

Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Pembelajaran Matematika

Risa Nursamsih Lubis^{1,a)}, Meiliasari^{2,b)}, Wardani Rahayu^{3,c)}

¹²³Universitas Negeri Jakarta

Email: ^{a)}risalubis21@gmail.com, ^{b)}meiliasari@unj.ac.id, ^{c)}wardani.rahayu@unj.ac.id

Abstrak

Salah satu kemampuan yang sangat penting untuk diperhatikan dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengertian kemampuan komunikasi matematis, indikator dalam mengukur kemampuan komunikasi matematis dan model pembelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Metode yang digunakan adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Pengumpulan data dilakukan dengan mendokumentasi serta mereview semua artikel mengenai kemampuan komunikasi matematis yang memiliki penelitian serupa pada penelitian ini. Artikel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 25 yang diperoleh dari *Google Scholar*, *Research Gate*, *Science Direct*, dan *DOAJ*. Hasil dari penelitian ini yaitu : (1) kemampuan komunikasi matematis terdiri atas komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. kemampuan komunikasi matematis lisan adalah kemampuan seseorang dalam menyampaikan informasi, menyampaikan ide atau gagasan matematika melalui diskusi dan presentasi yang disampaikan secara jelas dan sistematis. komunikasi matematis tertulis adalah kemampuan seseorang dalam mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, dalam tulisan dengan bahasa siswa sendiri (2) indikator kemampuan komunikasi matematis : 1) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. 2) Menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram ke dalam ide matematika. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika. (3) Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diantaranya: Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), Model Pembelajaran *Think Talk Write* (TTW) dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS).

Kata kunci : kemampuan komunikasi matematis

PENDAHULUAN

UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 menyatakan pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran. Melalui pendidikan diharapkan dapat mencetak sumber daya manusia yang unggul, berkualitas, mandiri serta dapat berkolaborasi dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi informasi tentunya tidak terlepas dari perkembangan berbagai disiplin ilmu. Salah satu disiplin ilmu tersebut adalah matematika. Syamsudin, Afrilianto, dan Rohaeti (2018) mengungkapkan bahwa matematika merupakan sarana berpikir logis, analitis, sistematis kritis dan kreatif. Menurut NCTM (2000) disebutkan bahwa terdapat lima kemampuan dasar matematika yang merupakan standar proses, salah satu kemampuan yang penting untuk diperhatikan adalah kemampuan komunikasi matematis. Hal ini sejalan dengan Turmudi (2008) yang menyatakan bahwa komunikasi adalah bagian yang esensial dari matematika dan pendidikan matematika. Baroody (1993) menegaskan sedikitnya ada 2 alasan penting yang menjadikan komunikasi dalam pembelajaran matematika perlu menjadi fokus perhatian yaitu matematika merupakan alat bantu berpikir untuk menyelesaikan masalah dan sebagai aktivitas sosial. Senada dengan itu Greenes dan Schulman (1996) juga menyatakan bahwa

komunikasi matematik merupakan kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi matematik, wadah bagi siswa dalam berkomunikasi untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan serta mempertajam ide matematis.

Kemampuan komunikasi matematis siswa sangat penting dan mempengaruhi proses pembelajaran dikelas, mengingat komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya melalui bahasa, notasi atau simbol sehingga mampu memahami, menginterpretasi, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika secara lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematika siswa merupakan salah satu tolak ukur seberapa jauh pemahaman siswa terhadap matematika, lebih dari itu proses komunikasi matematika di harapkan dapat membantu siswa untuk mulai membiasakan diri berfikir secara matematis, kritis, dan sistematis, tanpa adanya komunikasi yang baik siswa akan merasa semakin sulit memahami dan akan berdampak pada kurang maksimalnya hasil pembelajaran peserta didik. Namun, fakta yang ada menunjukkan kemampuan komunikasi siswa masih rendah, salah satu faktornya karena pelaksanaan pembelajaran yang terjadi di kelas masih bersifat konvensional dan cenderung berpusat pada guru (Ramadhan, 2020 ; Wardhana dan Lutfianto, 2018 ; Putra dan Ahmad, 2018). Berdasarkan pemaparan di atas dan mengingat pentingnya aspek kemampuan komunikasi matematis, Oleh karena itu membuat peneliti tertarik untuk mensintesis dan melakukan kajian literatur terhadap kemampuan komunikasi matematis dalam suatu pembelajaran matematika. Sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman bagi peneliti terkait kemampuan komunikasi matematis dalam mengembangkan dan meneliti lebih lanjut.

