan analisis statistik *independent sampel t-test*. Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5.
Analisis *independent samples test*

Kemampuan Koneksi Matematis (KKnM) Siswa		Equal variances assumed	Equal variances not assumed
<i>Levene's Test for Equality of Variances</i>	F	0,130	-
<i>t-test for Equality of Means</i>	Sig.	0,720	-
	t	2,988	2,988
	df	54	53,867
	Sig. (2-tailed)	0,004	0,004

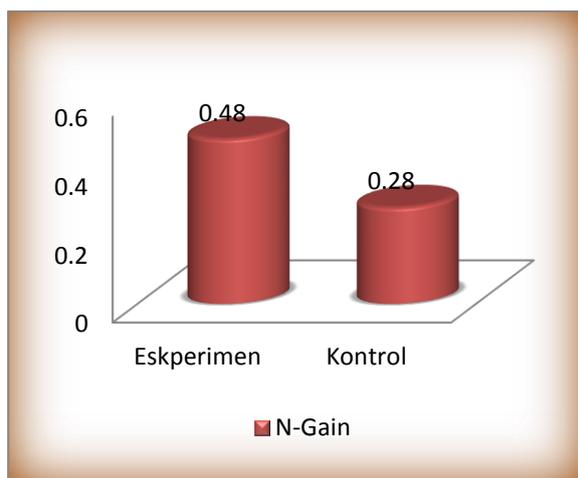
Berdasarkan analisis uji statistik dengan *Independent Samples Test* diperoleh sig. (2-tailed) adalah $0,003 < 0,05$ dan $t_{hitung} = 2,988 >$ dari $t_{tabel} = 1,684$ maka H_0 ditolak dengan demikian disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang

signifikan (nyata) antara rata-rata hasil belajar siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya berdasarkan analisis perolehan data KKnM siswa *Pretest* dan *Posttest* pada kelas Eksperimen dan kelas kontrol maka nilai *N-gain* dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 6.
Indeks *N-gain*

Kelas	Eskperimen	Kontrol
<i>N-gain</i>	0,48	0,28
Interpretasi	Sedang	Rendah

Perolehan nilai *N-gain* kelas Eksperimen adalah sebesar 0,48. Nilai ini berada dalam kategori sedang. Selanjutnya nilai *N-gain* pada kelas kontrol adalah sebesar 0,28. Nilai ini berada dalam kategori rendah. Dengan memperhatikan nilai *N-gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol maka *N-gain* pada kelas eksperimen lebih besar dari pada *N-gain* kelas kontrol dengan kata lain *N-gain* pada kelas eksperimen lebih baik daripada *N-gain* kelas kontrol. Dengan demikian dinyatakan bahwa peningkatan KKnM siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Diagram perolehan *N-gain* dapat diamati pada bagan berikut.



Gambar 1. Capaian *N-gain* Score

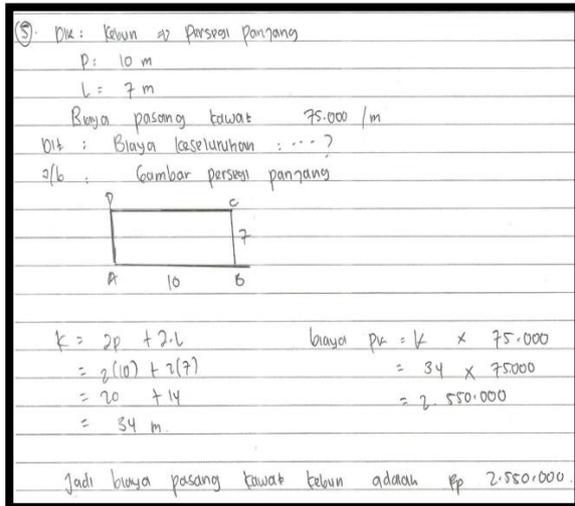
Data KKnM diperoleh melalui pemberian tes terhadap siswa. Tes tersebut diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, sebelum perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan

