

# Kajian Analisis Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

M. Azhari Panjaitan<sup>1</sup>, Asmin<sup>2</sup>

Mahasiswa Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Negeri Medan (20221), 20221 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

email: [azharimathedu@gmail.com](mailto:azharimathedu@gmail.com)<sup>1</sup>, [asminpanjaitan@gmail.com](mailto:asminpanjaitan@gmail.com)<sup>2</sup>

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning*, Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa, Untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran *problem based learning* berdasarkan hasil temuan penelitian. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur (penelitian kepustakaan). Data yang dikumpulkan merupakan data sekunder berupa hasil penelitian dari jurnal ilmiah, buku, dan skripsi atau tesis. Selanjutnya, data tersebut dianalisis dengan teknik "analisis anotasi bibliografis". Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Penerapan model pembelajaran *problem based learning* yang diajarkan kepada siswa pada saat pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. (2) Terdapat Pengaruh dari model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. (3) Beberapa kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *problem based learning* berdasarkan temuan penelitian, yaitu dari sisi kelebihannya bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat setelah pembelajaran dengan model *problem based learning*, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, menjadikan siswa mampu mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan, siswa mampu mencari dengan sendiri, mengalami interaksi antar kelompok dan saling tukar pemikiran secara ilmiah, dan mampu menyelesaikan proses pemecahan masalah. Akan tetapi ada terdapat nilai negatif atau kekurangan dibalik pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah atau kendala yang dialami berupa persiapan pelaksanaan, kurangnya memahami apresiasi guru, jumlah kelompok terlalu banyak, dan keterbatasan waktu dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** model pembelajaran *problem based learning*, komunikasi matematis; kelebihan dan kekurangan model *problem based learning*.

## Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu wujud dalam mengembangkan budaya dan potensi yang ada dalam diri manusia melalui kegiatan belajar mengajar. Pendidikan merupakan wadah dalam Perkembangan dan perubahan budaya kehidupan dalam artian meningkatnya perbaikan pendidikan secara terus menerus untuk menjadikan masa depan yang lebih baik. Hal ini terjadi disebabkan adanya pembelajaran yang merupakan proses komunikasi dua arah yaitu mengajar yang dilakukan oleh guru dan belajar yang dilakukan oleh siswa. Dalam proses pembelajaran ini siswa akan menerima banyak hal berupa informasi pengetahuan dan bimbingan serta arahan dalam

melaksanakan budaya kehidupan setiap harinya.

Ini sejalan dengan apa yang dituliskan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pendidikan dimaksudkan sebagai usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan sebagai alat dalam mengembangkan cara berpikir. Matematika

sangat diperlukan dalam dunia pendidikan dan kehidupan sehari-hari untuk memajukan IPTEK (Ilmu Pengetahuan dan Teknologi). Menurut Cornelius (dalam Abdurrahman 2018:204) mengemukakan lima alasan tentang perlunya siswa belajar matematika, karena matematika merupakan: (1) Sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap Perkembangan budaya.

Pendapat diatas sejalan dengan tujuan pembelajaran matematika menurut Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014, yaitu “(a) Memahami konsep matematika, (b) Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, (c) Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, (d) Mengkomunikasikan gagasan, (e) Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, (f) Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya, (g) Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika.

Rendahnya mutu pendidikan di Indonesia dapat terlihat dari hasil TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study). TIMSS dilakukan secara rutin setiap 4 tahun sekali, yaitu tahun 1995, 1999, 2003, 2007, 2011 dan 2015. Hasil TIMSS pada tahun 2003 yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada ranking 35 dari 46 negara dengan skor rata-rata 411, sedangkan skor rata-rata internasional 467 dalam hal kemampuan matematika. Pada tahun 2007 yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada ranking 36 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397, sedangkan skor rata-rata internasional 500 dalam hal kemampuan matematika. Pada tahun 2011 yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada ranking 38 dari 42

negara dengan skor rata-rata 386, sedangkan skor rata-rata internasional 500 dalam hal kemampuan matematika. pada tahun 2015 yang menunjukkan bahwa siswa Indonesia berada pada ranking 44 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397, sedangkan skor rata-rata internasional 500 dalam hal kemampuan matematika (Hadi, Novaliyosi, 2019). Tidak jauh berbeda dari hasil survei TIMSS, laporan hasil PISA (Programme For International Students Assesment) 2015 yang juga menunjukkan bahwa performa siswa Indonesia masih tergolong rendah. Kemampuan literasi matematis siswa Indonesia pada penilaian PISA berada di kelompok bawah dari seluruh negara peserta PISA. Rata-rata skor pencapaian siswa Indonesia untuk kemampuan literasi matematis berada diperingkat 63 dari 69 negara dengan skor rata-rata Indonesia 386 dan skor rata-rata internasional 500. Peringkat dan rata-rata skor Indonesia tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil tes dan survei PISA terdahulu pada tahun 2012 yang juga berada pada kelompok penguasaan materi yang rendah dengan memperoleh skor 375 berada diperingkat 64 dari 65 negara (Pratiwi, 2019).

