

MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA SMP MELALUI PEMBELAJARAN KONTEKSTUAL BERBASIS BUDAYA PESISIR

Maria Agustina Kleden¹⁾, Uda Geradus²⁾, Yoseph Sugi³⁾

Matematika, FST Undana¹⁾, Pendidikan, FKIP, Undana²⁾, Matematika, FST, Undana³⁾
Universitas Nusa Cendana, Jln Adisucipto Penfui, Kupang

Jln Adisucipto Penfui, Kupang

¹⁾maria_kleden@staf.undana.ac.id

³⁾gerardusuda@yahoo.co.id

Abstract— Penelitian ini bertujuan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP di Kabupaten Flores Timur. Pembelajaran matematika selama ini belum memanfaatkan lingkungan sekitar sehingga menjadi tidak bermakna dan sulit dipahami siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis (KKM) adalah model pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir. Desain penelitian berbentuk *pretest-posttest control group*. Empat kelas siswa satu SMP Negeri di Kabupaten Flores Timur dipilih menjadi sampel penelitian secara *purposive*. Instrumen penelitian ini adalah tes kemampuan komunikasi matematis (KKM) dan tes kemampuan awal matematis (KAM). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan KKM siswa yang memperoleh pembelajaran Kontekstual Berbasis Budaya Pesisir (KBBP) maupun yang memperoleh pendekatan pembelajaran konvensional (PKv). Secara keseluruhan terdapat perbedaan peningkatan dan pencapaian KKM antara siswa kelas KBBP dan siswa kelas PKv. Pada siswa KAM atas tidak terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan KKM, sebaliknya pada KAM tengah dan KAM bawah terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan KKM. Peningkatan KKM pada kedua kelas berada pada kategori sedang. Pada kelas eksperimen, peningkatan KKM pada KAM atas dan tengah berada pada kategori tinggi namun kelompok KAM bawah berada pada kategori sedang. Pada kelas kontrol peningkatan KKM untuk KAM atas dan KAM tengah berada pada kategori sedang. Siswa KAM bawah mengalami peningkatan KKM namun tergolong dalam kategori rendah. Perbedaan pencapaian dan peningkatan KKM ini disebabkan karena pada kelas eksperimen, siswa diberi kesempatan untuk bekerja, menemukan dan membangun sendiri konsep-konsep matematisnya berdasarkan konsep kehidupan sehari-hari. Pembelajaran seperti ini mampu menggali segala potensi positif siswa sehingga lebih bebas berpikir untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Keywords— *Komunikasi Matematis, Kontekstual berbasis budaya pesisir*

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan 17.508 pulau yang mencakup lima pulau besar yaitu Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi dan Irian Jaya serta pulau-pulau kecil yang tersebar dari Sabang sampai Merauke. Indonesia juga memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia dengan panjang garis pantai 81.000 km. Selain itu 2/3 wilayah negara Indonesia ditutupi oleh laut (Antara News, 2015). Kondisi wilayah Indonesia seperti ini merupakan kendala bagi instansi terkait dalam upaya pemerataan pendidikan.

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan provinsi kepulauan yang terdiri lebih dari 550 pulau yang terdiri dari 11 pulau besar dan sisanya merupakan pulau-pulau kecil. Pulau-pulau besar di NTT yaitu Flores, Sumba, Timor, Alor, Lembata, Rote, Sabu, Adonara, Solor, Komodo dan Palue. Topografis pulau ini sangat beragam, mulai dari pegunungan, landai, hutan, laut, dan karang. Hal ini menyebabkan masyarakat Provinsi NTT sebagian besar merupakan masyarakat pesisir.

Kabupaten Flores Timur merupakan salah satu kabupaten di Provinsi NTT yang terletak di ujung timur Pulau Flores. Luas Wilayah Kabupaten Flores Timur meliputi 17 pulau yaitu 3 pulau yang dihuni dan 14 pulau lain yang tidak berpenghuni dengan luas daratan 1.812,85 km² (31%) dan luas lautan 4.170,53 km² (69%). Terdapat 19 kecamatan di Kabupaten Flores Timur yang sebagian besar penduduknya tinggal di daerah pesisir. Sebanyak ± 90 persen masyarakat Flores Timur merupakan masyarakat pesisir. Mata pencaharian sebagian besar masyarakat Flores Timur adalah nelayan dan petani.

Dalam peta masyarakat Indonesia, masyarakat pesisir adalah masyarakat yang paling sulit mengakses pendidikan yang memadai. Sementara itu, tuntutan kehidupan yang semakin

kompleks mengharuskan masyarakat pesisir pantai berjuang mempertahankan kehidupannya termasuk memanfaatkan sarana prasarana pendidikan yang terbatas untuk memenuhi kebutuhan pendidikannya demi mendapatkan kehidupan yang layak dan sejahtera. Keterbatasan masyarakat pesisir dalam mengakses pendidikan, digambarkan oleh UNESCO tahun 2003 bahwa tingkat pendaftaran sekolah menengah masyarakat pesisir hanya 39% dimana jauh di bawah rata-rata Indonesia, yaitu 80.49%.

Masyarakat pesisir masih dalam kondisi miskin dengan berbagai keterbatasan mengakses pendidikan, kesadaran masyarakat, dan budaya masyarakat membuat pemerintah telah memfokuskan pembangunan masyarakat pesisir pada pengentasan masalah kemiskinan, pendidikan, dan kesehatan. Pembangunan wilayah dan masyarakat pesisir juga didasari oleh tuntutan dunia tentang menjaga keanekaragaman hayati yang bermuara pada kelestarian lingkungan, keberlanjutan ekonomi, dan kesejahteraan sosial. Selain itu perhatian pemerintah terhadap pengembangan pendidikan bagi masyarakat pesisir perlu ditingkatkan karena penanganan pulau-pulau kecil dalam pembangunan serta pengelolaan konservasi sumber daya ikan dan lingkungan selama ini belum dilaksanakan secara optimal.

