

UPAYA MENINGKATKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA MELALUI MODEL PEMBELAJARAN MATEMATIKA

DEFI ARYANI¹, SUPARDI U.S²

¹SMAS Darunnajah Jakarta, Indonesia

²Universitas Indraprasta Jakarta, Indonesia

e-mail: defiaryani21@gmail.com¹, supardiuki@yahoo.com².

ABSTRAK

Kemampuan penalaran matematis siswa dalam belajar matematika yaitu memberikan kesempatan siswa untuk menggunakan kemampuan bernalar dan berpikirnya dalam menyelesaikan suatu masalah pada matematika. Sebenarnya banyak model pembelajaran yang dapat digunakan untuk memicu siswa untuk lebih optimal dalam menggunakan kemampuan bernalar matematisnya dalam menyelesaikan berbagai macam masalah melalui kegiatan yaitu diskusi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali model-model pembelajaran matematika yang relevan dan dapat mempengaruhi kemampuan kemampuan matematika siswa. Kemudian apakah model pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa siswa kelas XI SMA Darunnajah Jakarta?. Penulisan artikel ini menggunakan metode kajian Pustaka yang terdiri dari buku, artikel jurnal dan dokumen lain yang terkait dengan topik pembahasan. Hasil kajian mendapati bahwa siswa dapat meningkatkan keterampilan matematika melalui berbagai model pembelajaran matematika.

Kata Kunci: Penalaran Matematis, Model Pembelajaran, Kemampuan Matematis Siswa

ABSTRACT

Students' mathematical reasoning abilities in learning mathematics provide students with the opportunity to use their reasoning and thinking abilities in solving a problem in mathematics. In fact, there are many learning models that can be used to trigger students to be more optimal in using their mathematical reasoning abilities in solving various kinds of problems through activities, namely discussions. The aim of this research is to explore relevant mathematics learning models that can influence students' mathematical abilities. Then can the mathematics learning model improve the mathematical reasoning abilities of class students XI SMA Darunnajah Jakarta?. This article was written using a literature review method consisting of books, journal articles and other documents related to the topic of discussion. Hasil kajian mendapati bahwa siswa dapat meningkatkan keterampilan matematika melalui berbagai model pembelajaran matematika.

Keywords: Mathematical Reasoning, Learning Model, Students' Mathematical Ability

PENDAHULUAN

Pada dasarnya kegiatan pembelajaran atau proses belajar mengajar, sering kali menemukan berbagai macam rintangan- rintangan atau kendala yang pastinya membuat proses belajar mengajar menjadi terhambat. Berdasarkan Standar Isi BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) tahun 2006, tujuan pembelajaran matematika disekolah adalah agar siswa memiliki lima kemampuan, yaitu : 1) Kemampuan pemahaman konsep, termasuk di dalamnya menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikannya dalam pemecahan masalah, 2) Kemampuan menggunakan penalaran pada pola dan sifat agar dapat membuat generalisasi dengan Menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika, 3) Kemampuan pemecahan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh, 4) Kemampuan mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram dan media lainnya untuk

Copyright (c) 2023 STRATEGY :Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran

memperoleh keadaan atau masalah, dan 5) Kemampuan menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan melalui rasa ingin tahu, perhatian dan minat mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam memecahkan masalah matematika. Matematika merupakan salah satu dalam mata pelajaran yang dimana isinya terdapat suatu yang membuat siswa dalam berfikir logis. Menurut Isnaeni et al. (2018) pendidikan matematika dapat mendorong masyarakat untuk selalu maju, terbukti dengan adanya perkembangan teknologi modern. Oleh karena itu belajar matematika dengan baik merupakan langkah pertama dalam penggunaan konsep. Matematika merupakan proses bernalar, pembentukan karakter dan pola pikir, pembentukan sikap objektif, jujur, sistematis, kritis dan kreatif serta sebagai ilmu penunjang dalam pengambilan suatu kesimpulan (Wanti et al., 2017). Untuk mengembangkan suatu konsep dalam pembelajaran matematika hal ini siswa sangat harus dapat memiliki suatu kemampuan penalaran agar pembelajaran siswa tersebut menjadi baik serta menjadi lengkap.

Dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, guru harus memperhatikan faktor-faktor yang mendukung dalam proses pembelajaran seperti : model belajar, metode pembelajaran dan strategi pembelajaran. Salah satu kemampuan dasar yang perlu dikuasai oleh siswa adalah kemampuan penalaran matematis. Faktanya menunjukkan bahwa siswa lemah dalam menyelesaikan masalah matematika yang berkaitan dengan kemampuan penalaran, khususnya penalaran logis matematik (English : 2004: 10).

Penalaran adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Ketika siswa sudah dapat menyampaikan idenya, maka bias dikatakan kemampuan penalarannya sudah terbentuk dalam memahami ilmu matematika (Wahyuni et al., 2019). Menurut Kusumah kemampuan penalaran adalah kemampuan yang dapat memahami pola hubungan diantara subjek-subjek berdasarkan teorema atau dalil yang sudah terbukti kebenarannya. Jika siswa diberi kesempatan untuk menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan-pendugaannya berdasarkan pengalaman atau sepengetahuannya (Fajriyah & Zanthi, 2019). Kemampuan penalaran matematis siswa dalam belajar matematika yaitu memberikan kesempatan siswa untuk menggunakan kemampuan bernalar dan berpikirnya dalam menyelesaikan suatu masalah pada matematika. Sebenarnya banyak model pembelajaran yang dapat digunakan untuk memicu siswa untuk lebih optimal dalam menggunakan kemampuan bernalar matematisnya dalam menyelesaikan berbagai macam masalah melalui kegiatan yaitu diskusi. Menurut Dian Rahmawati (2010) menyatakan yaitu bahwa kemampuan bernalar siswa melalui *Simulation Game* dengan *strategi Scaffolding* mengalami peningkatan yang dilihat dari beberapa indikator, yaitu siswa mampu mengkonstruksikan soal, siswa mampu menggunakan rumus dengan tepat, proses perhitungan dan memeriksa Kembali pekerjaannya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menggali model-model pembelajaran matematika yang relevan dan dapat mempengaruhi kemampuan kemampuan matematika siswa. Kemudian apakah model pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa siswa kelas XI SMA Darunnajah Jakarta?.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian Tindakan kelas (PTK) pada materi *Program Linear* dan *matriks* di kelas XI IPA di SMA Darunnajah Jakarta Selatan. Yang menjadi subjek penelitian ini siswa kelas XI IPA yang berjumlah 27 orang yang terdiri atas semua siswa yang berjumlah 27 orang adalah perempuan. Penelitian dilakukan pada semester 1 tahun ajaran 2023/2024. Pemilihan lokasi penelitian karena sekolah tersebut merupakan sekolah tempat peneliti mengajar. Materi program linear dipersepsikan mengidentifikasi kuantitas-kuantitas dan hubungan diantaranya dalam masalah kontekstual dan merumuskan program linear dua variabel yang sesuai. Demikian pula, pada materi matriks yaitu

mengamati dan mengidentifikasi fakta pada operasi matriks dan kesamaan matriks serta masalah yang terkait.

Sedangkan untuk mengetahui efektivitas model pembelajaran yang digunakan peneliti, penelitian ini menggunakan: 1) Metode observasi untuk mendapatkan gambaran secara langsung tentang kegiatan belajar matematika siswa di kelas, 2) Metode tes dilakukan sebagai dasar untuk mengetahui subjek penelitian dalam kemampuan penguasaan materi pelajaran serta digunakan dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa di dalam pembelajaran matematika sebelum dan sesudah pemberian Tindakan, 3) Catatan di kelas digunakan untuk mencatat semua temuan selama pembelajaran, bentuk temuan ini berupa masih rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa, 4) Dokumentasi yang digunakan untuk memperoleh atau mengetahui sesuatu melalui buku-buku maupun arsip yang berhubungan dengan yang akan diteliti, dan 5) Wawancara dilakukan dengan sistem tanya jawab diluar jam pelajaran sebelum dilakukan Tindakan dan setiap selesai dilakukan Tindakan kelas.

Dari hasil penelitian ini ditekankan pada kemampuan siswa dalam menjawab pertanyaan dan mengerjakan soal di depan kelas, mengkontruksikan soal ke dalam model matematika, menyelesaikan secara sistematis, menggunakan rumus dengan tepat dan melakukan perhitungan secara tepat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penerapan model pembelajaran matematika adanya peningkatan indicator-indikator yang ditekankan dalam upaya meningkatkan penalaran matematis siswa pada materi program linear dan matriks.