Literasi matematis merupakan sebagai kemampuan siswa dalam analisis, penalaran, dan komunikasi secara efektif pada saat menampilkan, memecahkan dan merepresentasikan masalah-masalah matematis (Prabawanto, 2013). Soal-soal kemampuan matematis yang disajikan pada TIMMS dan PISA, banyak diungkap diantaranya kemampuan komunikasi matematis. Dapat dikatakan bahwa rendahnya kemampuan matematis siswa Indonesia banyak terletak pada aspek kemampuan komunikasi matematis (Putra, 2015). Komunikasi didalam matematika berkaitan dengan kemampuan dan keterampilan siswa dalam berkomunikasi seiring dengan pendapat Baroody (dalam Ansari 2016:5) menyebutkan “sedikitnya ada dua alasan penting mengapa komunikasi dalam matematika perlu

ditumbuhkembangkan dikalangan siswa. Pertama, *mathematics as language*, artinya metematika bukan hanya sekedar alat bantu berfikir, alat untuk menemukan pola, menyelesaikan masalah atau mengambil kesimpulan tetapi matematika juga merupakan alat yang berharga untuk mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas dan tepat. Kedua, *mathematics learning as social activity*, artinya sebagai aktivitas social dalam pembelajaran matematika, matematika juga merupakan wahana interaksi antar siswa dan juga komunikasi antar guru dan siswa.”

Dan menurut Greenes dan Schulman (dalam Ansari 2016:5) mengatakan, “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 temanya untuk memperoleh informasi, membagikan pikiran dan penemuan, curah pendapat, menilai dan mempertajam ide.”

Guru diwajibkan mendorong siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar mengajar dan mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematisnya. Dalam hal mengajarkan komunikasi matematis merupakan membangkitkan semangat siswa dalam menerima dan merespon pertanyaan-pertanyaan yang diajukan olehnya dan guru membimbing untuk sampai menyelesaikan masalah. Dan bagi siswa yang diberi perlakuan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis diharapkan dapat memahami proses menyelesaikan masalah, menjadi terampil dalam memilih dan mengidentifikasi kondisi dan konsep yang relevan, memberi pendapat ide, dan mengkomunikasikan dalam model maupun gambar atau tabel.

Dalam proses kegiatan belajar mengajar banyak guru matematika yang mengalami kesulitan dalam hal mengajar

peserta didik berkomunikasi matematis dari soal yang diberikan dalam bentuk cerita, sehingga banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mempelajarinya. Kesulitan yang sering muncul pada peserta didik yaitu memiliki pola pikir yang sederhana dengan menjadikan jawaban Akhir sebagai satu-satunya tujuan dalam menyelesaikan permasalahan soal. Sehingga terjadi kesalahan dan kekeliruan dalam menyelesaikan soal. Akan tetapi, sangat perlu disadari bahwa adanya proses dalam menyelesaikan permasalahan soal yang mana lebih memiliki nilai penting dan sangat mendasar. Sehingga pada proses komunikasi masalah siswa tidak langsung menyelesaikan permasalahan dengan cara satu langkah melainkan banyak proses langkah-langkah dalam menyelesaikannya.

Dengan demikian, guru memilih model pembelajaran yang efektif dan membuat siswa aktif dalam kegiatan proses belajar mengajar. Maka model pembelajaran yang dipilih yaitu model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah. Menurut Tan (dalam Rusman 2017:229) “pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena didalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.”

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di jelaskan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning*?
2. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa?
3. Apakah kelebihan dan kekurangan dari model pembelajaran *problem based*

*learning* berdasarkan hasil temuan penelitian?

## Tinjauan Teoretis

### Model Pembelajaran

Dalam kegiatan belajar mengajar di dalam kelas terdapat beberapa kaitan yang terjadi antara siswa dan guru, kurikulum, sarana dan prasarana. Guru harus memiliki model pembelajaran yang digunakan saat proses belajar mengajar. Dalam memilih model pembelajaran guru harus memerhatikan kecocokan model yang dilaksanakan di dalam kelas.

Soekamto (dalam Trianto 2018:22) mengemukakan maksud dari “model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar.” Arends (1997:7) (dalam Trianto 2018:22) menyatakan: “*The term teaching model refers to a particular approach to instruction that includes its goals, syntax, environment, and management system*”. Istilah model pengajaran mengarah pada suatu pendekatan pembelajaran tertentu termasuk tujuannya, sintaksnya, lingkungannya, dan system pengelolannya.

### Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Menurut Tan (2003) (dalam Rusman 2017:229) “Pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam PBM kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.” Arends (1997) mengemukakan (dalam Trianto 2018:92) “pembelajaran berbasis masalah adalah suatu pendekatan pembelajaran di mana siswa mengerjakan permasalahan yang

otentik dengan maksud untuk menyusun pengetahuan mereka sendiri, mengembangkan inkuiri dan keterampilan berpikir tingkat lebih tinggi, mengembangkan kemandirian, dan percaya diri.” Dan menurut Guntoro (dalam Susilawati 2019:69) “model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang dirancang agar peserta didik mendapat pengetahuan penting yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri, serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.”

Berdasarkan pendapat beberapa ahli mengenai model pembelajaran *Problem Based Learning* tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dilaksanakan secara kelompok/tim guna membangun kemandirian siswa, mengembangkan pengetahuan siswa, dan percaya diri atas pendapat yang disampaikan. Sehingga siswa yang berpartisipasi dalam kegiatan belajar mengajar dengan model PBL dapat berubah secara akademik dan pengetahuan yang luas.