METODE

Metode yang digunakan dalam tulisan ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Dalam Bahasa Indonesia disebut tinjauan pustaka sistematis. Metode ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, serta menafsirkan semua penelitian yang tersedia. Strategi yang dilakukan dalam penelitian adalah mengumpulkan artikel-artikel hasil penelitian pembelajaran dengan kata kunci pencarian Kemampuan Komunikasi Matematis yang diperoleh dari *Google Scholar*, *Reseach Gate*, *Science Direct*, dan *DOAJ*. Selanjutnya Kriteria pemilihan data dalam penelitian ini ditunjukkan pada tabel 1.

TABEL 1. Kriteria Seleksi

Diterima/Ditolak	Kriteria
Inklus (Diterima)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel merupakan hasil penelitian di jurnal Indonesia, Internasional atau prosiding. 2. Pembahasan artikel sesuai dengan topik penelitian 3. Ruang lingkup sekolah hanya di Indonesia 4. Jenjang pendidikan SD/Sederajat, SMP/Sederajat, SMA/Sederajat dan Universitas.
Eksklusi (Ditolak)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Artikel bukan merupakan hasil penelitian pada jurnal Indonesia, Internasional atau Prosiding 2. Pembahasan artikel di luar topik penelitian 3. Ruang lingkup sekolah di luar Indonesia 4. Jenjang Pendidikan dibawah tingkat SD dan diatas tingkat Universitas

Dalam penelitian ini penulis melakukan seleksi dalam dua tahap, di mana penulis memeriksa judul dan abstrak jurnal untuk menentukan apakah penelitian tersebut relevan atau tidak dengan dengan topik yang diteliti. Bahan kajian yang digunakan pada kajian literatur ini adalah bahan kajian yang memuat data atau membahas mengenai hal-hal seperti pengertian kemampuan komunikasi matematis, indikator kemampuan komunikasi matematis dan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Dengan demikian, bahan kajian

yang tidak memuat semua hal-hal tersebut tidak digunakan dalam kajian ini meskipun memuat kata kunci yang digunakan untuk mengumpulkan bahan kajian. Data yang terkumpul dari bahan kajian kemudian dianalisis dan disintesis secara naratif. Metode ini terdiri atas enam langkah, yaitu (1) merumuskan tujuan kajian; (2) mengumpulkan bahan kajian yang sesuai dengan tujuan kajian; (3) mengevaluasi bahan kajian yang telah dikumpulkan, apakah sudah sesuai dengan kriteria dan tujuan kajian atau belum; (4) melakukan penilaian terhadap kualitas dari bahan kajian untuk menentukan bahan kajian mana yang akan digunakan sebagai bahan kajian utama dan mana yang tidak digunakan; (5) mengekstraksi data berupa hal-hal penting yang termuat dalam bahan kajian utama; dan (6) menganalisis dan menyintesis data sedemikian sehingga diperoleh informasi atau pengetahuan yang koheren dan bermakna. Artikel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 25 artikel. Data Artikel disajikan dalam tabel yang meliputi nama penulis, tahun terbit, nama jurnal, dan hasil penelitian. Hasil penelitian kemudian dijadikan kedalam satu pembahasan yang utuh pada artikel ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Kemampuan komunikasi matematis penting dimiliki oleh siswa. Karena ketika siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis, maka secara tidak langsung siswa juga telah menumbuhkan rasa percaya dirinya. Hal ini dikarenakan pandangan positif siswa mengenai dirinya dan kemampuannya, sehingga siswa tidak merasa takut salah ataupun cemas ketika menyelesaikan sebuah masalah matematika dan dapat dibuktikan melalui tingkah laku dalam kehidupannya sehari – hari. Tentu Hal ini sangat menarik untuk dikaji. Adapun hasil data penelitian yang dimasukkan dalam kajian literatur ini adalah analisis dan rangkuman dari artikel yang didokumentasi terkait dengan kegiatan belajar mengajar guna meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. yang disajikan pada Tabel 2.

TABEL 2. Hasil Penelitian terkait Kemampuan Komunikasi Matematis pada Pembelajaran Matematika