UNESCO lebih lanjut menegaskan bahwa dalam pendidikan untuk pembangunan yang berkelanjutan harus terus difokuskan pada pentingnya isu sumberdaya alam. Melalui pendidikan akan diperoleh sumberdaya manusia yang menyadari perlunya keserasian atau penyeragaman antara sumberdaya manusia dan sumberdaya alam untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Pendidikan yang menghasilkan sumberdaya manusia yang memahami ketergantungan antara berbagai sumberdaya yang ada akan mengoptimalkan berbagai sumberdaya untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dalam jangka panjang tanpa merusak ekosistem yang ada. Pendidikan tertantang untuk menghasilkan peserta didik yang memanfaatkan berbagai sumber kehidupan untuk meningkatkan taraf hidup manusia tetapi juga melakukan perlindungan dan pemulihan ekosistem yang ada.

Masyarakat pesisir memiliki potensi dan lingkungan yang sangat kaya untuk memperoleh hidup sejahtera. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa sampai dengan saat ini masyarakat pesisir hidup dalam kondisi miskin. Keterbatasan komunikasi dan rendahnya kualitas sumberdaya manusia menjadi penyebab utama kemiskinan mereka. Rendahnya kualitas sumber daya manusia menyebabkan kerusakan sumber daya pesisir, laut dan pulau-pulau. Para nelayan rentan terhadap akses sektor ekonomi serta penurunan

produktivitas ikan akibat eksploitasi berlebihan dan kerusakan ekosistem.

Sejak tahun 1990-an, laju kerusakan sumberdaya pesisir dan pulau-pulau kecil telah mencapai tingkat yang mengkhawatirkan (Kadir, 2010). Kegiatan manusia seperti pemanfaatan perluasan daratan untuk reklamasi pantai, penebangan pohon bakau, pencemaran perairan oleh lumpur, penambatan jangkar perahu, pencemaran limbah, tumpahan minyak, dan lain-lain dapat mempercepat kerusakan ekosistem (Majalah Demersal, April 2007). Perilaku konsumtif masyarakat pesisir tanpa mempertimbangkan keberlanjutan kehidupan ekosistem laut dan lingkungan sekitarnya menambah rumitnya pengentasan kemiskinan. Selain itu, perlakuan masyarakat mengobom ikan merusak biota laut yang mengancam kehidupan ikan.

Untuk membentuk sumberdaya manusia berkualitas yang memiliki kemampuan-kemampuan matematis yang baik terkait berbagai masalah pesisir ini dibutuhkan pembelajaran matematika yang bermakna. Pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sekitar secara kontekstual akan membangun pemahaman yang baik terhadap materi yang dipelajari serta perilaku menjaga dan memelihara lingkungan sekitarnya. Pembelajaran bermakna seperti ini diperlukan untuk melatih cara bernalar, berkomunikasi, melakukan koneksi, dan memecahkan berbagai masalah yang berkaitan dengan permasalahan yang mereka hadapi dalam lingkungan mereka. Siswa akan diberi kesempatan untuk secara langsung memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan konsep matematika.

Pendidikan yang menghasilkan sumberdaya manusia yang memanfaatkan berbagai sumberdaya alam untuk meningkatkan kesejahteraan hidup namun tetap menjaga serta melestarikan lingkungan merupakan tantangan dalam dunia pendidikan. UNESCO menegaskan bahwa untuk mendapatkan generasi penerus yang memiliki kemampuan mengakses pelajaran dan perilaku serta gaya hidup yang baik maka pembangunan pendidikan harus dititikberatkan pada siswa SMP. Siswa SMP sebagai generasi penerus harus disiapkan secara dini agar dapat mengalami perubahan kemampuan, pandangan, dan perilaku yang berdampak positif terhadap perkembangan kognitif dan disposisi yang baik.

Berkaitan dengan kemampuan matematis, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menegaskan bahwa dalam pembelajaran matematika terdapat lima kemampuan matematis yang harus dicapai oleh siswa yaitu pemecahan masalah, komunikasi matematis, koneksi matematis, dan representasi matematis. Hal ini sejalan dengan tujuan

pembelajaran matematika yang tertuang dalam Permendiknas No 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Mata Pelajaran Matematika dan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).

Rendahnya kemampuan-kemampuan matematis ini, ditemukan juga pada mahasiswa Program Studi Matematika. Penelitian yang dilakukan Kleden (2015) tentang kemampuan komunikasi matematis dan Kleden (2015) mengungkapkan bahwa setelah mahasiswa mendapat pembelajaran metakognitif terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis, namun peningkatan tersebut masih tergolong dalam kategori sedang.

Pembelajaran matematika dalam upaya2. menumbuhkembangkan kemampuan-kemampuan matematis membutuhkan strategi yang lebih menekankan pada peran siswa untuk beraktivitas secara maksimal melalui pemanfaatan konteks lingkungan siswa itu sendiri terkait dengan konsep matematika yang dipelajari. Pembelajaran harus melibatkan para siswa dalam pencarian makna. Hal ini diakibatkan karena konsep yang tidak bermakna tidak akan tersimpan lama secara baik dalam memori siswa. Untuk itu, dalam pembelajaran harus dilandasi pemikiran bahwa makna muncul dari hubungan-hubungan antara isi dan konteksnya. Konteks memberikan makna pada isi. Semakin terampil siswa mengaitkan pelajaran dengan konteks, semakin banyak makna yang mereka dapatkan dari pelajaran tersebut.

Pemaparan di atas, menunjukkan bahwa pentingnya konteks dalam setiap pelaksanaan pembelajaran. Pembelajaran yang menggunakan konteks disebut sebagai pembelajaran kontekstual atau *contextual teaching and learning* (CTL). Dalam pembelajaran ini, semua aktivitas siswa berkaitan dengan mengaitkan materi pelajaran dengan konteks kehidupan nyata yang mereka temukan. Artinya siswa mencari makna dari tugas-tugas berupa menemukan permasalahan matematika yang menarik, mencari informasi dan menarik kesimpulan, secara aktif memilih strategi yang tepat, menyusun, merencanakan, menyelidiki, mempertanyakan, dan membuat kesimpulan tentang penyelesaian suatu masalah matematika, dan mengaitkan konsep matematika yang dipelajari dengan konteks dalam situasi kehidupan.