Tabel 1. Prersentase Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

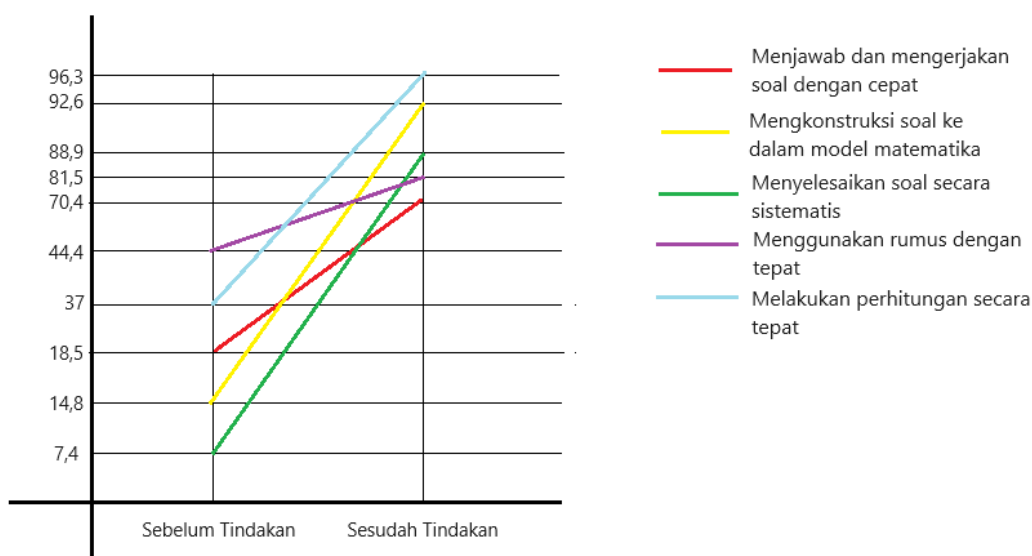
Indikator	Sebelum Penelitian (%)	Setelah Penelitian (%)
1. Kemampuan menjawab dan mengerjakan soal di depan	19,4	63,1
2. Kemampuan mengkonstruksi soal ke dalam model matematika	9,7	87,3
3. Kemampuan menyelesaikan soal secara sistematis	2,9	92,2
4. Kemampuan menggunakan rumus dengan tepat	46,6	87,37
5. Kemampuan melaksanakan perhitungan secara tepat	38,8	95,1

Tabel 1 diatas menunjukkan data hasil observasi kelas sebelum dan sesudah penelitian. Data tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Kemampuan penalaran matematis siswa mengalami peningkatan
2. Setelah penelitian kemampuan penalaran matematis siswa dalam hal menjawab pertanyaan dan mengerjakan soal di depan kelas mencapai 19 siswa (70,4%)
3. Pada sesudah penelitian kemampuan penalaran matematis siswa dalam hal mengkonstruksi soal ke dalam model matematika mencapai 25 siswa (92,6%)
4. Pada sesudah penelitian kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal secara sistematis mencapai 24 siswa (88,9%)

5. Pada setelah penelitian kemampuan penalaran matematis siswa dalam hal menggunakan rumus dengan tepat mencapai 22 siswa (81,5%)
6. Pada sesudah penelitian kemampuan penalaran matematis siswa dalam hal melakukan perhitungan secara tepat mencapai 26 siswa (96,3%).

Data penelitian di atas berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika, data di atas dapat dilihat secara grafis. Gambar dibawah ini menunjukkan grafik meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika. Profil kelas sebelum dan sesudah penelitian dalam kemampuan penalaran matematis siswa pada gambar 1 berikut :



Gambar 1. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Gambar 1 di atas menunjukkan bahwa perubahan tindak yang mengajar berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika setelah dilaksanakan Tindakan kelas. Kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika dibatasi dalam menjawab pertanyaan dan mengerjakan soal di depan kelas, mengkonstruksi soal ke dalam model matematika, menyelesaikan soal secara sistematis, menggunakan rumus dengan tepat, dan melakukan perhitungan secara tepat. Kemampuan penalaran matematis siswa dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran matematis.