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Greenes dan Schulman Tahun : 1996	Yearbook. Communication in Mathematics. K-12 and Be.vond. USA: NCTM	komunikasi matematik merupakan: 1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, 2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, 3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain.
NCTM Tahun : 2000	<i>Principle and Standards for School Mathematic.</i> Virginia: NCTM	Kemampuan komunikasi matematis perlu menjadi perhatian yang utama dalam pembelajaran matematika. Hal itu karena kemampuan komunikasi berpengaruh terhadap kemampuan siswa dalam mengembangkan cara berpikir matematis, menyampaikan gagasan matematis, menalar dan mengevaluasi strategi, serta dapat mengeksplorasi ide-ide matematika.
Dessy Noor Ariani Tahun : 2018	<i>Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah</i>	Kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan dalam menyampaikan ide matematika, baik secara lisan maupun tulisan serta kemampuan memahami dan menerima ide matematika orang lain secara cermat, analisis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
Tiara Simanjuntak, Minta Ito Simamora Tahun : 2022	<i>Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika,</i>	Model pembelajaran kooperatif tipe Think Pair Share menekankan pada tiga langkah utama yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran yaitu langkah think(berpikir secara individual), pair (berpasangan dengan teman sebangku) dan share(berbagi jawaban). Hasil penelitian menunjukkan (1) Terdapat pengaruh positif model pembelajaran Think-Pair-Share(TPS) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa
ANGGRAINI ASTUTI & LEONARD Tahun : 2015	Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA Unindra	kemampuan komunikasi matematika adalah kemampuan siswa untuk merepresentasikan permasalahan atau ide dalam matematika dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, serta dapat menggunakan simbol-simbol matematika.
Nurmala Setianing Putri, Dadang Juandi, Al Jupri Tahun : 2022	<i>Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika</i>	Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write adalah model pembelajaran yang pada dasarnya menekankan pada dibangunnya proses berpikir, berbicara dan menulis dalam setiap proses pembelajaran, di mana proses berpikir terjadidalam kegiatan mengkonstruksi dan memahami suatu materi melalui bahan pembelajaran yang diberikan oleh guru, proses berbicara terjadidalam kegiatan berdiskusi untuk memperoleh pemahaman yang sama, dan proses menulis terjadi dalam kegiatan membuat rangkumandari konsep-konsep yang siswa peroleh dan siswa pahami pada proses berbicara. Hasil penelitian menunjukkan secara keseluruhan penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write memberikan pengaruh yang kuat terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.
Rahmi Wilianti Khairunisa , Basuki Tahun 2021	PLUSMINUS: Jurnal Pendidikan Matematika	Teknik ini memberikan siswa kesempatan untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain, Keunggulan dari teknik ini adalah optimalisasi partisipasi siswa. kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran TPS lebih baik dari pada siswa yang mendapatkan model pembelajaran CIRC. Kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapatkan model pembelajaran TPS berinterpretasi baik, sedangkan siswa yang mendapatkan model pembelajaran CIRC berinterpretasi sedang.
Ritonga Tahun : 2018	Jurnal Universitas Islam Negeri Medan	Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu : (1) Keterampilan untuk menggabungkan objek nyata menjadi gagasan matematika. (2) Mampu mengungkapkan pikiran matematis secara tertulis dan mengungkapkan kejadian sehari-hari dengan lambang-lambang matematika. (3) Kemampuan menggunakan gambar untuk memaparkangagasan, kondisi sehari-hari, serta hubungan matematis dalam bentuk tulisan. (4) Keterampilan dalam mencerna serta meninjau gagasan matematis ketika menyelesaikan kasus sehari-hari dengan tulisan. (5) Mampu menyampaikan kesimpulan pada jawaban pertanyaan sehari-hari berdasarkan hasil pertanyaan.
Dwi Putria Nasution dan Marzuki Ahmad Tahun : 2018	<i>Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika</i>	Kemampuan Komunikasi Matematis (KKM) merupakan kesanggupan siswa menyampaikan pesan matematika secara tertulis yang dapat diukur melalui: 1) Menginterpretasikan gambar ke dalam ide matematika; 2) Menyatakan ide-ide matematika dalam bentuk

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		gambar; 3) Menyatakan ide matematika ke dalam pernyataan sendiri.
Sumarmo Tahun : 2002	<i>Seminar Tingkat Nasional FPMIPA UPI Bandung</i>	Indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu meliputi kemampuan siswa: 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan 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 dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; 7) Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari.
Ria Rustian, Padrul Jana, Dwi Susilowati Tahun : 2021	Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika	Model Pembelajaran Think-Talk-Write (TTW) yaitu mengutamakan pentingnya peserta didik mengungkapkan apa yang menjadi ide mengenai permasalahan yang berasal dari guru. kegiatan belajar dapat menuntun peserta didik dalam mengutarakan gagasan matematis melalui mendengar, presentasi, berdiskusi, membaca, dan menulis. Penerapan model Think-Talk-Write (TTW) berakibat peserta didik yang tadinya pasif berubah menjadi aktif dalam melaksanakan proses pembelajaran.
Ibnu Rizki Wardhana dan Moch. Lutfianto Tahun : 2018	UNION: Jurnal Pendidikan Matematika	Komunikasi matematis siswa lisan adalah proses penyampaian gagasan atau ide dalam bentuk ujaran seseorang. Seseorang dikatakan telah melakukan komunikasi matematis lisan jika ia berbicara dan melibatkan konten matematika. Komunikasi matematis siswa tulisan adalah proses penyampaian gagasan siswa dalam bentuk tulisan. Seseorang dikatakan telah melakukan komunikasi matematis siswa tulisan apabila ia menyajikan idenya secara tertulis.
Iasha Nur Afifah Khadijah, Rippi Maya, Wahyu Setiawan Tahun : 2018	<i>JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)</i>	Indikator kemampuan komunikasi matematis : (1) Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan tabel distribusi dengan tepat. (2) Menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat. (3) Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan diagram batang dan menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat. (4) Menyatakan atau menjelaskan model matematika bentukgambar ke dalam bahasa biasa. (5) Menuliskan apayang diketahui dan ditanyakan menggunakan rumus matematika.
M Meiriyanti, S Suhendra, and E Nurlaelah Tahun : 2018	<i>In International Conference on Mathematics and Science Education of UPI</i>	Pembelajaran berbasis masalah merupakan model pembelajaran yang lebih menekankan pada siswa sebagai pembelajar serta pada masalah-masalah yang bersifat otentik dan relevan untuk dipecahkan dengan menggunakan seluruh pengetahuan yang dimilikinya atau dari sumber lain
Dewi Perwitasaria, Edy Suryab Tahun : 2017	<i>International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)</i>	Indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu: (a) kemampuan mengungkapkan gagasan matematis secara lisan, tertulis, serta menggambarkan secara visual; (B) kemampuan menafsirkan dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun tertulis; dan (c) kemampuan menggunakan istilah, simbol, dan strukturnya untuk memodelkan situasi atau permasalahan