**Tabel 1 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah.**

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah

2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dan merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya.
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

Komunikasi menurut Ansari (2016:11) adalah suatu proses dimana individu menyampaikan secara verbal kepada orang lain dengan tujuan merubah tingkah laku pendengarannya. Ada dua definisi lainnya berbeda dengan definisi berikut yaitu oleh Barelton, steiner dan Gerbner (1964). Mereka menyatakan bahwa komunikasi tidak hanya sebatas verbal melainkan dapat juga menggunakan symbol-simbol, kata-kata, gambar, grafik, dan lain-lain yang sejenis.

Jadi komunikasi adalah suatu transaksi, proses simbolik yang menghendaki orang-orang mengatur lingkungannya dengan (1) membangun hubungan antar sesama manusia; (2) melalui pertukaran informasi, ide, keterampilan, dengan menggunakan simbol-simbol, gambar dsb; (3) untuk menguatkan sikap dan tingkah laku orang lain; serta (4) berusaha mengubah sikap dan tingkah laku itu. Secara umum dapat diartikan komunikasi sebagai suatu peristiwa saling menyampaikan pesan yang berlangsung dalam suatu komunitas dan konteks budaya.

Komunikasi matematis berarti proses penyampaian informasi dengan menggunakan ekspresi atau simbol-simbol dalam matematika. Ketika sebuah konsep informasi matematika diberikan seorang guru kepada siswa maupun siswa mendapatkannya sendiri melalui bacaan, maka saat itu sedang terjadi transformasi informasi matematika dari komunikator kepada komunikan. Dalam matematika, kualitas interpretasi dan respon itu seringkali jadi masalah istimewa. Hal ini merupakan salah satu akibat dari karakteristik matematika itu sendiri yang syarat dengan istilah dan simbol. Karena itu kemampuan komunikasi dalam matematika menjadi tuntutan khusus. Komunikasi dalam matematika juga berkaitan dengan kemampuan dan keterampilan siswa dalam berkomunikasi.

Sejumlah pakar telah mendefinisikan pengertian, prinsip, dan

## Kemampuan Komunikasi Matematis

standar komunikasi matematik. Menurut NCTM (1989) (dalam Ansari 2016:14) mengemukakan matematika sebagai alat komunikasi merupakan pengembangan bahasa dan simbol untuk mengkomunikasikan ide matematik, sehingga siswa dapat : (1) mengungkapkan dan menjelaskan pemikiran mereka tentang ide matematik dan hubungannya, (2) merumuskan definisi matematik dan membuat generalisasi diperoleh melalui investigasi (penemuan), (3) mengungkapkan ide matematik secara lisan dan tulisan, (4) membaca wacana matematika dengan pemahaman, (5) menjelaskan dan mengajukan serta memperluas pertanyaan terhadap matematika yang telah dipelajarinya, dan (6) menghargai keindahan dan kekuatan notasi matematik, serta peranannya dalam mengembangkan ide/gagasan matematik.

Jadi, komunikasi matematik terdiri atas, komunikasi lisan (*talking*) dan komunikasi tulisan (*writing*). *Talking*, seperti membaca (*reading*), mendengar (*listening*), diskusi (*discussing*) menjelaskan (*explaining*), dan *sharing*, sedangkan *writing* seperti mengungkapkan ide matematika dalam fenomena dunia nyata melalui grafik/gambar, tabel, persamaan aljabar, ataupun dengan bahasa sehari-hari (*written words*).

Menurut Baroody (1993) (dalam Ansari 2018:17) ada lima aspek komunikasi yaitu representasi, Mendengar (*Listening*), Membaca (*Reading*), Diskusi (*Discussing*), Menulis (*Writing*).

**Tabel 2 Aspek-aspek Komunikasi**

N o	Aspek Komunikasi	Indikator
1	Menggambar	Mampu mentransformasika n ide-ide matematika maupun solusi ke dalam bentuk diagram, grafik atau tabel

2	Ekspresi matematika	Mampu menyatakan ide matematika menggunakan simbol-simbol atau bahasa matematika secara tertulis dan bentuk model matematika
3	Menulis (menjelaskan )	Mampu menjelaskan suatu masalah dengan memberikan argumentasi terhadap permasalahan matematika

### Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah studi kepustakaan (*Library research*). Studi kepustakaan merupakan penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis pengetahuan, gagasan, atau temuan yang terdapat di dalam tubuh literatur berorientasi akademik (*academic-oriented literature*), dan merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya untuk topik tertentu. Penelitian yang memanfaatkan perpustakaan untuk memperoleh data penelitiannya (Zed, 2014).

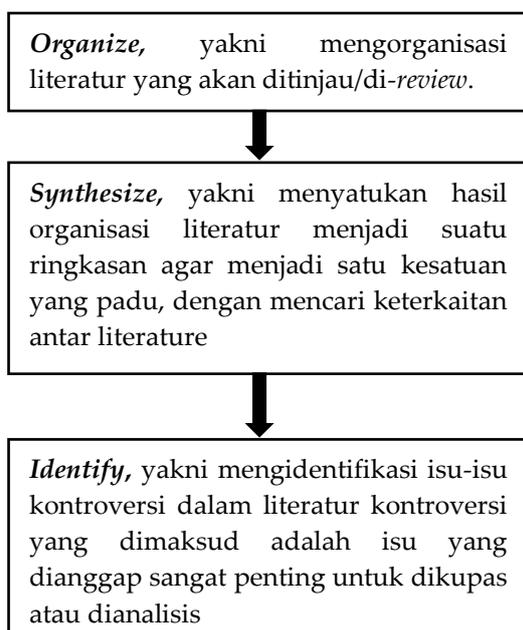
### Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan melalui akses secara online di *Digital Library Unimed* dikarenakan pandemi covid-19. *Digital library unimed* sebagai sumber bahan pustaka dan mempunyai banyak bahan tambahan dalam membantu peneliti menganalisis data tentang model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini dilaksanakan April-Juni 2020.