Budaya dan kondisi daerah pesisir pantai merupakan keragaman yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam menanamkan konsep-konsep matematika. Kebiasaan-kebiasaan masyarakat pesisir dan benda-benda yang ada di daerah pesisir seperti perahu, kapal, pohon kelapa, mangrove, hamparan pasir, hasil laut merupakan masalah kontekstual yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika. Hal ini dapat mengembangkan dan meningkatkan motivasi dan perhatian akan kebermaknaan dari konteks dan

konsep yang dipelajari. Kegiatan ini bukan hanya berdampak pada peningkatan kemampuan matematis siswa tetapi juga meningkatkan rasa memiliki dan mencintai budaya dan lingkungan sekitarnya.

Berdasar uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah Apakah terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis (KKM) siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir?

Apakah terdapat perbedaan pencapaian KKM antara siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

Apakah terdapat perbedaan peningkatan KKM antara siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional?

Tujuan umum penelitian ini adalah meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP melalui pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir. Secara rinci tujuan penelitian sebagai berikut: (a) Menyusun perangkat pembelajaran yang dikembangkan sesuai dengan pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir; (b) Menyusun bahan ajar matematika yang sesuai dengan pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir; (c) Menyusun instrumen kemampuan matematis yang memenuhi kriteria valid dan reliabel; (d) Mengetahui peningkatan kemampuan matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual berbasis pesisir; (e) Mengetahui perbedaan peningkatan dan pencapaian kemampuan matematis siswa yang memperoleh pembelajaran kontekstual berbasis pesisir dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

TINJAUAN PUSTAKA

Kemampuan Komunikasi Matematis

Berkomunikasi tentang dan melalui matematika adalah bagian dari pembelajaran untuk menjadi pemecah masalah matematis dan belajar untuk berpikir matematis. Komunikasi dapat dikembangkan untuk mendorong peserta didik agar menggunakan kata-kata sendiri dalam menjelaskan ide-ide mereka, dan merekam pemikiran mereka dalam berbagai cara, misalnya, melalui kata-kata, simbol, diagram, dan model.

Dan (2013) memberi pengertian kemampuan komunikasi matematis sebagai kemampuan untuk memahami dan mengekspresikan fakta-fakta, pikiran-pikiran dan ide-ide matematis. Sebelumnya, Sumarmo (Koswara, Sumarmo, Kusumah, 2012) menganalisis beberapa pendapat para ahli dan menyimpulkan bahwa karakteristik kemampuan komunikasi matematis meliputi: (a) menghubungkan benda nyata, gambar dan diagram ke dalam ide matematika; (b)

menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, atau dengan benda nyata, gambar grafik dan aljabar; (c) menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa simbol matematika; (d) mendengarkan, berdiskusi dan menulis tentang matematika, membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika; (e) menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang telah dipelajari.

Penjelasan mengenai kemampuan komunikasi matematis di atas memiliki dua poin penting yaitu merepresentasi ide-ide matematis baik dalam bentuk gambar, grafik maupun aljabar dan menyampaikan ide-ide matematis secara lisan maupun tulisan dengan jelas sehingga mudah dipahami orang lain. Representasi merupakan suatu bentuk penataan situasi-situasi menjadi lebih bermakna. Orang lebih memahami konsep yang dikomunikasikan apabila konsep itu dibuat dalam bahasa yang mudah dipahami dan menarik.

Berdasarkan NCTM (2000), indikator kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika sebagai berikut: (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematis melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara visual; (2) Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematis baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya; (3) Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi matematis dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

Lebih rinci, Sumarmo (2003) memberikan indikator-indikator komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu: (1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematis; (2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematika, 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; (4) Membaca presentasi matematika tertulis dan menyusun pernyataan yang relevan; (5) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; (6) Menjelaskan dan membuat pertanyaan matematika yang telah dipelajari.

Indikator kemampuan komunikasi matematis yang diuraikan di atas merupakan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis untuk jenjang pendidikan SLTA dan SLTP. Mengingat keterbatasan serta kedalaman materi maka indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini adalah: (1) menyatakan suatu situasi atau relasi matematis kedalam bentuk model matematis (grafik, gambar, dan ekspresi matematis); (2) menyusun suatu masalah atau kasus dari suatu model matematis

(grafik, gambar, dan ekspresi matematis); (3) menguraikan makna dari situasi atau masalah yang diberikan.

Pembelajaran Kontekstual (CTL)

Pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang menggunakan pendekatan kontekstual yang berlangsung secara alamiah dalam bentuk kegiatan bekerja dan mengalami. Dalam pembelajaran ini, siswa dilatih mengalami proses mengaitkan materi pembelajaran dengan konteks dunia nyata yang dialami siswa sehari-hari. Dalam pembelajaran kontekstual terdapat tujuh komponen utama yaitu: (1) *constructivism* (konstruktivisme), (2) *questioning* (bertanya), (3) *inquiry* (menyelidiki), (4) *learning community* (masyarakat belajar), (5) *modeling* (pemodelan); (6) *reflection* (refleksi), dan *authentic assesment* (penilaian autentik).

Konstruktivisme berarti siswa membangun pengetahuan baru berdasarkan pengetahuan awal melalui proses interaksi sosial dan asimilasi-akomodasi. Tahap pertama dalam pembelajaran adalah masyarakat belajar. Siswa dibagi dalam beberapa kelompok. Pembagian kelompok bertujuan memotivasi siswa untuk saling membagi informasi, berdiskusi dan saling bekerjasama dalam kelompok. Kegiatan ini dapat membantu siswa lebih mudah mengikuti pembelajaran. Interaksi sosial dalam kelompok sebagai masyarakat belajar memberi kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya akibat dari bekerjasama dalam kelompok belajar.