(*posttest*). Data dari *pretest* dan *posttest* ini selanjutnya dihitung nilai normalitas dan homogenitasnya. Berdasarkan temuan bahwa data berdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji independen sampel t-tes. Berdasarkan uji statistik yang dilakukan diperoleh simpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan (nyata) antara rata-rata KKnM siswa dari kelas yang diberi pembelajaran dengan pendekatan kontekstual dan kelas yang diberi pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Hal senada juga diungkapkan dalam penelitian Gordah (2012) bahwa pembelajaran melalui pendekatan *open-ended* dapat meningkatkan KKnM dan pemecahan masalah matematis peserta didik yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Meskipun terdapat peningkatan yang signifikan terhadap KKnM siswa, namun peningkatan yang terjadi pada kelas kontrol lebih rendah dan belum menjadikan siswa memiliki KKnM seperti yang diharapkan. Hal ini disebabkan siswa masih kesulitan dalam mengkoneksikan konsep dan ide matematika dalam permasalahan kehidupan sehari-hari. Selain itu, dalam kegiatan pembelajaran siswa cenderung memperhatikan penjelasan guru ketika memberikan contoh dalam proses pembelajaran. Pembelajaran yang terlaksana cenderung bersifat konvensional ditandai dengan pembelajaran didominasi oleh aktivitas guru proses pembelajaran (Ahmad & Asmaidah, 2017). Disisi lain, kontribusi pendekatan *open-ended* tersebut menunjukkan bahwa *open-ended* lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Selanjutnya jika ditinjau dari jawaban siswa dari kelas eksperimen atau siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* terhadap soal yang diujikan dapat dilihat bahwa siswa mampu dalam kemampuan koneksi matematika dalam memecahkan permasalahan. Salah satu soal yang diujikan pada *posttest* adalah terkait dengan menentukan biaya pemasangan pagar disekeliling kebun Pak Tahan. Soal tersebut yaitu “*Pak Tahan mempunyai sebidang kebun*

berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 meter dan lebar 7 meter. Jika di sekeliling kebun tersebut dipasang pagar kawat dengan biaya Rp. 75.000,- per-meter. Tentukan biaya pemasangan pagar kawat kebun Pak Tahan!". Berikut dibawah ini disajikan jawaban siswa terhadap soal (no.5) *posttest* tersebut.

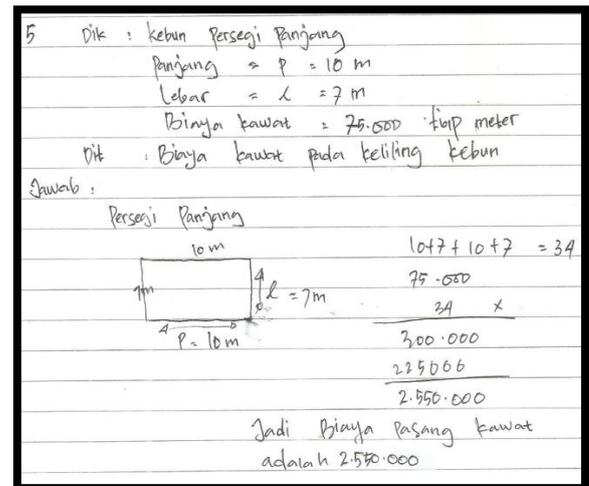


Gambar 2. Jawaban soal no.5 oleh siswa-1

Dari penyelesaian siswa terhadap soal no.5 diatas tampak bahwa siswa memberikan jawaban dengan baik dan benar. Jawaban diawali siswa dengan menuliskan yang dipahami dari soal yang meliputi diketahui dan ditanya. Dalam membuat yang diketahui siswa memahami bentuk kebun pak Tahan adalah persegi panjang. Serta siswa bisa membuat ide matematika $p = 10m$ dan $l = 7m$. Dari hal tersebut siswa menghubungkan permasalahan sehari-hari kedalam ide matematika. Selanjutnya siswa membuat sketsa kebun dengan bentuk persegi panjang ABCD dan membuat rumus keliling persegi panjang yaitu $K = 2p + 2l$. Dalam hal ini siswa menghubungkan antar konsep matematika.