### Prosedur Penelitian

Terdapat tiga prosedur yang digunakan dalam penelitian ini. Tiga

prosedur tersebut menurut (Richardo, Rino, 2016), yakni: **Pertama**, *organize* yakni mengorganisasi literatur yang akan ditinjau/di-review. Literatur yang di-review merupakan literatur yang relevan/sesuai dengan permasalahan. Adapun tahap dalam mengorganisasi literatur adalah mencari ide, tujuan umum, dan simpulan dari literatur dengan membaca abstrak, beberapa paragraf pendahuluan, dan kesimpulannya, serta mengelompokkan literatur berdasarkan kategori-kategori tertentu. **Kedua**, *Synthesize* yakni menyatukan hasil organisasi literatur menjadi suatu ringkasan agar menjadi satu kesatuan yang padu, dengan mencari keterkaitan antar literature. **Ketiga**, *Identify* yakni mengidentifikasi isu-isu kontroversi dalam literatur kontroversi yang dimaksud adalah isu yang dianggap sangat penting untuk dikupas atau dianalisis, guna mendapatkan suatu tulisan yang menarik untuk dibaca.



Gambar 1 Prosedur Penelitian

## Hasil dan Pembahasan

### Hasil Penelitian

Peneliti melakukan penelusuran sumber pustaka berupa karya ilmiah

(jurnal) dari bulan April-Juni 2020. Penelusuran dilakukan peneliti secara pencarian elektronik, karena fokus penelitian ini adalah analisis model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dan tahun penelitian yang digunakan diatas tahun 2014, maka peneliti dapat mengumpulkan sebanyak 6 jurnal yang cocok dengan menggunakan judul sebagai dasar. Peneliti melakukan penelusuran sumber pustaka sesuai dengan metode analisis data yang dipaparkan pada Bab sebelumnya. Dan Setelah melakukan penelusuran sumber pustaka, maka peneliti mereview dan mengkaji sumber data dari pustaka ilmiah sesuai dengan prosedur penelitian kajian studi literature yaitu *organize* (mengorganisir literature yang ditinjau/review), *synthesize* (menyatakan hasil organisir literature menjadi satu ringkasan), dan *identify* (mengidentifikasi isu-isu kontroversi dalam literature).

Berikut ini merupakan tabel review dari masing masing jenis review sumber pustaka.

Tabel 3 Review dari pelaksanaan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Penulis, Tahun, Vol & No, dan ISSN	Durasi Pelaknaan	Metode Penelitian	Hasil
(M. Duskri, Erni Maidiyah, Risnawati, Sri Ilham, 2017, Vol 1 No 1, p- ISSN 2549-3906 e- ISSN 2549-3914)	6 bulan (2 siklus)	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	(1) Model pembelajaran <i>problem based learning</i> dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa dengan menerapkan sesuai fase model PBL yang dikembangkan menjadi 12 tahapan dengan penegasan kegiatan siswa di tiap tahapannya

			dengan memberikan masalah yang kontekstual sesuai dengan kehidupan nyata. (2) hasil belajar pada siklus I yang mencapai ketuntasan hanya 44%, sedangkan pada siklus ke II meningkat menjadi 100%, sedangkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada siklus I hanya 60% siswa yang tuntas meningkat menjadi 95,83% tuntas pada siklus II. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 91,67% siswa menuliskan unsur-unsur diketahui, 93,75% siswa menuliskan unsur yang ditanya, 85,42% siswa membuat model/representasi matematik, 100% siswa menuliskan rumus, 97,92% siswa melakukan (menuliskan) operasi hitung, 85,42% siswa prosedur penyelesaian runtut, dan 97,92% siswa yang menuliskan kesimpulan.	ISSN 2614-4611)			sedangkan siswa yang belum tuntas ada 33 siswa dengan persentase 97,2%. Peningkatan hasil belajar matematika materi fungsi diperoleh data siswa tuntas pada siklus II ada 21 siswa yang tuntas dengan persentase 61,8%, sedangkan siswa yang belum tuntas ada 13 siswa dengan persentase 38,2%. Pada siklus III terjadi peningkatan yang cukup signifikan yaitu siswa yang tuntas menjadi 25 siswa dengan persentase 75,76%, sedangkan siswa yang belum tuntas 9 siswa dengan persentase 24,24%. Artinya secara keseluruhan kelas dapat dikatakan tuntas.
(Emma Ratna Anggraeni Soleh, Wawan Setiawan, Rozadira Haqi, 2020, Vol 9 No 01, p- ISSN 2089-3604, e-	3 siklus	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	Penelitian dilaksanakan sebanyak 3 siklus. Dan hasil penelitian dari 3 siklus menyatakan Pembelajaran dengan materi fungsi pada siklus 1 adalah 28,82. Yang tuntas hanya 1 siswa dengan persentase 2,8%,	(Verra Novia Wardani, Senja Putri Merona, 2016, Vol 01 No 02, ISSN 2527-6182)	2 Siklus	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	Berdasarkan hasil penelitian menyatakan bahwa : 1. Penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan komunikasi matematis melalui 5 tahapan, yaitu (a) orientasi siswa pada masalah, (b) Mengorganisasi siswa untuk belajar, (c) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok , (d) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya , (e) Menganalisis dan mengevaluasi

Kajian Analisis Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa .

			<p>proses pemecahan masalah .</p> <p>2. Setelah diterapkan model pembelajaran berbasis masalah dengan 5 tahapan, terjadi peningkatan komunikasi matematis siswa kelas VII B di MTs Ma'arif Balong Ponorogo. Peningkatan tersebut diketahui dari persentase rata-rata tes pada siklus I adalah 59% dalam kategori cukup dan pada siklus II meningkat menjadi 80 % dalam kategori baik. Berdasarkan indikator keberhasilan yang telah ditentukan model pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan komunikasi matematis siswa.</p>			<p>mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Dampak dari Penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> terhadap pembelajaran matematika siswa, yaitu siswa menjadi lebih aktif dan mencari sendiri sehingga tidak terpusat kepada guru, terjadinya interaksi tukar pemikiran antar siswa secara ilmiah, dan mempunyai siswa dalam melakukan pemecahan masalah.</p>	
(Putri Rahayu, Indra Jaya)	2 Siklus	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	<p>Penerapan model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian pada saat melaksanakan <i>pre-test</i> hanya 10 siswa yang tuntas, kemudian pada siklus I jumlah siswa meningkat menjadi 15 siswa yang tuntas, dan pada saat siklus II jumlah siswa mengalami peningkatan menjadi 23 siswa yang tuntas. Aktivitas guru dan siswa juga</p>	(A. Jaya, S.B. Waluyo, B. Siswanto, 2019, ISSN 2613-9189)	2 Siklus	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	<p>Penelitian ini melakukan sebanyak 2 siklus, dimana pada siklus 1 siswa yang tuntas pada evaluasi kemampuan komunikasi matematis sebanyak 24 orang (75%) dan yang belum tuntas sebanyak 8 orang. Disebabkan siswa yang masih kurang berinteraksi kerjasama secara kelompok, kesulitan dalam mengidentifikasi masalah, menulis kesimpulan, dan kurangnya dalam memahami apresiasi serta motivasi yang diberikan oleh guru.</p>
				(Kresni winanti, Yuliyani, Arief Agoestanto, 2017, Vol 03 No	2 siklus (1 bulan)	PTK (Penelitian Tindakan Kelas)	<p>Hasil dari penelitian yang dilaksanakan , yaitu penerapan model pembelajaran <i>Problem Based</i></p>

<p>02, p-ISSN 2460-4399, e-ISSN 2528-7214)</p>			<p><i>Learning</i> dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada tahap kemampuan awal ada sebanyak 12 siswa yang mencapai nilai ketuntasan, kemudian pada siklus I mengalami peningkatan ada sebanyak 26 siswa yang mencapai nilai ketuntasan, dan pada saat siklus II ada sebanyak 31 siswa yang mencapai nilai ketuntasan. Saran peneliti mengharapkan guru memberi kondisi aktif, motivasi, dan memberi siswa dorongan dalam pembelajaran matematika.</p>
--	--	--	--

## Pembahasan

### Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa diajar dengan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Emma Ratna, dkk, 2020) sebanyak 3 siklus. Pada setiap tahap siklus yang dilaksanakan mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari hasil penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning*. Setiap siklus dilakukan dua kali pertemuan, pada siklus 1 hasil dari kemampuan komunikasi siswa masih tergolong kategori rendah yaitu 28,48% dan pada siklus I pembelajaran siswa masih belum fokus, kemudian pada siklus II mengalami peningkatan menjadi 65,26% tergolong kategori baik dan pembelajaran siswa sudah mulai fokus dan cukup dalam pembelajaran, pada siklus III mengalami

peningkatan menjadi 71,81% tergolong kategori sangat baik dan siswa sudah sangat baik dan fokus dalam pembelajaran. Dari ketiga siklus yang dilaksanakan dengan model Pembelajaran *Problem Based Learning* terjadinya peningkatan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (A. Jaya, dkk, 2019) sebanyak 2 siklus. Pada setiap pelaksanaan siklus mengalami peningkatan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar dengan model pembelajaran *problem based learning*. Dimana pada siklus 1, siswa yang tuntas sebanyak 24 orang (75%) dan yang belum tuntas sebanyak 8 orang. Pada siklus II, siswa yang tuntas sebanyak 31 orang (88,57%) dan yang belum tuntas sebanyak 4 orang. Dari hasil kedua siklus menunjukkan bahwasannya terjadinya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar melalui model *problem based learning*.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (M. Duskri, dkk, 2017) sebanyak 2 siklus. Siklus I yang dilaksanakan sebanyak 4 kali pertemuan dan siklus II dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan. Dari hasil pertemuan setiap siklus, terjadinya peningkatan ketuntasan kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada siklus I siswa yang tuntas ada sebanyak 15 orang (60%), sedangkan yang belum tuntas sebanyak 10 orang (40%). Pada tahap siklus II siswa yang tuntas menjadi 23 orang (95,83%), sedangkan siswa yang belum tuntas sebanyak 1 orang (4,17%). Maka dari hasil 2 siklus yang diterapkan melalui model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Kresni, dkk, 2017) sebanyak 3 tahap diantaranya, kemampuan awal, siklus I, dan siklus II. Pada saat tes kemampuan awal, hasil siswa yang tuntas sebanyak 12 siswa. Kemudian melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah di siklus I dan siklus II siswa mengalami peningkatan.

