



# Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Solikhatus Marfu'ah<sup>a,\*</sup>, Zaenuri<sup>b</sup>, Masrukan<sup>c</sup>, Walid<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Jln. Kelud Utara III, Semarang 50237, Indonesia

<sup>b,c,d</sup> Pascasarjana Universitas Negeri Semarang, Jln. Kelud Utara III, Semarang 50237, Indonesia

\* Alamat Surel: [solikhatusmarfuah@students.unnes.ac.id](mailto:solikhatusmarfuah@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Model pembelajaran adalah teknik yang digunakan oleh guru untuk mengajar siswa di suatu mata pelajaran tertentu. Pemilihan model pembelajaran tentu perlu disesuaikan dengan bahan ajar yang digunakan, agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Ada beberapa jenis model pembelajaran dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melakukan literature review terhadap model pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan daya pikir siswa tentang matematika. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode tinjauan pustaka sistematis. Pengumpulan data dilakukan dengan mengidentifikasi, meninjau, menilai, dan menafsirkan semua artikel yang tersedia. Artikel yang digunakan dalam penelitian ini adalah artikel jurnal nasional bersertifikat dari database Sinta Ristekbrin selama lima tahun terakhir (2016-2021). Berdasarkan tinjauan pustaka ini, kami menemukan bahwa siswa dapat meningkatkan keterampilan matematika mereka melalui berbagai model pembelajaran, termasuk model pembelajaran berbasis masalah, PMRI LSLC, Novick, Connected Mathematics Project, dan Discovery Learning.

## Kata kunci:

Penalaran Matematis, Model Pembelajaran, Systematic Literature Review

© 2022 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Model pembelajaran adalah teknik pembelajaran yang digunakan oleh guru untuk mengajar mata pelajaran tertentu untuk mencapai tujuan pembelajarannya. Joyce dan Weil menyatakan bahwa model pembelajaran adalah desain atau rencana jangka panjang yang digunakan untuk membuat kurikulum, menyusun materi pembelajaran, dan digunakan untuk menjadi panduan dalam pembelajaran di kelas (Rusman, 2014). Guru memiliki kemungkinan untuk memilih model pembelajaran yang tepat dan efisien untuk mencapai tujuan pembelajaran sehingga dapat dijadikan sebagai pola pemilihan yang memungkinkan guru untuk memilih model pembelajaran sesuai. Model pembelajaran juga menjadi alternatif untuk memahami dan mempelajari materi serta meningkatkan kinerja siswa Fadlurreja *et al.* (2019).

Salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari oleh siswa sekolah adalah matematika. National Council of the Teacher of Mathematics (NCTM, 2000) menyebutkan bahwa tujuan pembelajaran matematika adalah (1) pembelajaran komunikasi (math communication), (2) berpikir tentang matematika (thinking about matematika), dan (3) memecahkan masalah (menyelesaikan soal matematika), (4) Belajar mengasosiasikan ide (hubungan matematis), (5) Mengembangkan sikap positif terhadap matematika (positif sikap terhadap matematika). Salah satu tujuan belajar matematika adalah meningkatkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir matematis merupakan aktivitas mental yang membentuk inti berpikir dalam proses berpikir, pengambilan keputusan, dan pemecahan masalah, di mana ketiga proses tersebut saling terkait. Tujuan tersebut dapat dicapai melalui model pembelajaran matematika yang baik, yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang diselenggarakan secara sistematis dan tepat sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk memecahkan

To cite this article:

Marfu'ah, S., Zaenuri., Masrukan., & Walid (2022). Model Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 5, 50-54

beragai masalah dalam kehidupan sehari-hari, dibutuhkan untuk meningkatkan daya pikir serta memiliki keterkaitan dengan ilmu-ilmu yang lain. Matematika sangat penting untuk dipelajari. Namun mempelajari matematika yang abstrak ini masih dianggap sulit bahkan tidak sedikit dari siswa yang merasa takut untuk mempelajari matematika. Jadi dibutuhkan usaha yang maksimal, ketekunan dan pantang menyerah. Oleh karena itu untuk mencapai hasil belajar yang optimal diperlukan kemampuan penalaran matematis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan beberapa model pembelajaran.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali model-model pembelajaran matematika yang relevan dan dapat mempengaruhi kemampuan matematika siswa. Kelebihan dari penelitian ini adalah: (1) Peneliti berharap hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangsih ilmu pengetahuan terhadap pembelajaran matematika khususnya dengan meningkatkan kemampuan berpikir siswa dalam matematika. (2) Penelitian ini dapat menginformasikan kepada para pendidik untuk menentukan model pembelajaran yang tepat untuk pencapaian keterampilan matematika siswa. (3) Menginformasikan kepada siswa untuk meningkatkan kegiatan belajar dan mengoptimalkan kemampuan berpikir matematisnya.