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		matematika. Dalam pembelajaran berbasis masalah, siswa berdiskusi dengan teman sekelas untuk memecahkan masalah kompleks yang membantu mengembangkan pengetahuan seperti keterampilan pemecahan masalah, komunikasi, dan penilaian diri.
Riska Febriani br. Sembiring , R. Maisyaroh Siregar Tahun : 2020	Jurnal Serunai Matematika	Model pembelajaran Think Pair Share (TPS) dapat membantu siswa menyampaikan ide-ide mereka secara mandiri yang kemudian didiskusikan bersama pasangan (teman sebangku) dan mempersentasikan hasil kepada teman sekelasnya. Teknik ini memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain. Model pembelajaran think pair share (TPS) yang memiliki tiga tahap penting yakni thinking, pairing dan sharing, bisa diterapkan untuk membangun kemampuan komunikasi matematika siswa menjadi lebih baik.
Laili Fauziah Sufi Tahun : 2016	Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya	Problem Based Learning atau Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Model ini digunakan guru dalam membelajarkan suatu materi pokok (materi pelajaran) terkait dengan kompetensi dasar yang dipilihnya dengan melalui pemberian masalah kepada peserta didik untuk diselesaikannya. Pemberian masalah yang harus diselesaikan ini hanyalah sebagai alat atau media agar peserta didik melakukan kegiatan belajar. Pada pembelajaran dengan menggunakan PBL terdapat proses bekerja satu sama lain atau diskusi dalam kelompok kecil. Tercermin dalam tahap ke empat pada tahapan PBL, yaitu pada proses membimbing penyelidikan individual atau kelompok. Dengan berlangsungnya proses diskusi ini, terjadilah interaksi antar siswa dan antara siswa dan guru. Interaksi ini menimbulkan sebuah proses tukar pikiran yang berupa ide-ide, pernyataan, dugaan-dugaan terhadap masalah, jawaban, dan juga mengakibatkan terjadinya proses pengalihan pesan.
Susi Martini, Dila Padilah, Tina Rosyana, Euis Eti Rohaeti Tahun : 2018	Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif	Kemampuan komunikasi matematik meliputi kemampuan: menyatakan suatu situasi ke dalam bahasa matematik, symbol, idea, dan model matematika; menjelaskan dan membaca secara bermakna, menyatakan, memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi suatu idea matematika dan sajian matematika secara lisan, tulisan, atau secara visual; mendengarkan, mendiskusikan, dan menulis tentang matematika; dan menyatakan suatu argumen dalam bahasanya sendiri.
Emma Ratna Anggraeni Soleh, Wawan Setiawan, Rozadira Haqi Tahun : 2020	PRISMA	PBL memberikan tantangan kepada siswa, bekerja bersama dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan suatu permasalahan. PBL dirancang untuk membantu guru memberikan informasi sebanyakbanyaknya kepada siswa melalui suatu permasalahan. PBL membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan mengatasi masalah, mempelajari orang dewasa dan menjadi pelajar yang mandiri
Fauzi Ramadhan Tahun : 2020	JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah) UNJ	Salah satu penyebab rendahnya kemampuan komunikasi yang perlu menjadi perhatian adalah sajian pembelajaran matematika yang masih menggunakan pembelajaran konvensional. Hal ini berhubungan dengan pengelolaan kelas yang dilakukan oleh guru saat