Questioning (bertanya) dalam CTL dilakukan oleh guru dan siswa. Pertanyaan yang diajukan oleh guru bertujuan untuk mendorong, membimbing, dan menilai kemampuan berpikir siswa. Sedangkan pertanyaan yang diajukan oleh siswa berkaitan dengan kekurangan memahami konsep yang dipelajari. Guru mempersiapkan konteks yang digunakan oleh siswa untuk mengaitkan konteks tersebut dengan konsep matematika yang dipelajari. Blakey dan Spence (Toit & Kotze, 2009) menyatakan bahwa peserta didik harus bertanya pada diri sendiri apa yang mereka ketahui dan apa yang mereka tidak ketahui di awal kegiatan pembelajaran. Pertanyaan untuk diri sendiri pada peserta didik merupakan indikator apakah mereka memahami konsep yang dipelajari.

Dalam pembelajaran matematika, pemodelan merupakan aspek yang penting. Hal ini disebabkan karena dalam matematika banyak fenomena dalam kehidupan sehari-hari harus dinyatakan dalam model matematika agar dapat dengan mudah diselesaikan. Namun, disadari bahwa kemampuan peserta didik dalam mennerjemahkan fenomena keseharian dalam model matematika masih rendah. Muijs &

Reynolds, Killen, (Toit & Kotze, 2009) menegaskan bahwa pemodelan terjadi ketika guru menunjukkan proses yang terlibat dalam melakukan tugas yang sulit, atau ketika guru memberitahu siswa tentang pemikiran mereka dan memotivasi untuk memilih strategi tertentu ketika memecahkan masalah. Pemodelan dan diskusi meningkatkan pemikiran peserta didik dan berbicara tentang pemikiran mereka sendiri (Blakey & Spence dalam Toit & Kotze, 2009).

Inquiry (menemukan) merupakan suatu proses yang menemukan konsep, prinsip, pengetahuan yang berawal dari pemberian masalah yang kontekstual. Proses menemukan dapat dilakukan di dalam diskusi kelompok maupun setelah diskusi. Ruseffendi (2006) menegaskan bahwa salah satu tujuan dari belajar dengan *inquiry* adalah agar siswa belajar metode ilmiah melalui menemukan dan menerapkannya dalam situasi lain. Setelah itu, siswa diarahkan untuk melakukan refleksi dapat dilakukan melalui kegiatan mencatat apa yang telah dipelajari, bertanya, membuat jurnal, dan diskusi untuk menyempurnakan pemahaman siswa terhadap berbagai konsep yang dipelajari.

Refleksi bertujuan mengecek sejauh mana pemahaman siswa terhadap konsep matematika yang dipelajari. Kemampuan merefleksikan merupakan suatu prasyarat untuk artikulasi dan artikulasi sendiri membutuhkan identifikasi hal-hal yang penting dari sebuah tindakan. Siswa dapat merefleksikan apa yang telah mereka lakukan berdasarkan aspek-aspek penting pemikiran dan tindakan mereka.

Pembelajaran Kontekstual Berbasis Budaya Pesisir

Pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir akan menumbuhkan kesadaran berbudaya karena dalam pembelajaran ini mengintegrasikan masalah-masalah kontekstual budaya dan lingkungan sekitar. Selain itu, mengintegrasikan masalah-masalah kontekstual budaya dan lingkungan dalam pembelajaran matematika melalui pembelajaran kontekstual berbasis budaya diharapkan dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa.

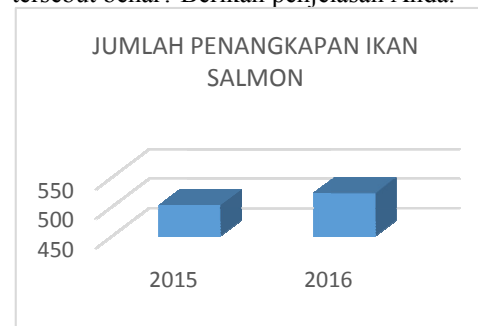
Pembelajaran dengan masalah kontekstual berbasis pesisir merupakan hal yang penting untuk diperhatikan. Bagi masyarakat pesisir, pembelajaran kontekstual tanpa memperhatikan lingkungan tempat tinggal mereka akan berakibat ketidak-senangan mereka dalam belajar matematika. Hal ini membuat mereka semakin jauh dari matematika. Untuk itu pembelajaran yang mengaitkan konteks kehidupan sehari-hari dengan konsep matematika pasti memberikan kontribusi yang positif terhadap

peningkatan kemampuan matematis dan cinta lingkungan dan budaya.

Pada musim hujan, di sekitar tempat tambat perahu, para nelayan menggunakan sebuah terpal berbentuk persegi panjang berukuran 20 m x 10 m. Terpal ini akan dibuat tenda dengan cara membagi dua bagian yang sama menurut sisi lebar. Kedua lempeng atap dan permukaan tanah membentuk prisma segitiga sama kaki. Tinggi tiang dari permukaan tanah 3 meter. Setiap nelayan memerlukan daerah seluas 1,5 meter persegi untuk beristirahat. Gambarkan sketsa bangun ruang untuk masalah di atas dan jelaskan berapakah luas permukaan tanah yang terdapat di dalam tenda.

Berikut ini diberikan beberapa contoh soal matematika yang mengukur kemampuan komunikasi matematis yang berkaitan dengan budaya pesisir.

Seorang reporter tv menunjukkan gambar di bawah ini dan mengatakan bahwa grafik ini memperlihatkan adanya peningkatan besar jumlah penangkapan ikan salmon dari tahun 2015 ke tahun 2017. Apakah menurut Anda pernyataan wartawan menafsirkan grafik tersebut benar? Berikan penjelasan Anda.