---

## 2. Pembahasan

### 2.1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran menurut Joyce dan Weil pada (Rusman, 2014) merupakan rencana atau template yang dapat digunakan untuk membuat kurikulum, merancang bahan ajar dan melakukan pembelajaran di kelas atau yang lainnya. Dalam memilih model pembelajaran, terdapat beberapa hal yang harus dipertimbangkan oleh guru yaitu model pembelajaran yang dipilih harus sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Menurut Rusman ada enam karakteristik model pembelajaran yaitu (1) didasarkan pada teori pedagogis dan pembelajaran dari beberapa ahli (2) memiliki tujuan pedagogis (3) dapat digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan pengajaran dan kegiatan pembelajaran (4) memiliki beberapa bagian model seperti sintaks, prinsip respons, sistem sosial dan pendukung (5) memiliki dampak yang dimotivasi oleh model pembelajaran (6) menyiapkan instruksi (desain instruksi) dengan panduan pembelajaran yang dipilih.

### 2.2. Kemampuan Penalaran Matematis

Kerap mengartikan penalaran sebagai proses berpikir yang berupaya untuk menghubungkan beberapa fakta yang telah diketahui menjadi sebuah kesimpulan (Hendriana, 2017). Penalaran merupakan suatu kegiatan atau proses berpikir untuk menarik kesimpulan baru berdasarkan pernyataan yang terbukti kebenarannya. Copi dalam Fajar Shadiq (2014) menjelaskan bahwa penalaran diartikan sebagai kegiatan atau aktivitas yang membangun keterkaitan antar konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Kesimpulan dari hasil penalaran tersebut selalu didasarkan pada pengamatan dari beberapa data yang sudah diperiksa faktanya. Konita *et al.* (2019)

Kemampuan berpikir matematis siswa dalam matematika merupakan proses berpikir matematis untuk memuat kesimpulan matematis berdasarkan fakta data konsep dan metode yang relevan. Disebutkan pula oleh Sadiq bahwa penalaran matematis adalah suatu proses atau kegiatan berpikir untuk dapat menarik kesimpulan, membuat pernyataan-pernyataan yang benar dan berdasarkan pernyataan-pernyataan tertentu yang telah terbukti kebenarannya (Fajar Shadiq, 2014). Sedangkan Lithner menyatakan penalaran adalah alur pemikiran yang dianut untuk membuat pernyataan yang bertujuan untuk mencapai kesimpulan dalam pelaksanaan tugas yang tidak selalu berdasarkan logika formal sehingga tidak dibatasi oleh bukti bahkan mungkin salah jika ada alasan masuk akal yang mendukungnya Jäder *et al.* (2017).

Garis besar tujuan pembelajaran matematika yang berkenaan dengan penalaran dan bukti dijelaskan dalam (NCTM, 2000), yaitu (1) memahami aspek dasar matematika yaitu penalaran dan bukti (2) merangkai serta memiliki temuan konjektur matematis (3) mampu menjadi pengembang dan penilai argument matematis serta bukti (4) memilih serta menggunakan berbagai jenis penalaran dan bukti matematis. Butir-butir tersebut adalah panduan dasar dari pemikiran dan pandangan untuk mengajarkan matematika. Penalaran dan bukti matematis sudah seharusnya menjadi kebiasaan berpikir bagi siswa dan harus dikembangkan melalui implementasinya dalam berbagai konteks. Untuk menerapkan hal tersebut diperlukan indikator-indikator yang harus dicapai. Ada lima indikator penalaran matematis yang dikemukakan oleh Mullis, Martin, Ruddock, Sullivan, dan Preushcoff dalam (Hendriana, 2017) yaitu (1)

menganalisis, membicarakan, menentukan, atau menggunakan berbagai hubungan antar variabel dalam situasi matematis, dan informasi yang diberikan disusun menjadi inferensi yang sah (2) generalisasi dilakukan agar hasil pemikiran matematis siswa dapat diimplementasikan secara lebih luas dengan cara memperluas jangkauan domain (3) sintesis adalah membentuk hubungan antar elemen-elemen dari pengetahuan yang berbeda dengan representasi terkait (4) justifikasi, adalah menunjukkan bukti yang pedomannya berupa hasil atau beberapa sifat dalam matematika (5) pemecahan masalah tidak rutin memiliki tujuan supaya siswa dapat terbiasa menghadapi masalah yang serupa, serta dapat mengimplementasikan konsep, prosedur dan fakta yang ada di dalam soal matematika.