Dimana siklus I siswa yang tuntas dalam evaluasi kemampuan komunikasi matematis sebanyak 26 siswa dan siklus II siswa yang tuntas dalam evaluasi kemampuan komunikasi matematis meningkat menjadi 31 siswa. Pada setiap akhir siklus, siswa akan menyelesaikan evaluasi kemampuan komunikasi matematis. Dari hasil tersebut, ditunjukkan bahwasannya kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan di setiap siklusnya.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Verra, dkk, 2016) sebanyak 2 siklus. Pada setiap siklus yang dilaksanakan akan melihat 3 indikator kemampuan komunikasi matematis. Dari 3 indikator yang dilihat, bahwasannya terdapat indikator yang paling tinggi diperoleh siswa, yaitu mengekspresikan ide-ide matematika secara tertulis dan indikator yang paling rendah diperoleh siswa adalah menggunakan istilah-istilah simbol-simbol matematika, gambar, struktur untuk memodelkan situasi atau permasalahan matematika. Hasil pelaksanaan tiap siklus mengalami peningkatan, siklus I skor komunikasi matematis siswa sebesar 59% dan siklus II skor komunikasi matematis siswa menjadi sebesar 80%. Berdasarkan hasil kedua siklus tersebut, bahwasannya kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan setelah diajar menggunakan model pembelajaran berbasis masalah.

Penelitian yang dilaksanakan oleh (Putri, dkk) melalui sebanyak 3 tahapan, diantaranya pre-test, siklus I, dan siklus II. Siswa melakukan pembelajaran secara kelompok dengan jumlah perkelompok sebanyak 5-6 orang. Saat dilaksanakan pre-test terhadap siswa, hasil menunjukkan bahwa 10 siswa (35,71%) yang berhasil. Setelah mengetahui hasil pre-test tersebut, maka siswa diajar dengan menggunakan model *problem based learning* disetiap siklus. Dimana hasil dari siklus I menunjukkan siswa yang berhasil sebanyak 15 siswa

(53,57%) dan siklus II mengalami peningkatan siswa yang berhasil sebanyak 23 siswa (82,14%). Pada siklus II sudah mencapai diatas 80% maka sudah dikategorikan baik. Maka dari hasil kedua siklus tersebut, bahwasannya terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning*.

Berdasarkan hasil data review penelitian yang dipaparkan di atas, bahwasannya terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah diajar menggunakan model pembelajaran *problem based learning*. Berbeda-beda jumlah peningkatan yang didapat dari peneliti dan jumlah siklus yang dilaksanakan oleh peneliti. Ada yang menggunakan tes kemampuan awal sebelum peneapan siklus I dan II, ada yang menerapkan langsung model pembelajaran *problem based learning* di siklus I dan II kemudian memberi evaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa, dan ada yang menerapkan sebanyak 3 siklus untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **Pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa**

Menurut Rusman (2017:229) Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan siswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Pendapat ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh (Verra, dkk, 2016; Putri, dkk) dimana siswa mampu mengerjakan proses pemecahan masalah dengan adanya pengajaran melalui model pembelajaran *problem based learning*.

Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) menurut Ngilimun (2017:117) merupakan suatu

model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif pada siswa. Pendapat ini selaras dengan (Emma, dkk, 2020; Verra, dkk, 2016; Putri, dkk; Kresni, dkk, 2017) dimana siswa aktif saat melaksanakan pembelajaran didalam kelas.

Menurut Trianto (2018:90) Model pembelajaran berdasarkan masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik yakni penyelidikan membutuhkan penyelesaian nyata dan permasalahan yang nyata. Kemudian menurut Ngalimun (2017:118) penggunaan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang apa yang mereka pelajari sehingga diharapkan mereka dapat menerapkannya dalam kondisi nyata pada kehidupan sehari-hari. Kedua pendapat diatas sepadan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Verra, dkk, 2016; Putri, dkk; A. Jaya, dkk, 2019), dikarenakan siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berbeda-beda dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang nyata.

Hasil review diatas sepadan menurut Rusman (2017:229) dalam buku model-model pembelajaran mengembangkan profesionalisme guru, mengatakan guru dituntut dapat memilih model pembelajaran yang dapat memacu semangat setiap siswa untuk secara aktif ikut terlibat dalam pengalaman belajarnya. Salah satu alternatif model pembelajaran yang memungkinkan dikembangkannya keterampilan siswa (penalaran, komunikasi, dan koneksi) dalam memecahkan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*). Maka dapat diartikan siswa akan mendapat perlakuan model pembelajaran *problem based learning* dari para guru matematika.