Berdasarkan uraian dan contoh di atas, terlihat bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan membuat representasi dalam bentuk gambar, grafik, dan model matematis; menjelaskan makna representasi grafik, gambar dan model matematis menggunakan teks tertulis; menginterpretasi secara jelas dan tepat representasi matematis yang diberikan.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain *pre-test post-test control group* yang melibatkan 123 siswa kelas VIII di satu SMP Negeri di Kabupaten Flores Timur yang ditetapkan secara purposif. Sampel terbagi atas 2 (dua) kelas eksperimen dan 2 (dua) kelas Kontrol. Kelas eksperimen terdapat 66 orang dan kelas kontrol 57 orang. Instrumen penelitian

TABEL 1: DESKRIPSI KKM BERDASARKAN PENDEKATAN PEMBELAJARAN DAN KELOMPOK KAM

	KAM	SMI	PBBP			PKV		
			Pretes	Postes	<g>	Pretes	Postes	<g>
Kemampuan Komunikasi Matematis	A	\bar{X}	2,82	40,55	0,86	4,25	40,57	0,87
		s	2,04	3,11	0,07	5,22	2,88	0,06
		N	11	11	11	12	12	12
	T	\bar{X}	3,13	34,93	0,97	2,84	25,77	0,71
		s	2,03	9,45	0,06	3,44	2,22	0,05
		N	40	40	40	31	31	31
	B	\bar{X}	2,93	26,80	0,53	2,71	21,00	0,40
		s	2,66	5,71	0,12	2,34	1,71	0,05
		n	15	15	15	14	14	14
	Total	\bar{X}	2,95	34,58	0,70	3,09	25,63	0,50
		s	2,21	5,35	0,12	3,65	3,77	0,09
		n	66	66	66	57	57	57

TABEL 2 REKAPITULASI HASIL UJI HIPOTESIS PERBEDAAN RATA-RATA POSTES DAN N-GAIN KKM ANTARA SISWA KELOMPOK PEMBELAJARAN PBBP DAN PKV

Variabel	Kelompok Analisis	Kelompok Pembelajaran	\bar{x}	SD	N	Mean Difference	t-hitung	Sig.	Interpretasi
Postes	KAM Atas	KBBP	40,55	3,11	11	-0,02	11,63	0,52	Tidak terdapat perbedaan
		PKv	40,57	2,88	12				
	KAM Tengah	KBBP	34,93	9,45	40	9,15	15,76	0,002	Terdapat perbedaan
		PKv	25,77	2,22	31				
	KAM Bawah	KBBP	26,80	5,71	15	5,80	3,65	0,001	Terdapat perbedaan
		PKv	21,00	1,71	14				
Total	KBBP	34,58	5,35	66	8,61	9,47	0,00	Terdapat perbedaan	
	PKv	25,63	3,77	57					
N-gain	KAM Atas	KBBP	0,86	0,07	11	-0,01	0,90	0,371	Tidak terdapat perbedaan
		PKv	0,87	0,06	12				
	KAM Tengah	KBBP	0,97	0,06	40	0,26	9,61	0,00	Terdapat perbedaan
		PKv	0,71	0,05	31				
	KAM Bawah	KBBP	0,53	0,12	15	0,13	3,82	0,001	Terdapat perbedaan
		PKv	0,40	0,05	14				
Total	KBBP	0,70	0,12	66	0,20	9,61	0,00	Terdapat perbedaan	
	PKv	0,50	0,09	57					

ini adalah tes uraian komunikasi matematis dan tes kemampuan awal matematis. Tes komunikasi matematis terdiri dari 5 butir tes yang diujicobakan untuk mendapatkan instrumen tes yang valid dan memiliki nilai reliabilitas tinggi. Berdasarkan ujicoba diperoleh hasil semua soal valid dengan validitas butir berkisar antara 0,479 dan 0,805, daya pembeda berkisar antara 0,39 dan 0,80, tingkat kesukaran berkisar antara 0,45 dan 0,65 dan koefisien reliabilitas tes sebesar 0,84. Analisis karakteristik tes dan butir tes mengacu pada Arikunto (2007), dan Hendriana dan Sumarmo (2013). Analisis data yang digunakan adalah uji beda pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi antara kedua kelas berpedoman pada Furqon (2011).

TEMUAN DAN DISKUSI

Deskripsi pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan rata-rata pretes baik secara keseluruhan maupun berdasarkan KAM siswa menunjukkan tidak adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa kelas Pembelajaran Kontesktual Berbasis Budaya Pesisir (KBBP) dan siswa kelas konvensional. Hal ini berarti siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki kemampuan yang sama sebelum diberi perlakuan.

Tabel 1 menampilkan pada kelas KBBP, rata-rata peningkatan KKM untuk siswa kelompok KAM atas sebesar 0,87 dengan deviasi standar (s) sebesar 0,06, sedangkan rata-rata peningkatan KKM kelas KBBP sebesar 0,70 dengan deviasi standar sebesar 0,12. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan KKM siswa kelompok KAM atas kelas KBBP lebih besar dibandingkan dengan rata-rata peningkatan KKM siswa keseluruhan kelas KBBP, sedangkan deviasi standar siswa kelompok KAM atas lebih kecil dari siswa keseluruhan kelas KBBP. Artinya pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir meningkatkan KKM siswa kelompok KAM atas. Hal ini terjadi juga pada siswa kelompok KAM tengah, namun tidak terjadi pada siswa kelompok KAM bawah. Rata-rata peningkatan KKM pada siswa kelompok KAM bawah lebih kecil dari siswa kelas KBBP keseluruhan namun deviasi standar peningkatan KKM pada siswa kelompok KAM bawah sama dengan deviasi standar keseluruhan kelas KBBP. Dengan demikian dapat dikatakan pembelajaran metakognitif tidak mendorong siswa kelompok KAM bawah dalam meningkatkan KKM.

Pada kelas PKv, rata-rata peningkatan KKM siswa kelompok KAM atas lebih besar dari kelas PKv secara keseluruhan dan deviasi standar peningkatan KKM siswa dengan kelompok KAM atas yang lebih kecil dari keseluruhan kelas PKv. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa intervensi pembelajaran konvensional dapat

meningkatkan KKM siswa kelompok KAM atas. Hal ini tidak berlaku pada siswa kelompok KAM tengah dan kelompok KAM bawah.

Rata-rata nilai postes mahasiswa kelompok KAM bawah dan kelompok KAM atas kelas pembelajaran KBBP lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa kelompok KAM yang sama pada kelas PKv. Peningkatan KKM siswa kelompok KAM bawah pada kelas KBBP dan PKv masing-masing sebesar 0,53 dan 0,40. Hal ini terjadi juga pada kelompok KAM tengah. Berdasarkan klasifikasi Hake, peningkatan KKM siswa kelompok KAM bawah kelas KBBP dan kelas PKv berada dalam kategori sedang, sebaliknya pada kelompok KAM tengah peningkatan KKM siswa berada pada kategori tinggi. Sebagaimana siswa kelompok KAM bawah, siswa kelompok KAM atas pada kedua kelas mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada kategori sedang.