Peneliti dan Tahun	Jurnal	Hasil Penelitian
		mengajar matematika. Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran matematika bertujuan agar lebih mendukung berkembangnya kemampuan komunikasi matematis siswa. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah pendekatan pembelajaran kontekstual
Lusiana Nopita Nandau1, Mumun Syaban2, Elly Retnaningrum3 Tahun : 2019	Intermathzo	Model pembelajaran tipe (TTW) ini berlangsung dengan bagaimana siswa berpikir pemecahan suatu masalah, maka selanjutnya siswa mengkomunikasikan hasil pemikirannya didalam berdiskusi, dan akhirnya setelah berdiskusi siswa dapat mengungkapkan pemikirannya dengan cara menulis. Kegiatan pada pengajaran ini adalah aktivitas belajar mengajar matematika yang dapat membantu siswa berani dan memiliki kesempatan untuk aktif. Melalui aktivitas tersebut siswa dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi siswa Pelaksanaan dalam model pembelajaran kooperatif tipe Think Talk Write (TTW) memiliki pondasi yang dibangun melalui berpikir, berbicara, dan menulis. Oleh karena itu, pengajaran dengan menggunakan model ini, diharapkan dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.
Lusia Ari Sumirat Tahun : 2014	Jurnal Pendidikan dan Keguruan	Strategi TTW merupakan model pembelajaran kooperatif yang pada dasarnya merupakan strategi belajar melalui tahapan berfikir (think), berbicara (talk) dan menulis (write). Strategi TTW membangun pemikiran, merefleksi, dan mengorganisasi ide, kemudian menguji ide tersebut sebelum peserta didik diharapkan untuk menulis. Aktivitas berpikir dapat dilihat dari proses membaca suatu teks matematika atau berisi cerita matematika kemudian membuat catatan tentang apa yang telah dibaca. Dalam membuat atau menulis catatan peserta didik membedakan dan mempersatukan ide yang disajikan dalam teks bacaan, kemudian menerjemahkan kedalam bahasa mereka sendiri.
Ansari Tahun : 2012	<i>Konsep dan aplikasi.</i> Banda Aceh: Yayasan peNA.	Indikator kemampuan komunikasi matematika siswa yaitu: 1) menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi dan menggambarannya dalam bentuk visual, 2) memahami, menginterpretasi, dan menilai ide matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan atau bentuk visual, 3) menggunakan bahasa, notasi dan struktur matematika untuk menyatakan ide, menggambar hubungan dan pembuatan model.
Shinta Sangalia Sukmana Dewi, Ekasatya Aldila Afriansyah Tahun : 2018	<i>Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika</i>	Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan jarang mendapatkan perhatian dan guru hanya berfokus pada aspek komputasi yang bersifat algoritmik sehingga menjadikan siswa kurang aktif dan cenderung pasif sehingga tidak dapat menyampaikan ide matematiknnya
Hodiyanto Tahun : 2017	AdMathEdu	kemampuan komunikasi matematis terdiri atas, komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. Komunikasi lisan seperti: diskusi dan menjelaskan. Komunikasi tulisan seperti: mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, ataupun dengan bahasa siswa sendiri. Dalam artikel ini, penulis akan mengkaji terkait kemampuan komunikasi tulisan.

Kemampuan Komunikasi Matematis

Komunikasi adalah suatu proses interaksi antar sesama manusia dan merupakan sebuah seni dalam menyampaikan informasi, ide dan sikap seseorang kepada orang lain. Sekolah sebagai suatu lembaga tidak terlepas dari adanya interaksi yang terjadi antar elemen sekolah tersebut. Elemen-elemen sekolah dengan individu-individu yang ada di dalamnya, serta kelompok-kelompok yang semuanya berfungsi sebagai suatu kesatuan membentuk suatu interaksi. Komunikasi merupakan faktor penting dalam proses pembelajaran dan juga menunjang keberhasilan pembelajaran disekolah terutama pada proses pembelajaran matematika. Greenes dan Schulman (1996) mengatakan bahwa komunikasi matematik merupakan: 1) kekuatan sentral bagi siswa dalam merumuskan konsep dan strategi matematik, 2) modal keberhasilan bagi siswa terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam eksplorasi dan investigasi matematik, 3) wadah bagi siswa dalam berkomunikasi dengan temannya untuk memperoleh informasi, membagi pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide untuk meyakinkan orang lain. Selanjutnya Baroody (1993) menyebutkan ada lima aspek komunikasi yang harus dipenuhi yaitu kemampuan menyajikan, kemampuan mendengarkan, kemampuan membaca atau memahami, kemampuan mendiskusikan, dan kemampuan menuliskan ide matematika ke dalam bahasa matematika. Komunikasi matematis merupakan kesatuan untuk memahami dan menerapkan ilmu matematika.