Selanjutnya siswa melanjutkan dengan perhitungan keliling persegi panjang dan melanjutkannya dengan menentukan besar biaya yang diperlukan dalam membuat pagar kawat disekeliling kebun. Dalam hal ini siswa menghubungkan ide-ide matematika dalam memecahkan permasalahan. Selanjutnya siswa lain juga memberikan hasil akhir jawaban soal

yang sama dengan cara pemecahan sebagai berikut.



Gambar 3. Jawaban soal no.5 oleh siswa-2

Selanjutnya dari jawaban siswa-2 untuk no.5 dapat diamati bahwa kemampuan koneksi matematika siswa adalah baik. Dimana siswa mampu menuliskan permasalahan kedalam model matematika yaitu dengan menentukan panjang dan lebar persegi panjang. Dengan demikian siswa menghubungkan situasi terhadap konsep matematika. Selanjutnya siswa menggambarkan sketsa kebun dalam berbentuk persegi panjang dengan panjang 10 meter dan lebar 7 meter. Selanjutnya siswa menentukan keliling dari kebun (persegi panjang) dengan menjumlahkan sisi-sisi persegi panjang yaitu $10+7+10+7=34$. Dari perhitungan itu tentu siswa menggunakan konsep menghitung keliling dengan menjumlahkan $2p$ dan $2l$ dengan cara $p + l + p + l = 2p + 2l = K$. Hal ini siswa menghubungkan keterkaitan ide-ide matematika. Selanjutnya siswa mengalikan nilai keliling (K) persegi panjang dengan biaya pemasangan kawat tiap meternya yaitu dengan mengalikan 34 dengan 75.000,-. Melalui proses hitung perkalian bilangan diperoleh hasil 2.550.000. Selanjutnya diakhiri siswa dengan memberikan kesimpulan. Dengan demikian siswa mampu mengkaitkan konsep-konsep matematika dalam memecahkan permasalahan sehari-hari.

Jawaban yang diberikan kedua siswa terhadap soal *posttest* no. 5 memberikan hasil yang benar. Dari jawaban tersebut tampak bahwa

siswa mampu dalam memahami dan menerapkan hubungan antar berbagai konsep matematika, menerapkan konsep matematika dalam suatu permasalahan dan menerapkan konsep matematika dalam memecahkan permasalahan sehari-hari dengan katalain kemampuan koneksi matematika siswa baik.

Ditinjau dari nilai indeks gain (peningkatan) KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan open-ended pada kelas eksperimen lebih baik dari pada siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan konvensional pada kelas kontrol. Perolehan nilai rata-rata N -gain KKnM siswa kelas eksperimen adalah sebesar 0,48 (sedang) dan pada kelas kontrol adalah sebesar 0,28 (Rendah). Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran open-ended siswa terbiasa memecahkan masalah dengan bervariasi sehingga konsep yang dipahami siswa lebih kaya. Selain itu siswa fleksibel/luwes dalam memberikan jawaban terhadap suatu soal. Hal ini terlihat dari pembahasan siswa terhadap salahsatu soal posttest yang diujikan.

Hal serupa juga ditemukan peneliti sebelumnya yaitu Sari (2015) melalui nilai rata-rata N -gain ternormalisasi ditunjukkan bahwa hasil peningkatan KKnM siswa melalui pembelajaran open-ended (N -gain = 0,257) lebih tinggi dari pada pembelajaran biasa (N -gain = 0,201). Selanjutnya Muchlis et al., (2018) mengungkapkan bahwa melalui hasil penelitian dan pengolahan data KKnM siswa diperoleh bahwa pembelajaran melalui pendekatan open-ended dengan setting model pembelajaran kooperatif tipe NHT lebih baik dari pada KKnM siswa yang pembelajarannya menggunakan pendekatan konvensional, dengan kata lain, secara signifikan KKnM pada kelompok eksperimen lebih baik peningkatannya daripada kelompok kontrol. Terjadinya perbedaan peningkatan KKnM ini disebabkan adanya penggunaan pendekatan open-ended pada kelas eksperimen. Pembelajaran dengan pendekatan open-ended mendorong siswa untuk lebih mengembangkan kreativitasnya dalam mengoneksikan antara konsep matematika,

konsep matematika dengan ilmu lain dan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan (Lambertus, Arapu, & Patih, 2013) proses pembelajaran dengan pendekatan open-ended lebih menekankan pada peran aktif siswa untuk menemukan berbagai cara penyelesaian masalah matematika.