Data *N-gain* menunjukkan secara keseluruhan terdapat peningkatan KKM. Peningkatan KKM pada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol berada pada kategori sedang. Namun, rata-rata *N-gain* tertinggi diperoleh siswa kelas eksperimen. Berdasarkan Tabel 1, rata-rata pencapaian dan peningkatan KKM kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Dari Tabel 1 terlihat pula bahwa rata-rata nilai postes dan *N-gain* pada kelas eksperimen lebih besar dibandingkan dengan rata-rata nilai postes dan *N-gain* kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan antara siswa kelompok pembelajaran KBBP dan siswa kelompok pembelajaran konvensional. Pencapaian tertinggi diperoleh siswa kelas eksperimen kelompok KAM atas. Hasil analisis perbedaan rata-rata postes dan *N-gain* KKM menggunakan uji-t pada kedua kelompok pembelajaran disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa berdasarkan kelompok KAM, tidak terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan KKM pada kelompok KAM atas antara siswa yang memperoleh pembelajaran KBBP dan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Sebaliknya pada kelompok KAM tengah dan kelompok KAM bawah, terdapat perbedaan KKM antara siswa kedua kelas pembelajaran. Tidak terdapat perbedaan KKM pada kelompok KAM atas menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh model pembelajaran terhadap pencapaian dan peningkatan KKM. Artinya bahwa bagi siswa yang memiliki kemampuan awal matematisnya tinggi maka apapun model pembelajaran yang diberikan memiliki dampak yang sama.

Model pembelajaran KBBP berpengaruh dalam pencapaian dan peningkatan KKM pada siswa kelompok KAM tengah dan kelompok

KAM bawah. Dengan kata lain, model pembelajaran KBBP cocok diterapkan pada siswa kelompok KAM tengah dan kelompok KAM bawah. Sedangkan pada kelompok KAM atas, apapun model pembelajaran yang diberikan akan memberi dampak positif pada peningkatan kemampuan komunikasi matematis.

Berdasarkan Tabel 2, terungkap pula bahwa secara keseluruhan terdapat perbedaan pencapaian dan peningkatan KKM antara siswa kedua kelas pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang diberi konsep-konsep berdasarkan masalah-masalah kontekstual yang dijumpai dalam kesehariannya akan mudah menemukan dan memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari. Proses ini meliputi membangun pengetahuan dan memberi makna melalui pengalaman-pengalaman nyata; menemukan sendiri fakta-fakta melalui observasi, bertanya, membuat dugaan dan mengumpulkan data serta menyimpulkan; mendiskusikan dalam kelompok-kelompok kecil (*learning community*), merefleksi kebenaran sebagai pengayaan dan revisi pengetahuan sebelumnya.

Hasil observasi menunjukkan bahwa pada pertemuan-pertemuan awal, siswa kebingungan dan enggan mengikuti pendekatan pembelajaran yang diterapkan. Kinerja siswa yang ditunjuk dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Lembar Latihan (LL) belum memperlihatkan keseriusan dan antusias siswa. Tidak semua soal LKS dikerjakan siswa. Mereka hanya menyelesaikan soal-soal awal, sedangkan soal-soal yang lebih sulit tidak dikerjakan. Hal ini berdampak pada diskusi berjalan tidak lancar karena sebagian besar siswa belum memahami dengan baik materi yang disajikan dalam LL.

Setelah mengikuti beberapa kali pertemuan, aktivitas siswa dalam pembelajaran semakin meningkat. Semua soal/masalah yang diberikan dalam LKS dikerjakan secara tuntas. Diskusi berjalan lebih lancar, siswa lebih berani bertanya dan menjawab pertanyaan, mengungkapkan pendapat, antusias untuk mengikuti diskusi dan kerja mandiri. Setelah pembelajaran selesai, sebagai tindak lanjut mereview materi yang telah dipelajari, diberikan Lembar Latihan (LL) yang berisi beberapa soal/masalah yang berkaitan dengan materi yang baru selesai dipelajari.

Setelah pembelajaran dilakukan beberapa kali, siswa sudah mulai aktif dalam bertanya tentang soal atau masalah yang belum jelas, istilah-istilah yang belum dimengerti, menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan baik oleh guru maupun sesama siswa, serta aktif dalam diskusi. Siswa juga berani mengungkapkan kesulitan-kesulitan yang mereka alami dalam mempelajari dan mengerjakan LKS dan LL.

Berdasarkan pengamatan peneliti, aktivitas siswa pada kelas KBBP lebih baik daripada aktivitas mahasiswa pada kelas PKv. Pada umumnya dalam pembelajaran, mahasiswa kelas KBBP beraktivitas sesuai dengan yang diharapkan. Mereka lebih aktif bertanya, mengerjakan soal/masalah yang diberikan, menjawab pertanyaan, berani mengungkapkan kesulitan yang mereka alami dan memberi solusi bagi siswa lain. Hal ini senada dengan Schoenfeld dan Xun (Prabawanto, 2012) yang menegaskan bahwa strategi mengajukan pertanyaan memungkinkan siswa mengaitkan situasi-situasi yang telah dipelajari dan situasi-situasi yang sedang dipelajari. Ratner (dalam Toit & Kotze, 2009) menyatakan bahwa membuat pertanyaan dan asumsi merupakan aspek penting dalam menggambarkan kecerdasan seseorang.