Pembelajaran matematika di sekolah memiliki tujuan agar peserta didik memiliki daya nalar yang baik dalam menyelesaikan masalah di pembelajaran matematika. (Rosnawati, 2013) menyatakan bahwa Nilai rata-rata yang dicapai siswa Indonesia dalam bidang kognitif pada tingkat penalaran terendah adalah 17%. Padahal kemampuan berpikir merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Hal ini meliatkan pelatihan berpikir dan bernalar untuk menarik kesimpulan mengembangkan keterampilan memecahkan masalah dan mengembangkan kemampuan untuk mengomunikasikan informasi dan ide secara lisan, tertulis, dengan gambar, grafik, peta, tabel dan lainnya. (Depdiknas, 2006). Oleh karena itu, pelaksanaan pembelajaran bagi siswa hendaknya tidak memberikan informasi secara langsung, melainkan hanya satu arah, yaitu harus dipandu oleh pertanyaan-pertanyaan untuk membimbing siswa memecahkan masalah. Salah satu hal yang dapat memperluas dan meningkatkan kemampuan matematika siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang baik dan sesuai.

Banyak peneliti telah menerapkan berbagai model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik untuk memenuhi standar dalam kemampuan penalaran matematis. Elvis Napitupulu *et al.* (2016) menerapkan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) pada materi trigonometri dan lingkaran di kelas XI IPA. Materi trigonometri dipersepsikan terdiri dari rumus-rumus yang akan diturunkan dan banyak identitas trigonometri yang harus dibuktikan dan diterapkan. Demikian pula, pada materi lingkaran terdapat banyak tugas yang tergolong menuntut pemikiran tingkat tinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dikelas PBL memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih baik daripada rekan-rekan mereka yang berada dikelas konvensional. Penerapan PBL dengan pemberian tugas membuat dan menuntut siswa berpikir dan belajar lebih aktif dari sebelumnya. Penelitian tersebut sesuai dengan penelitian yang ditulis oleh Nurmala *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa ada pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian yang berlatarbelakang rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa ini memberi hasil bahwa presentase tingkat keaktifan siswa yang belajar dengan menggunakan model *discovery learning* pada lima kali pertemuan adalah 70,59% sampai 88,24%. Rata-rata penalaran matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model *discovery learning* yaitu 79,16%. Dan rata-rata kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional adalah 71,59%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *discovery learning* lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran konvensional Nurmala *et al.* (2019).

Untuk menumbuhkan kemampuan penalaran matematis siswa, juga dapat dilakukan menggunakan Pendekatan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dan *Lesson Study for Learning Community* (LSLC). Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Octriana *et al.* (2019) yang menunjukkan bahwa penggunaan PMRI dan LSLC dalam pembelajaran matematika materi pola bilangan berhasil menumbuhkan kemampuan penalaran matematis pada beberapa siswa kelas VIII.2. Beberapa siswa tidak memunculkan indikator penalaran matematis, karena siswa melakukan kesalahan dalam pengoperasian bilangan dan tidak menarik kesimpulan karena tidak selesai dalam membaca soal. Pembelajaran dengan menerapkan PMRI dan LSLC ini dapat memandu siswa secara tidak langsung agar kemampuan penalaran matematisnya dapat berkembang dan meningkat. Konsep pada materi pola numerik dapat ditemukan oleh siswa dengan menyelesaikan LKPD yang diberikan oleh guru melalui pembelajaran PMRI dan LSLC. Siswa mampu menganalisa langkah terakhir yang harus diambil dengan cara memecahkan masalah kontekstual yang ada di dalam LKPD tersebut. Siswa juga akan memiliki peluang untuk diskusi, mengajukan pertanyaan, dan mengungkapkan pendapatnya dalam kelompok belajar. Dengan cara ini, siswa menjadi lebih aktif dalam proses pendidikan dan pembelajaran Octriana *et al.* (2019).

Selain itu, terdapat model pembelajaran yang mempengaruhi kemampuan matematika siswa yaitu model pembelajaran Novic. Model pembelajaran Novic merupakan model pembelajaran yang

berkembang dari pola pembelajaran yang dianggap sebagai pergeseran konseptual yang berkembang dari pendekatan konstruktivis (Nussbaum & Novick, 1982). (Nussbaum & Novick, 1982) juga mencatat bahwa pembelajaran Novic terdiri dari tiga fase: (1) mengidentifikasi kerangka kerja alternatif bagi siswa, (2) menciptakan konflik konseptual, dan (3) mempromosikan regulasi kognitif. Dalam tiga fase ini, siswa dapat meningkatkan keterampilan berpikir matematika mereka karena mereka belajar lebih aktif. Menurut sebuah studi oleh Yasin *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika dengan model pembelajaran Novic lebih efektif untuk keterampilan matematika siswa dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran tradisional, dan matematika siswa dengan gaya belajar fisik, auditori, visual dan intelektual, hal tersebut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan keterampilan.