IV. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan untuk menganalisis tentang peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis (KKnM) siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan open-ended disimpulkan bahwa secara signifikan KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan open-ended berbeda dengan KKnM siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan konvensional. Peningkatan KKnM siswa melalui pendekatan open-ended memiliki nilai N -gain 0,43 berada dalam kategori sedang lebih baik dari pada peningkatan KKnM siswa dengan pendekatan kontekstual yang memiliki nilai N -gain 0,28 berada dalam kategori rendah.

Pembelajaran matematika melalui pendekatan open-ended terlaksana dengan mengaktifkan siswa dalam pembelajaran sehingga siswa mampu menyelesaikan soal dengan beragam dan konsep yang dipahami siswa lebih kaya. Selanjutnya pada pembelajaran dengan pendekatan konvensional siswa cenderung memahami contoh soal yang diberikan lalu mengikutinya untuk memecahkan permasalahan. KKnM melalui pembelajaran dengan pendekatan open-ended lebih berkembang dari pada KKnM siswa melalui pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Ucapan Terimakasih

Artikel ini merupakan publikasi hasil penelitian dengan skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) Bidang Fokus Sosial Humaniora-Seni Budaya-Pendidikan tahun anggaran 2018 dengan pendanaan tahun 2019 menggunakan dana yang bersumber dari DRPM DIKTI. Oleh sebab itu penulis mengucapkan terimakasih kepada DRPM Kemenristekdikti yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini. Terimakasih juga penulis sampaikan kepada

pihak pimpinan dan guru SMP Negeri 5 Padangsidimpuan yang telah memberikan izin dan dukungan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian.

Referensi

- Adirakasiwi, A. G. (2018). Peningkatan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa melalui pendekatan open-ended. *Aksioma*, 7(2), 283–290.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v7i2.1508>
- Ahmad, M., & Asmaidah, S. (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika realistik untuk membelajarkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa SMP. *Jurnal "Mosharafa,"* 6(3), 373–384.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i3.326>
- Ahmad, M., & Nasution, D. P. (2018). Analisis kualitatif kemampuan komunikasi matematis siswa yang diberi pembelajaran matematika realistik. *Jurnal Gantang, III*(2), 83–95.
<https://doi.org/10.31629/jg.v3i2.471>
- Ahmad, M., Siregar, Y. P., Siregar, N. A., & Effendi, H. (2018). Realistic math-based learning model based on mandailing culture. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 39(1), 67–78.
<https://doi.org/10.17605/osf.io/4cp5y>
- Arikunto, S. (2009). *Manajemen penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dewi, P. S. (2018). Efektivitas pendekatan open ended ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematis. *Prisma*, VII(1), 11–19.
- Ekowati, E., & Guntoro, K. (2008). Peningkatan pembelajaran geometri dengan soal open ended menantang siswa berpikir tingkat tinggi. *Pythagoras*, 4(2), 1–13.
<https://doi.org/10.21831/pg.v4i2.51>
- Gordah, E. K. (2012). Upaya guru meningkatkan kemampuan koneksi dan pemecahan masalah matematis peserta didik melalui pendekatan open ended. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 18(3), 264–279.
<http://dx.doi.org/10.24832%2Fjpnk.v18i3.87>
- Hadi, S. (2017). *Pendidikan matematika realistik: teori, pengembangan, dan implementasinya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Husniah, G. N., Maulana, M., & Isrok'atun, I. (2017). Pengaruh pendekatan open-ended terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis dan motivasi belajar. *Jurnal Pena Ilmiah*, 2(1), 841–850. <https://dx.doi.org/10.17509/jpi.v2i1.11220>
- Lambertus, Arapu, L., & Patih, T. (2013). Penerapan pendekatan open-ended untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematik siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 73-82.
- Mendikbud. (2014). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/ Madrasah Tsanawiyah*. Retrieved from <https://drive.google.com/drive/folders/0ByHH9z02NVq6fkdPwKZBR212bEE4TXdIdGUtVklvMI9JRvP2NWRXZmQwWkprR3Jqdmg3ZXM>
- Muchlis, A., Komara, E. S., Kartiwi, W., Nurhayati, Hendriana, H., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan koneksi matematis siswa smp melalui pendekatan open-ended dengan setting kooperatif tipe NHT. *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 81–92.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston: VA NCTM. Retrieved from <https://epdf.pub/queue/principles-and-standards-for-school-mathematics.html>
- Pitriani, R., & Afriansyah, E. A. (2016). Persepsi dalam pembelajaran pendekatan keterampilan proses terhadap kemampuan koneksi matematis siswa (Studi penelitian di SMP Negeri 1 Wanraja). *Jurnal Gantang*, 1(2), 15–24.
<https://doi.org/10.31629/jg.v1i2.51>
- Purwaningrum, J. P. (2016). Kemampuan koneksi matematis siswa SD melalui Circuit Learning. *JPSD*, 2(2), 125–137.
<http://dx.doi.org/10.30870/jpsd.v2i2.792>