Menurut Ramdani, 2012; Anggraini dan Leonard, 2015; Martini *et al*, 2018 komunikasi matematis adalah kemampuan yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, membaca, menyimak, memahami, merepresentasikan permasalahan dalam matematika dengan menggunakan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, serta dapat menggunakan simbol-simbol matematika, mengevaluasi suatu ide matematika dan menyatakan suatu argumen dalam bahasanya sendiri. Selanjutnya Mahmudi, 2009; Ariani, 2018; Wardhana dan Lutfianto, 2018 mengungkapkan bahwa Komunikasi matematika merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide matematikanya kepada orang lain baik dalam bentuk lisan maupun tulisan. Komunikasi lisan dapat berupa pengungkapan dan penjelasan verbal atau gagasan matematika. Sedangkan komunikasi tertulis dapat berupa penggunaan kata-kata, gambar, tabel, dan sebagainya yang menggambarkan proses berfikir siswa yang dilaksanakan secara cermat, analisis, kritis, dan evaluatif untuk mempertajam pemahaman.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, kemampuan komunikasi matematis terdiri atas komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. kemampuan komunikasi matematis lisan adalah kemampuan seseorang dalam menyampaikan informasi, menyampaikan ide atau gagasan matematika melalui diskusi dan presentasi yang disampaikan secara jelas dan sistematis. Adapun kemampuan komunikasi matematis tertulis adalah kemampuan seseorang dalam mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, dalam tulisan dengan bahasa siswa sendiri. Lebih dari itu kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam mengekspresikan ide matematikanya melalui bahasa, notasi atau simbol matematika sehingga mampu memahami, menginterpretasikan, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika dan mampu menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

Indikator komunikasi matematis sangat diperlukan untuk melihat keberhasilan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki siswa. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematika menurut Ansari (2012) yang seharusnya dikuasai siswa yaitu: 1) menyatakan ide matematika dengan berbicara, menulis, demonstrasi dan menggambarkannya dalam bentuk visual, 2) memahami, menginterpretasi, dan menilai ide matematik yang disajikan dalam tulisan, lisan atau bentuk visual, 3) menggunakan bahasa, notasi dan struktur matematika untuk menyatakan ide, menggambar hubungan dan pembuatan model.

Sumarmo (2002) mengemukakan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu meliputi kemampuan siswa: 1) Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika; 2) Menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik, secara lisan dan 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 dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; 6) Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi; 7) Menjelaskan dan membuat pertanyaan tentang matematika yang dipelajari. Afiffah (2018) menjelaskan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu : 1) Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan tabel distribusi dengan tepat ; 2) Menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat; 3) Menyajikan kembali suatu informasi menggunakan diagram batang dan menuliskan ide atau langkah penyelesaian persoalan dengan jelas dan tepat; 4) Menyatakan atau menjelaskan model matematika bentuk gambar ke dalam bahasa biasa; 5) Menuliskan apayang diketahui dan ditanyakan menggunakan rumus matematika.

Ritonga (2018) mengemukakan indikator kemampuan komunikasi matematis yaitu : 1) Keterampilan untuk menggabungkan objek nyata menjadi gagasan matematika; 2) Mampu mengungkapkan pikiran matematis secara tertulis dan mengungkapkan kejadian sehari-hari dengan lambang-lambang matematika; 3) Kemampuan menggunakan gambar untuk memaparkan gagasan, kondisi sehari-hari, serta hubungan matematis dalam bentuk tulisan; 4) Keterampilan dalam mencerna serta meninjau gagasan matematis ketika menyelesaikan kasus sehari-hari dengan tulisan; 5) Mampu menyampaikan kesimpulan pada jawaban pertanyaan sehari-hari berdasarkan hasil pertanyaan. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa, indikator kemampuan komunikasi matematis dapat diukur melalui: 1) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. 2) Menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram ke dalam ide matematika. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.

Model Pembelajaran yang Dapat Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis

Asikin (dalam Hendriana dan Sumarmo, 2014) mengungkapkan pentingnya kemampuan Komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika yaitu untuk membantu siswa menajamkan cara siswa berpikir, sebagai alat untuk menilai pemahaman siswa, membantu siswa membangun pengetahuan matematikanya, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik, memajukan penalarannya, membangun kemampuan diri, meningkatkan keterampilan sosialnya, serta bermanfaat dalam mendirikan komunitas matematik, selain itu kemampuan komunikasi matematis sebagai salah satu aktivitas sosial maupun sebagai alat bantu berpikir yang direkomendasikan oleh para pakar agar terus ditumbuh kembangkan dikalangan peserta didik. Untuk mengembangkan kemampuan komunikasi matematis, perlu diciptakan pembelajaran matematika yang tepat dengan melibatkan kegiatan - kegiatan yang dapat melatih kemampuan komunikasi matematis siswa.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang relevan model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa yaitu : Pertama, Model pembelajaran problem based learning. PBL atau Pembelajaran Berbasis Masalah merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. PBL memberikan tantangan kepada siswa, bekerja bersama dalam suatu kelompok untuk menyelesaikan suatu permasalahan (Ratna *et al*, 2020). Selanjutnya guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeluarkan pendapatnya sendiri, mendengar pendapat temannya, dan bersama-sama membahas permasalahan yang diberikan guru (Sufi, 2016). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Sufi, 2016; Perwitasaria dan Suryab, 2017; Meiriyanti *et al*, 2018; Ratna *et al*, 2020).