Model pembelajaran lainnya yang dapat berpengaruh terhadap kemampuan matematis siswa adalah model *Connected Mathematics Project*. Widada dalam Mulyani *et al.* (2017) menyatakan bahwa *Connected Mathematics Project* merupakan suatu pembelajaran matematika yang memberi kesempatan kepada siswa untuk membangun pengetahuan matematikanya sendiri. Dalam pembelajaran menggunakan *Connected Mathematics Project* siswa diminta untuk menghasilkan sendiri sesuatu pada suatu pembahasan yang berkaitan dengan matematika. Dengan demikian, penggunaan model pembelajaran *Connected Mathematics Project* dapat menumbuhkan kemampuan penalaran matematis siswa, karena menuntut siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan studi yang dilakukan oleh Mulyani *et al.* (2017) yang menunjukkan bahwa pembelajaran matematika menggunakan model *Connected Mathematics Learning* lebih efektif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa, daripada menggunakan model pembelajaran konvensional.

Berdasarkan penjelasan di atas, peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran yang relevan dengan bahan ajar dan tujuan pembelajaran matematika. Model pembelajaran yang digunakan menuntut siswa untuk belajar lebih aktif.

---

### 3. Simpulan

Model pembelajaran adalah teknik pembelajaran yang digunakan oleh pendidik untuk mengajar mata pelajaran tertentu. Saat memilih model pembelajaran, guru perlu menyesuaikannya dengan mata pelajaran yang diajarkan. Ada beberapa jenis model pembelajaran dalam pembelajaran matematika yang dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa. Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah kemampuan berpikir matematika siswa. Berdasarkan hasil kajian literatur di atas, terdapat berbagai model pembelajaran yang dapat diimplementasikan agar dapat meningkatkan kemampuan matematika siswa antara lain model pembelajaran *Problem Based Learning*, Pendekatan Matematik Realistik Indonesia (PMRI), *Lesson Study for Learning Community*, model pembelajaran Novick, *Connected Mathematics Project*, dan *Discovery Learning*.

---

### Daftar Pustaka

- Depdiknas. (2006). *No Title*.
- Elvis Napitupulu, E., Suryadi, D., & Kusumah, Y. S. (2016). Cultivating upper secondary students' mathematical reasoning-ability and attitude towards mathematics through problem-based learning. *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 117–128. <https://doi.org/10.22342/jme.7.2.3542.117-128>
- Fadlurreja, R., Dewi, N., R., & Ridlo, S. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran PACE. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2, 616–621.
- Fajar Shadiq. (2014). *Pembelajaran Matematika; Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Graha Ilmu.
- Hendriana, H. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa* (N. F. Atif (ed.); 1st ed.). Refika Aditama.
- Jäder, J., Sidenvall, J., & Sumpter, L. (2017). Students' Mathematical Reasoning and Beliefs in Non-routine Task Solving. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4). <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9712-3>
- Konita, M., Asikin, M., & Noor Asih, T. S. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE). *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 2.

- Mulyani, A., Hartanto, H., & Zamzaili, Z. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Connected Mathematics Project terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Penalaran Matematis di Madrasah Aliyah. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 2(1).
- NCTM. (2000a). *Principle and Standards for School Mathematics*. VA.
- NCTM. (2000b). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nurmala, R., Samparadja, H., & Salam, M. (2019). PENGARUH MODEL DISCOVERY LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA KELAS VII SMP NEGERI 3 KENDARI. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.36709/jppm.v6i1.7406>
- Nussbaum, J., & Novick, S. (1982). Alternative frameworks, conceptual conflict and accommodation: Toward a principled teaching strategy. *Instructional Science*, 11(3). <https://doi.org/10.1007/BF00414279>
- Octriana, I., Putri, R. I. I., & Nurjannah, N. (2019). PENALARAN MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN POLA BILANGAN MENGGUNAKAN PMRI DAN LSLC. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 131–142. <https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.6714.131-142>
- Rosnawati, R. (2013). *KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA SISWA SMP INDONESIA*. 1–6.
- Rusman. (2014). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. PT Rajagrafindo Utama.
- Yasin, M., Nasiroh, N., Fadila, A., Hartinah, S., & Novalia, N. (2020). Mathematical reasoning abilities: The Impact of Novick's Learning and Somatic, Auditory, Visual, Intellectual Learning Styles. *Desimal: Jurnal Matematika*, 3(1), 83–88. <https://doi.org/10.24042/djm.v3i1.4907>