- Puteri, J. W., & Riwayati, S. (2017). Kemampuan koneksi matematis siswa pada model pembelajaran Conneted Mathematics Project (CMP). *Fibonacci Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 3(2), 161–168. <https://doi.org/10.24853/fbc.3.2.161-168>
- Putra, R. A. C., & Syarifuddin, A. (2019). Kemampuan koneksi matematis siswa tipe sensing-intuiting dalam menyelesaikan soal olimpiade. *Jurnal Gantang*, IV(1), 61–70. <https://doi.org/10.31629/jg.v4i1.899>
- Sari, L. N. I. (2015). Peningkatan kemampuan koneksi matematis dan berpikir kreatif siswa melalui pembelajaran open ended di SMP Muhammadiyah 03 Padangsidempuan. *Logaritma*, III(2), 70–83. <http://dx.doi.org/10.24952/logaritma.v3i02.1308>
- Sariningsih, R., & Herdiman, I. (2017). Mengembangkan kemampuan penalaran statistik dan berpikir kreatif matematis mahasiswa melalui pendekatan open-ended. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 239–246. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.16685>
- Sugiman. (2008). Koneksi matematik dalam pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama. *Pythagoras*, 4(1), 56–67. <https://doi.org/10.21831/pg.v4i1.687>
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E., Turmudi, Suryadi, D., Herman, T., Suhendra, Prabawanto, S., ... Rohayati, A. (2001). *Strategi pembelajaran matematika kontemporer*. Bandung: JICA-Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Sumarmo, U. (2014). No Title. In *Pengembangan hard skill dan soft skil matematiks bagi guru dan siswa untuk mendukung implementasi kurikulum 2013* (pp. 4–15). Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika ProgramPasca Sarjana STKIP Siliwangi Bandung.
- Tasni, N., & Susanti, E. (2017). Membangun koneksi matematis siswa dalam pemecahan masalah verbal. *Beta\Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 103–116. <http://dx.doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.108>
- Ulya, I. F., Irawati, R., & Maulana. (2016). Peningkatan kemampuan koneksi matematis dan motivasi belajar siswa menggunakan pendekatan kontekstual. *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1), 121–130. <http://dx.doi.org/10.23819/pi.v1i1.2940>
- Usman. (2006). Aktivitas metakognisi mahasiswa calon guru matematika dalam pemecahan masalah terbuka. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(2), 21–29. <https://doi.org/10.24815/jdm.v1i2.2058>