Kedua, Model Pembelajaran *think talk write*. Pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe TTW memiliki pondasi yang dibangun melalui berpikir, berbicara, dan menulis (Sumirat , 2014 ; Nandau *et al*, 2019). TTW membangun pemikiran, merefleksi, dan mengorganisasi ide mengenai permasalahan yang berasal dari guru (Sumirat , 2014; Rustian *et al*, 2021) selanjutnya aktivitas berpikir dapat dilihat dari proses mengkonstruksi dan memahami suatu materi melalui bahan pembelajaran, proses berbicara terjadi dalam kegiatan berdiskusi untuk memperoleh pemahaman yang sama, dan proses menulis terjadi dalam kegiatan membuat rangkuman dari konsep-konsep yang siswa peroleh dan siswa pahami (Putri *et al*, 2022 ; Nandau *et al*, 2019). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-

Talk-Write memberikan pengaruh yang kuat terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa (Sumirat, 2014; Nandau *et al*, 2019; Rustian *et al*, 2021; Putri *et al*, 2022).

Ketiga, Model Pembelajaran *Think Pair Share*. Model pembelajaran think pair share (TPS) yang memiliki tiga tahap penting yakni *thinking*, *pairing* dan *sharing* (Febriani *et al*, 2020; Tiara *et al*, 2022). Pada tahap *thinking* siswa diberi waktu untuk berpikir secara mandiri mengenai pertanyaan atau masalah yang diberikan guru, kemudian siswa berusaha menemukan ide/penyelesaian dari masalah yang diberikan. Pada tahap *pairing* siswa berpasangan untuk saling berdiskusi mengenai hasil jawaban mereka sebelumnya, Pada tahap *sharing* setiap pasangan akan saling membagikan gagasan atau jawaban yang telah diperoleh dengan pasangan lain atau seluruh kelas (Tiara *et al*, 2022). Teknik ini memberikan siswa kesempatan untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain sehingga dapat mengoptimalkan partisipasi siswa (Khairunisa & Basuki, 2021). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa TPS efektif dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa (Febriani *et al*, 2020; Tiara *et al*, 2022; Khairunisa dan Basuki, 2021).

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan paparan di atas, dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut: (1) kemampuan komunikasi matematis terdiri atas komunikasi lisan dan komunikasi tulisan. kemampuan komunikasi matematis lisan adalah kemampuan seseorang dalam menyampaikan informasi, menyampaikan ide atau gagasan matematika melalui diskusi dan presentasi yang disampaikan secara jelas dan sistematis. Adapun kemampuan komunikasi matematis tertulis adalah kemampuan seseorang dalam mengungkapkan ide matematika melalui gambar/grafik, tabel, persamaan, dalam tulisan dengan bahasa siswa sendiri. Lebih dari itu kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam mengekspresikan ide matematikanya melalui bahasa, notasi atau simbol matematika sehingga mampu memahami, menginterpretasikan, menggambarkan hubungan dan menyelesaikan masalah kontekstual kedalam model matematika dan mampu menyelesaikan persoalan dalam kehidupan sehari-hari. (2) indikator kemampuan komunikasi matematis dapat diukur melalui: 1) Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematis secara tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar. 2) Menghubungkan benda nyata, gambar atau diagram ke dalam ide matematika. 3) Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika. (3) Model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diantaranya: Model pembelajaran problem based learning (PBL), Model Pembelajaran *think talk write* (TTW) dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS).

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan di atas, guru dan pembaca dapat mengetahui definisi kemampuan komunikasi matematis, indikator Kemampuan komunikasi matematis, dan model pembelajaran problem based learning (PBL), model pembelajaran *think talk write* (TTW) serta model pembelajaran *think pair share* (TPS) hendaknya menjadi pembelajaran alternatif yang di gunakan oleh guru dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas, Tentunya penelitian ini memiliki keterbatasan penelitian dalam mengkaji model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis untuk memperoleh hasil yang sempurna maka perlu untuk dilakukan penelitian-penelitian sejenis dimasa yang akan datang. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan dapat meneliti keberhasilan model pembelajaran problem based learning (PBL) Model Pembelajaran *think talk write* (TTW) dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) terhadap kemampuan komunikasi matematis.