Menurut Tan dalam Rusman (2017:229) Pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dalam pembelajaran berbasis masalah kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimisasikan melalui proses kerja

kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Keseluruhan hasil review data penelitian yang dipaparkan diatas menunjukkan bahwasannya model pembelajaran *problem based learning* sangat berpengaruh terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Pada saat penerapan model pembelajaran *problem based learning* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi matematis mengalami perubahan yang dialami siswa, diantaranya menjadi lebih aktif dari segi membaca, menulis, dan berdiskusi, kemudian siswa melakukan tukar pemikiran ilmiah antar kelompok dan rekannya, aktivitas guru dan siswa meningkat, dan siswa mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang berbeda dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

### **Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *problem based learning* berdasarkan temuan penelitian**

Dalam Penerapan model pembelajaran *problem based learning* ada efek kekurangan atau kendala yang perlu diperhatikan menurut Trianto (2018:97) yaitu 1. Persiapan pembelajaran (alat, problem, konsep) yang kompleks, 2. Sulitnya mencari problem yang relevan, 3. Sering terjadi *miss*-konsepsi, dan 4. Konsumsi waktu, dimana model ini memerlukan waktu yang cukup dalam proses penyelidikan. Sehingga terkadang banyak waktu yang tersita untuk proses tersebut.

Pada penelitian dilaksanakan oleh (Verra, dkk, 2016) mengalami realisasi alokasi waktu pembelajaran tidak sesuai dengan perencanaan sebelumnya, menurut penelitian oleh (A. Jaya, dkk, 2019) apresiasi yang diberikan guru belum dipahami siswa, dan interaksi kerjasama kelompok yang belum optimal.

Disisi model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, terdapat nilai positif yang dialami siswa juga. Dimana Siswa yang mendapat perlakuan model pembelajaran *problem based learning* menjadi lebih aktif dan terlibat langsung dalam mengorganisasikan penemuan informasi, mengaitkan komunikasi matematis dengan aktivitas belajar yaitu diskusi, penyajian hasil, tanya jawab, dan berpendapat sehingga kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat

Akan tetapi, terdapat juga nilai negatif atau kendala yang dialami pada pelaksanaan model pembelajaran *problem based learning* kepada siswa. Dimana anggota kelompok terlalu banyak sehingga pembelajaran menjadi kurang optimal kemudian terjadinya pengurangan jumlah kelompok pada pertemuan selanjutnya (Verra, dkk, 2016), keterbatasan peneliti dalam mengukur hasil belajar kemampuan komunikasi matematis siswa secara keseluruhan dan belum mampu meningkatkan secara signifikan terhadap semua indikator kemampuan komunikasi matematis siswa (Verra, dkk, 2016; Putri, dkk), dan keterbatasan waktu.

Berdasarkan keseluruhan hasil review data penelitian yang dipaparkan diatas menunjukkan bahwasannya kelebihan yang ditemukan oleh penelitian, yaitu kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat setelah pembelajaran dengan model *problem based learning*, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, menjadikan siswa mampu mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan, siswa mampu mencari dengan sendiri, mengalami interaksi antar kelompok dan saling tukar pemikiran secara ilmiah, dan mampu menyelesaikan proses pemecahan masalah. Akan tetapi ada terdapat nilai negatif dibalik pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah atau kendala yang dialami berupa persiapan pelaksanaan, kurangnya memahami apresiasi guru, jumlah

kelompok terlalu banyak, dan keterbatasan waktu dalam berdiskusi.

## Penutup

## Simpulan

Berdasarkan dari hasil analisis review data penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* yang diajarkan kepada siswa pada saat pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dibuktikan dengan hasil review data penelitian dimana meningkatnya hasil belajar siswa dan ketuntasan siswa dalam evaluasi kemampuan komunikasi matematis siswa.
2. Terdapat Pengaruh dari model pembelajaran *problem based learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa. Terbukti berdasarkan dari hasil review penelitian. Dimana model pembelajaran *problem based learning* dapat merubah pemikiran siswa sebelumnya menjadi lebih kreatif, aktif dalam membaca, menggali informasi, saling memberi pendapat, dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan matematika, rasional, dan minat belajar matematika yang tumbuh dari dalam diri siswa.
3. Beberapa kelebihan dan kekurangan model pembelajaran *problem based learning* berdasarkan temuan penelitian, yaitu dari sisi kelebihannya bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat setelah pembelajaran dengan model *problem based learning*, siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran, menjadikan siswa mampu mengerjakan soal yang berbeda dari contoh yang diberikan, siswa mampu mencari dengan sendiri, mengalami interaksi antar kelompok dan saling tukar pemikiran secara ilmiah, dan mampu menyelesaikan proses pemecahan masalah. Akan tetapi ada

terdapat nilai negatif atau kekurangan dibalik pelaksanaan model pembelajaran berbasis masalah atau kendala yang dialami berupa persiapan pelaksanaan, kurangnya memahami apresiasi guru, jumlah kelompok terlalu banyak, dan keterbatasan waktu dalam pembelajaran.