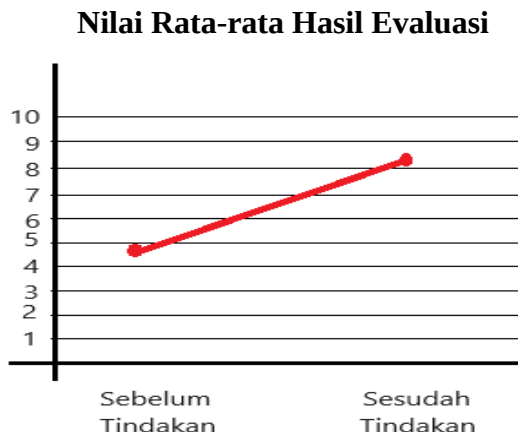
Kemampuan penalaran matematis siswa meningkat dengan melihat indikator-indikator yang berhasil dicapai. Indikator menjawab dan mengerjakan soal di depan kelas meningkat mencapai 19 siswa (70,4%), mengkonstruksi soal ke dalam model matematika mencapai 25 siswa (92,6%), menyelesaikan soal secara sistematis mencapai 24 siswa (88,9%), menggunakan rumus dengan tepat mencapai 22 siswa (81,5%), dan melakukan perhitungan secara tepat mencapai 26 siswa (96,3%).

Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa berakibat dengan meningkatnya nilai rata-rata hasil evaluasi belajar siswa.

Tabel 2. Nilai Rata- rata Hasil Evaluasi

Pelaksanaan	Nilai Rata-rata
Sebelum Tindakan	4,6
Sesudah Tindakan	8,1

Tabel 2 tersebut menunjukkan adanya peningkatan nilai rata-rata hasil evaluasi belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran matematika. Di lihat dari nilai rata-rata siswa sebelum adanya Tindakan dan setelah adanya Tindakan yaitu adanya peningkatan mencapai 8,1.



Gambar 2. Peningkatan Nilai Rata-rata Hasil Evaluasi

Pembahasan

Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah kerangka kerja yang memberikan gambaran yang sistematis untuk melaksanakan pembelajaran agar mampu untuk membantu siswa dalam tujuan yang ingin dicapai. Maksudnya, model pembelajaran merupakan gambaran umumnya tetap fokus pada tujuan khusus. 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 lainnya. Pengajar dalam memilih model pembelajaran, yang harus kita perhatikan yaitu : model pembelajarannya harus sesuai dengan materi dan tujuan pembelajaran. Menurut Rusma, dibagi menjadi enam model pembelajaran, yaitu : a) Didasarkan pada teori pedagogis dan pembelajaran dari beberapa ahli, b) Memiliki tujuan pedagogis, c) bisa digunakan sebagai panduan untuk meningkatkan pengajaran, d) Memiliki model seperti sintaks, prinsip respon, sistem social dan pendukung, e) memiliki dampak yang dimotivasi oleh model pembelajaran dan yang terakhir f) Menyiapkan instruksi dengan panduan pembelajaran yang dipilih.

Pembelajaran Matematika

Matematika merupakan pembelajaran tentang bahan yang memiliki abstrak dan dibangun melalui proses penalaran deduktif. Menurut Susilo (2012) mengatakan bahwa matematika tidak hanya kumpulan angka, simbol dan formula yang tidak ada hubungannya dengan dunia nyata, sebaliknya matematika tumbuh dan berakar dari dunia nyata. Matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan mulai dari tingkat Sekolah Dasar sampai dengan Perguruan Tinggi. Maka dari itu peran matematika sangat penting terhadap mata pelajaran lain. Di dalam filsafat matematika terdapat empat komponen dalam Pendidikan matematika, siswa yang belajar matematika, sekolah dan guru mengajar, serta relitas lingkungan yang ada (Soedjadi, 2007). Dalam pembelajaran matematika perlu diciptakan situasi dimana siswa dapat berperan aktif, kreatif dan cepat tanggap terhadap keadaan disekitarnya atau dilingkungan masyarakatnya. Ketika siswa belajar matematika harus dapat membangun pengetahuan untuk dirinya sendiri. Proses ini hanya dapat dilakukan dengan kegiatan eksplorasi, menguji teori, mendeskripsikan, menguraikan, menyelidiki, dan memecahkan masalah (Countyman, 1992).

Menurut Bordner (1986) mengatakan bahwa pembelajaran matematika merupakan suatu proses memperoleh pengetahuan yang diciptakan atau dilakukan oleh siswa sendiri melalui transformasi pengalaman individu siswa. Kemudian Goldin (1998) menyatakan bahwa matematika dibangun oleh manusia, sehingga dalam pembelajaran matematika, pengetahuan matematika dibangun oleh siswa. Pengalaman ini hanya dapat diperoleh jika siswa diberi kesempatan untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran (Kusmaryono, 2014). Maka kesimpulannya bahwa pembelajaran matematika harus didesain dengan kreatif, inovatif dan menyenangkan agar dapat memberikan belajar dalam membangun sebuah pengetahuan.

Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Keraf mengartikan penalaran sebagai proses berfikir yang berupaya untuk menghubungkan beberapa fakta yang telah diketahui menjadi sebuah kesimpulan (Hendriana, 2017). Kemampuan berpikir matematis siswa dalam matematika merupakan proses berpikir matematis untuk memuat kesimpulan matematis berdasarkan fakta data konsep dan metode relevan. Menurut 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). Kemudian menurut 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 Jädder *et al.* (2017).

Secara garis besar tujuan pembelajaran matematika yang berkaitan dengan penalaran (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

Dari pemaparan di atas bahwa pemikiran dan pandangan untuk mengajarkan matematika sudah seharusnya menjadi kebiasaan berpikir bagi siswa dan harus dikembangkan melalui implementasinya dalam berbagai konteks. Untuk menerapkannya maka 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 shahih
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.

Di sekolah pembelajaran matematika memiliki tujuan agar siswa memiliki daya nalar yang baik dalam menyelesaikan masalah di pembelajaran matematika. Menurut (Rosnawati, 2013) menyatakan bahwa nilai rata-rata yang di dapat siswa Indonesia dalam bidang kognitif pada tingkat penalaran terendah adalah 17%. Padahal kemampuan berpikir merupakan salah satu tujuan pembelajaran matematika di sekolah. Oleh sebab itu, pelaksanaan pembelajaran

Copyright (c) 2023 STRATEGY :Jurnal Inovasi Strategi dan Model Pembelajaran

bagi siswa hendaknya tidak memberikan informasi secara langsung, melainkan hanya satu arah yaitu harus dipandu oleh pernyataan-pernyataan untuk membimbing siswa memecahkan masalah. Salah satunya yaitu dapat memperluas dan meningkatkan kemampuan matematika siswa adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang baik dan sesuai.

Berdasarkan peningkatan aspek-aspek tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa dalam pembelajaran matematika pada materi program linear dan matriks meningkat dengan menggunakan model pembelajaran matematika.

Maka dengan ini dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa dalam belajar. Dengan kemampuan penalaran matematis siswa, pembelajaran tidak lagi berpusat pada guru melainkan berpusat pada siswa dengan mengikut sertakan siswa dalam proses pembelajaran. Penggunaan model pembelajaran yang tepat mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

KESIMPULAN

Penerapan model pembelajaran matematis dalam pembelajaran matematika pada materi program linear dan matriks mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Meningkatnya kemampuan penalaran matematis siswa ditunjukkan dengan meningkatkan indikator-indikator kemampuan penalaran matematis siswa yaitu : 1) kemampuan menjawab pertanyaan dan mengerjakan soal di depan kelas, 2) mengkonstruksi soal ke dalam model matematika, 3) menyelesaikan soal secara sistematis, 4) menggunakan rumus dengan tepat, 5) melakukan perhitungan secara tepat.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi, dkk. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bordner, G. M. (1986). Constructivism: A theory of knowledge. *Journal of chemical education*, 63(10), 873.
- Countryman, J. (1992). *Writing To Learn Mathematics: Strategies That Work*. Heinemann, 361 Hanover St., Portsmouth, NH 03801-3912.
- English, L. D. (2004). *Mathematical and analogical reasoning of young learners*. Routledge.
- Fajar Shadiq. (2014). *Pembelajaran Matematika; Cara Meningkatkan Kemampuan Berpikir Siswa*. Graha Ilmu.
- Goldin, G. A. (1998). Representational system, learning, and problem solving in mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137-165.
- Hendriana, H. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematik Siswa* (N. F. Atif (ed): 1st ed.). Refika Aditama.
- Jädder, 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>
- Kusmaryono, I. (2014). The Importance of Mathematical Power In Mathematics Learning. *In International Conference on Mathematics, Science, and Education 2014 (ICMSE 2014)*(pp. 35-40). Semarang: Universitas Negri Semarang.
- NCTM. (2000a). *Principle and Standards for School Mathematics*. VA.
- Pendidikam, B. S. N. (2006). *Standar Isi*. Jakarta: BSNP.
- Rusman. (2014). *Model-model pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. PT. Rajagrafindo Utama.
- Susilo, F. (2012). *Landasan Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.