REFERENSI

- Ansari. (2012). *Komunikasi matematika dan politik suatu perbandingan : Konsep dan aplikasi*. Banda Aceh: Yayasan peNA.
- Ariani, D. N. (2018). Strategi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SD/MI. *Muallimuna: Jurnal Madrasah Ibtidaiyah*, 3(1), 96-107.

-
- Astuti, A., & Leonard, L. (2015). Peran kemampuan komunikasi matematika terhadap prestasi belajar matematika siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2)
- Dewi, S. S. S., & Afriansyah, E. A. (2018). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Pembelajaran CTL. *JIPMat*, 3(2), 145-155.
- Dewi, R. S., Sundayana, R., & Nuraeni, R. (2020). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Confidence antara Siswa yang Mendapatkan DL dan PBL. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 463-474.
- Greenes, C. & Schulman, L. (1996). "Communication Processes in Mathematical Explorations and Investigations". In P. C. Elliott and M. J. Kenney (Eds.). 1996 Yearbook. Communication in Mathematics. K-12 and Beyond. USA: NCTM
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *AdMathEdu*, 7(1), 9-18
- Kadir. 2008. Kemampuan Komunikasi Matematik dan Keterampilan Sosial Siswa Dalam Pembelajaran Matematika. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. 339-350. UNY: Yogyakarta.
- Khairunisa, R. W., & Basuki, B. (2021). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa antara Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TPS dan CIRC. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 113-124.
- Maya, R., & Setiawan, W. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa smp pada materi statistika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1095-1104.
- Mahmudi. (2009). *Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika*, Yogyakarta: Jurnal FMIPA UNY
- Mahmud, D. A., & Hartono, H. (2014). Keefektifan Model Pembelajaran Isk Dan Di Ditinjau Dari Motivasi, Sikap, Dan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 188.
- Martini, S., Padilah, D., Rosyana, T., & Rohaeti, E. E. (2018). Pengaruh pendekatan realistik terhadap kemampuan komunikasi dan self confidence siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(2), 149-156
- Nandau, L. N., Syaban, M., & Retnaningrum, E. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write (TTW) untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMK. *INTERMATHZO*, 4(1), 29-36.
- Nasution, D. P., & Ahmad, M. (2018). Penerapan pembelajaran matematika realistik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(3), 389-400.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematic*. Virginia: NCTM.
- Perwitasari, D., & Surya, E. (2017). The development of learning material using problem based learning to improve mathematical communication ability of secondary school students. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(3), 200-207.
- Putri, N. S., Juandi, D., & Jupri, A. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think-Talk-Write terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa: Studi Meta-Analisis. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 771-785.

-
- Rahmawati, F. (2013). Pengaruh pendekatan pendidikan realistik matematika dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar. *Prosiding Semirata 2013*, 1(1).
- Ramadhan, F., Murdiyanto, T., & Rohimah, S. R. (2020). Pengaruh Pendekatan Kontekstual pada Pembelajaran Jarak Jauh Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Depok. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 4(2), 9-17.
- Ritonga, S. N. (2018). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa dalam pembelajaran matematika Mts Hifzil Qur'an Medan tahun ajaran 2017/2018 (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara).
- Rustiana, R., Jana, P., & Susilowati, D. (2021). Keefektifan Think-Talk-Write (Ttw) Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 233-242.
- Simanjuntak, T., & Simamora, M. I. (2022). STUDI LITERATUR PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN THINK PAIR SHARE (TPS) TERHADAP KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA. *OMEGA: Jurnal Keilmuan Pendidikan Matematika*, 1(3), 61-72.
- Siregar, R. M. R. (2020). Pengaruh model pembelajaran think pair share (tps) terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa kelas x sma melati Binjai tahun pelajaran 2019/2020. *Jurnal Serunai Matematika*, 12(1), 52-59.
- Soleh, E. R. A., Setiawan, W., & Haqi, R. (2020). Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning. *Prisma*, 9(1), 1-9.
- Sufi, L. F. (2016). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning.
- Sumarmo, U. dkk. (2002). *Alternatif Pembelajaran Matematika dalam Menerapkan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Makalah pada Seminar Tingkat Nasional FPMIPA UPI Bandung: Tidak Dipublikasikan*
- Sumirat, L. A. (2014). Efektifitas strategi pembelajaran kooperatif tipe think-talk-write (TTW) terhadap kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa. *Jurnal pendidikan dan Keguruan*, 1(2), 209667.
- Tong, D. H., Uyen, B. P., & Quoc, N. V. A. (2021). The improvement of 10th students' mathematical communication skills through learning ellipse topics. *Heliyon*, 7(11), e08282.
- Umar, W. (2012). Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika. *Infinity Journal*, 1(1), 1-9.
- Wardhana, I. R., & Lutfianto, M. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa. *Union*, 6(2), 356818.