Selain itu, pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir dengan memberikan bahan ajar berupa lembar kerja siswa (LKS) berdampak baik terhadap kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal/masalah yang diberikan. Mereka aktif menemukan sendiri melalui mencari informasi dari berbagai sumber dan bertukar informasi satu sama lain sehingga mereka dapat memahami konsep yang diberikan sebelum mereka mengikuti diskusi dalam kelas. Hasil temuan ini senada dengan pendapat Foong (dalam Suryadi, 2003) bahwa mengajar melalui pemberian masalah-masalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membangun konsep matematika dan mengembangkan keterampilan matematisnya. Untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dalam LKS siswa melakukan aktivitas mengamati, menghubungkan, bertanya, mencari alasan, melakukan prosedur matematika dan mengambil kesimpulan. Suryadi, *et al* (2003) menegaskan bahwa pemberian tugas dimaksudkan untuk meningkatkan keterampilan siswa menyelesaikan soal, meningkatkan pemahaman, dan kemampuan mendalami materi pembelajaran. Selain itu melatih siswa mandiri belajar, menumbuhkan rasa tanggungjawab dan sikap positif terhadap matematika.

Gambaran situasi pembelajaran di kelas KBBP berbeda dengan situasi pembelajaran di kelas PKv. Pembelajaran di kelas PKv dilakukan sebagaimana biasanya sehingga pembelajaran berjalan lancar. Namun, mereka hanya mengandalkan guru sebagai satu-satunya sumber belajar. Sehingga pada saat dilakukan tes akhir, mahasiswa kelas PKv kurang memahami konsep-konsep yang diberikan dan kurang aktif menjawab pertanyaan-pertanyaan.

Aktivitas siswa dalam kelas pembelajaran KBBP, memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun konsep, mengajukan pertanyaan yang menggali pengetahuan yang berkaitan dengan konsep yang dipelajari dan

prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah, mencari berbagai sumber yang dibutuhkan, mengidentifikasi kesulitan belajar, menyelesaikan masalah, mempresentasikan memantau proses berpikir, merefleksikan kembali hasil yang diperoleh, menganalisis dan mengevaluasi hasil kerja. Aktivitas di kelas pembelajaran KBBP jauh berbeda dengan aktivitas dalam kelas pembelajaran PKv. Siswa kelas pembelajaran PKv mencermati dan menyimak penjelasan guru dan mengerjakan soal-soal latihan yang diberikan guru.

Dalam kelas pembelajaran KBBP, terjadi interaksi yang baik antara siswa dengan siswa, siswa dengan guru, dan antara siswa dengan bahan ajar (LKS). Guru berperan sebagai fasilitator dan motivator. Guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan perencanaan, monitoring, dan evaluasi proses penyelesaian masalah yang dilakukan siswa. Selain itu, guru mendorong semua siswa untuk berpartisipasi aktif dalam menyelesaikan tugas, mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, diskusi, dan mengevaluasi kinerja.

Temuan dalam kelas pembelajaran KBBP yang diuraikan di atas, menunjukkan bahwa karakteristik KBBP berbeda jauh dengan karakteristik pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran KBBP, siswa diberi ruang untuk berpikir membangun pengetahuan dan menemukan sendiri konsep-konsep yang dipelajari serta membagi pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain. Temuan ini diperkuat oleh hasil analisis secara kuantitatif bahwa siswa kelas pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir memperoleh kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik.

Diskusi merupakan salah satu aspek penting dalam pembelajaran kontekstual yang diterapkan. Alasan mengapa diskusi dilakukan dalam penelitian ini adalah bahwa dalam diskusi peserta didik tidak hanya menerima informasi tetapi juga memotivasi peserta didik untuk mengembangkan keterampilan berkerjasama, mendorong melakukan analisis yang kritis terhadap asumsi menemukan solusi yang bervariasi. Hal ini didukung oleh Newby (1992) menegaskan bahwa peserta didik sering belajar lebih banyak konsep dari rekan-rekannya selama berdiskusi antara anggota kelompok daripada penjelasan guru. Diskusi bukan hanya untuk memberikan informasi tetapi juga berbagi pengetahuan dan pemahaman (Oxford, 1990).

Dalam diskusi, siswa menggunakan komunikasi sebagai bagian dalam menyelesaikan masalah matematis yang diberikan. Siswa menelaah masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan, mempresentasikan gagasan, menjelaskan gagasan matematis kepada anggota kelompok. Siswa saling berbagi informasi dan beradu argumen mempertahankan gagasannya

berkaitan dengan rencana menyelesaikan masalah ataupun gagasan berkaitan dengan prosedur dan strategi penyelesaian. Pada kesempatan ini siswa juga mengevaluasi kinerjanya dan membandingkan dengan ide-ide teman kelompok dan teman sekelas. Suryadi, *et al* (2003) mengatakan bahwa tugas-tugas yang dikerjakan secara berkelompok dapat memicu para peserta didik untuk membantu satu sama lain dalam mengintegrasikan pengetahuan-pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Dalam diskusi tentu saja muncul kerjasama antar anggota untuk saling membantu meningkatkan prestasi. Hal ini didukung oleh penelitian Kadir (2011) bahwa diskusi kelompok berpengaruh positif terhadap peningkatan kemampuan kognisi peserta didik.

Kesulitan siswa dalam mengerjakan soal-soal tes kemampuan komunikasi matematis tergambar dalam kesalahan-kesalahan yang mereka lakukan dalam mengerjakan soal-soal tes. Hasil wawancara terhadap beberapa siswa terungkap bahwa mereka kesulitan menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan aspek menyatakan suatu situasi atau relasi matematis kedalam bentuk model matematis (grafik, gambar, dan ekspresi matematis). Hal ini disebabkan mereka kesulitan menjelaskan ide-ide mereka dengan bahasa yang baik. Ada kecemasan bahwa bahasa yang digunakan atau ide yang akan dijelaskan apakah sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Ini membuat mereka sangat hati-hati menggunakan kalimat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pencapaian dan peningkatan KKM siswa yang memperoleh pembelajaran KBBP lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Pencapaian dan peningkatan KKM pada siswa kelompok KAM atas yang memperoleh KBBP tidak lebih baik daripada kelas PKv. Sebaliknya pada kelompok KAM tengah dan bawah, pencapaian dan peningkatan KKM siswa kelas KBBP lebih baik dari siswa kelas PKv. Peningkatan KKM siswa kedua kelas pembelajaran berada pada kategori sedang. Pada kelompok KAM atas kelas eksperimen, peningkatan KKM tergolong tinggi. Peningkatan KKM pada kelompok KAM tengah dan kelompok KAM bawah kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Begitu pula kelompok KAM atas dan kelompok KAM tengah kelas kontrol. Pada kelompok KAM bawah kelas PKv, peningkatan KKM berada pada kategori rendah.

Siswa kelas pembelajaran kontekstual berbasis budaya pesisir berpendapat bahwa penerapan pembelajaran KBBP merupakan salah satu model pembelajaran baru yang membuat mereka lebih aktif mencari sumber belajar,

diskusi, bertanya dan menyampaikan pendapat. Selain itu mereka menyadari proses berpikir yang mereka alami dan mempertanggungjawabkan produk berpikir mereka secara benar. Terungkap pula bahwa melalui pembelajaran KBBP, siswa lebih memahami fenomena dan dampak berbagai sikap manusia yang berdampak pada pesisir yang selama ini sering mereka abaikan dan tidak mengerti.

Dalam mengerjakan soal-soal tes KKM, ada beberapa kesulitan yang siswa alami seperti tidak dapat mengidentifikasi informasi-informasi penting dari masalah yang diberikan, kurangnya kemampuan menyederhanakan soal dalam bentuk matematis yang lain, tidak dapat mengaitkan atau menjelaskan makna dari simbol matematis yang digunakan, dan menyusun suatu masalah/kasus berdasarkan model matematis yang diberikan.

Saran

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa secara keseluruhan terdapat peningkatan dan pencapaian KKM pada siswa SMP yang memperoleh pembelajaran KBBP. Sehubungan dengan temuan tersebut, diharapkan bahwa para guru selalu mencoba merancang pembelajaran dengan memanfaatkan konteks kehidupan di sekitar siswa. Hal ini dilakukan agar pembelajaran lebih bermakna dan bermanfaat sehingga selain meningkatkan kemampuan kognitif, dapat pula meningkatkan kesadaran siswa akan kelestarian lingkungan sekitar. Siswa perlu diberi soal-soal yang menantang dan bervariasi dan memberi kesempatan kepada siswa memahami lingkungan dan memberi argumen-argumen terhadap proses penyelesaian soal. Selain itu, hendaknya siswa dimotivasi untuk mempelajari konsep matematika yang lain melalui membuat pertanyaan, mengidentifikasi dan menyusun masalah, mengumpulkan dan menganalisis data serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara News. 2015. Garis Pantai Indonesia Terpanjang Kedua di Dunia. 27 Maret 2015.
- Arikunto, S. (2007). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Angkasa
- Dan S. (2013). *The Study On Mathematical Communication Competence and Its Assessesmen in China: The Preliminary Findings*. East Normal University. Proceedings Earcome 6. Innovations and Exemplary Practices in Mathematics Education. 17-22 March 2013
- Johnson & Rising. 1972. *Guidelines for Teaching Mathematics*, Wadsworth Publishing Company, California.

- Kabael, T. (2012). Graduate Student Middle School Mathematics Teachers' Communication Abilities in the Language of Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 55 (2012) 809 – 815. [online]. Tersedia: Available online at www.sciencedirect.com. [13 Februari 2013].
- Hendriana, H dan Sumarmo, U (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Penerbit PT Refika Aditama. Bandung.
- Kleden, Maria A., Kusumah Yaya S, Sumarmo, U (2015). Analysis of Enhancement of Mathematical Communication Competency Upon Students of Mathematics Education Study Program Through Metacognitive Learning. *International Journal of Education and Research*, Vol. 3 No 9 September 2015.
- Kleden, Maria A. (2015). Meningkatkan kemampuan berpikir logis matematis, komunikasi matematis, dan self directed learning mahasiswa melalui pembelajaran metakognitif. Disertasi Sekolah Pascasarjana UPI. Tidak dipublikasikan.
- Koswara, U., Sumarmo, U. & Kusumah, Y. S. (2012). Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Kontesual Berbantuan Program Autograph. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Jurnal Educationist. Vol. VI No 2 Juli 2012.
- Kadir. (2010). Penerapan Pembelajaran Kontesktual Berbasis Potensi Pesisir sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik, Komunikasi Matematik, dan Keterampilan Sosial Siswa SMP. Disertasi Doktor pada PPs UPI Bandung: Tidak Diterbitkan.
- , (2015). Analysis of Mathematical Communication Competency Upon Students of Mathematics Education Study Program Through Metakognitive Learning, *Journal of Education and Research*, Vol 3 No 9 September 2015, ISSN 2411-5681.
- Majalah Demersal (April, 2007). Pentingnya Tata Ruang dalam Pembangunan Wilayah Pesisir. *Berita: Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Departemen Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 14 Juni 2007.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Professional Standard for Teaching Mathematics*. Reston. VA : NCTM.
- Prabawanto, S. (2012). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi dan Self-Efficacy Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metacognitivite Scaffolding. Disertasi Sekolah Pascasarjana UPI. Tidak dipublikasikan.
- Russeffendi, E.T. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Tarsito. Bandung
- Suryadi, D., et al (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Komtemporer*. Jurusan Pendidikan Matematika, FPMIPA UPI, Bandung.
- Sumarmo, U. (2003). Daya dan Disposisi Matematika: Apa, Mengapa, dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah. Makalah Disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, Oktober 2003.
- Toit S. du & Kotze, G. (2009). *Metacognitive Strategies in the Teaching and Learning of Mathematics*. [online]. Tersedia: <http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=metacognitive+strategies+in+math&source=web&cd=6&cad=rja&ved=0CFEQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.pythagoras.org.za%2Findex.php%2Fpythagoras%2Farticle%2Fdownload%2F39%2F30&ei=4LIImUzb-EouMrgf4t4DYAQ&usg=AFQjCNHVj8Pc5sv12XID57q2yXObEkvika&bvm=bv.42768644,d.bmk>. [22 Februari 2013].
- Yonandi, (2010). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik Melalui Pembelajaran Kontesktual Berbantuan Komputer pada Siswa Sekolah Menengah Atas. Disertasi program Pasca Sarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Tidak dipublikasikan.