### Saran

Adapun saran yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah:

1. Kepada guru matematika, pada saat pembelajaran matematika hendaknya menerapkan model pembelajaran *problem based learning* dengan memiliki persiapan yang sangat bagus dan lengkap baik secara media, alat peraga, dan konsep terkhusus kemahiran dalam menggunakan komputer. Kemudian persiapan guru yang berperan menjadi fasilitator sekaligus pembimbing. Selanjutnya dengan menyesuaikan waktu terhadap pencapaian proses pembelajaran harus diperhatikan dan dipersiapkan secara lebih matang oleh guru.
2. Kepada siswa, pada saat Penerapan model pembelajaran *problem based learning* harus memiliki persiapan terhadap proses pembelajaran. Dimana siswa harus bisa beradaptasi dengan bekerja secara kelompok pada saat proses pembelajaran.
3. Kepada peneliti lanjutan, agar hasil analisis penelitian literatur ini dapat dijadikan bahan pertimbangan dan kajian untuk penelitian dengan model studi kasus lapangan berkaitan terhadap penerapan model pembelajaran matematika ditinjau dari peningkatan kemampuan komunikasi yang dapat dikembangkan oleh penelitian selanjutnya.

### Daftar Pustaka

- Abdurrahman, Mulyono. (2018). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ansari, Bansu. (2018). *Komunikasi Matematik Strategi Berpikir dan Manajemen Belajar*. Banda Aceh: Yayasan Pena
- Duskri, M., Maidiyah, E., Risnawati. & Ilham, S. (2017), *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pemecahan Masalah Di Kelas IX-6 Smpn 8 Banda Aceh*. Al khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 1(1): 75-101.
- Erissa. Ibrahim. & Iqbal. (2018), *Penerapan Everyone Is A Teacher Here Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematik Siswa Di Smp Negeri 10 Langsa*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika, 1(1) : 8-16.
- Farisi, Mohammad. I., (2012). *Pengembangan Asesmen Diri Siswa (Student Self-Assessment) sebagai Model Penilaian dan Pengembangan Karakter*. Konferensi Ilmiah Nasional Asesmen dan Pembangunan Karakter HEPI UNESA
- Gunantara. Suarjana. & Nanti riascini. (2014). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas V*. Jurnal Mimbar PGSD, 2(1).
- Hadi. & Novaliyosi. (2019). *Timss Indonesia (Trends In International Mathematics And Science Study)*. Prosiding Seminar Nasional & Call Papers Progam Studi Magister Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Hima. & Lina Rihatul, (2015). *Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Ditinjau Dari Kemampuan Komunikasi Matematik*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 4(2): 111-121.
- Jaya, A., Waluyo, S, B., & Siswanto, B. (2019). *Implementasi Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis*

- dan Percaya Diri Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Semarang. *PRISMA*, 2: 410-415
- Kemendikbud. (2016). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar gah*. Jakarta: Kemendikbud
- Moleong. & Lexy J. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Nasution, Wahyudin nur. (2017). *Strategi Pembelajaran*. Medan: Perdana Publishing.
- Ngalimun. (2017). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Presindo
- Nugraha, Agi. (2013). *Pembelajaran Matematika melalui metode Personalized System of Intruccion (PSI) untuk meningkatkan komunikasi matematis siswa SMP*. (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia). Hal. 15.
- Panjaitan, M., Rajagukguk, & Sri. (2017). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning di Kelas X SMA*. *Jurnal Inspiratif*, 3(2): 1-17.
- Prabawanto, S. 2013. *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, komunikasi dan Self Efficacy Matematis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Dengan Pendekatan Metacognitive Scaffolding*, Disertasi Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Pratiwi, Indah. (2019). *Efek Program Pisa Terhadap Kurikulum Di Indonesia Pisa Effect On Curriculum In Indonesia*. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 4(1): 51-71.
- Putra, Rizki. (2015). *Pembelajaran Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Kategori Pengetahuan Awal Matematis*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2): 155-166.
- Rahayu, P., & Jaya, I. (2017). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi Bangun Datar Segitiga Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Di Kelas Vii Mts. Islamiyah*.
- Richardo, Rino., (2016) *Peran Ethnomatematika Dalam Penerapan Pembelajaran Matematika Pada Kurikulum 2013*. *Jurnal LITERASI*, VII(2): 118-125.
- Rusman. (2017). *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada
- Soleh., Setiawan., & Haqi. (2020). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Aktivitas Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning*. *Prisma*, 9(1): 1-9
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Susilawati, Sri. (2019). *Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan Kreativitas Siswa Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning*. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan*, 17(1): 67-79
- Tampubolon, Anugrah M. (2018). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Di Kelas X Man 4 Martubung Medan*. *Axiom*, VII (1): 1-9
- Trianto. (2018). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Wardani, V., & Merona, S. (2016). *Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa*. *Silogisme*, 1(2): 34-40.

- Winanti, K., Yuliyani., & Agoestanto, Arief. (2017). *Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kedisiplinan Siswa Kelas XI SMA N 5 Semarang Melalui Model PBL Materi Transformasi Geometri*. *Jurnal Profesi Keguruan*, 3(2): 197-204.
- Yanti, Asria hirda, (2017), *Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Lubuklinggau* : *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia* Vol 2 No.2 : 118-129
- Yuhatriati, dan Eviyanti, C, (2014), *Kemampuan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas VII SMPN 1 Banda Aceh*: *Jurnal Serambi Academica* Vol.II No.2: 1-8
- Zed, Mestika, (2014), *Metode Penelitian Kepustakaan*, Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta.