

# Analisis Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Menggunakan Software *Geogebra*

Yulinar Lumban Gaol<sup>1✉</sup>, Bornok Sinaga<sup>2</sup>, Edi Syahputra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Matematika Pascasarjana, Universitas Negeri Medan, Jalan William IskandarPasar V, Medan, Indonesia  
yulinarlumbangaol2@gmail.com

## Abstract

The objective of this study is to assess the cognitive proficiency of students in analyzing mathematical patterns by employing a problem-based learning approach with the utilization of Geogebra software. The research methodology employed in this study is descriptive qualitative research. The present study was conducted at Jambi Medan Private Vocational School, specifically in the Xth grade during the academic year of 2022/2023. The participants in this study were individuals belonging to a specific academic setting. The findings of the study indicate that students' proficiency in reasoning about mathematical patterns, when utilizing the problem-based learning approach with Geogebra software, falls within a moderate range. Out of the total cohort of 19 students, it was observed that 4 students demonstrated a 'high' level of mathematical pattern thinking ability, while 12 students exhibited a 'medium' level of mathematical pattern thinking ability. Additionally, 3 students were found to possess a 'low' level of mathematical pattern thinking ability. Challenges associated with students' capacity to engage in mathematical pattern thinking within the *Problem Based Learning* instructional approach, facilitated by Geogebra software, encompass both high-ability students who possess advanced pattern thinking skills and medium-ability students who encounter obstacles in the process of exploring and identifying patterns. Furthermore, during the stage of representing and describing patterns, students demonstrate the ability to formulate conclusions; however, their accuracy in this regard is lacking. Record the conclusive outcomes achieved. The significance of possessing the capacity to engage in mathematical pattern recognition as a fundamental skill for effectively resolving diverse mathematical problems.

**Keywords:** ability to think mathematical patterns, *Problem Based Learning*, Geogebra Software

## Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai kemampuan kognitif siswa dalam menganalisis pola matematis dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan pemanfaatan software Geogebra. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian kali ini dilaksanakan di SMK Swasta Jambi Medan khususnya pada kelas X tahun pelajaran 2022/2023. Partisipan dalam penelitian ini adalah individu-individu yang termasuk dalam lingkungan akademis tertentu. Temuan penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran siswa terhadap pola matematis apabila menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan software Geogebra berada dalam rentang sedang. Dari total kohort yang berjumlah 19 siswa, teramati bahwa 4 siswa menunjukkan kemampuan berpikir pola matematis tingkat 'tinggi', sementara 12 siswa menunjukkan kemampuan berpikir pola matematis tingkat 'sedang'. Selain itu, 3 siswa ditemukan memiliki kemampuan berpikir pola matematis tingkat 'rendah'. Tantangan yang terkait dengan kemampuan siswa untuk terlibat dalam berpikir pola matematis dalam pendekatan pembelajaran *Problem Based Learning*, yang difasilitasi oleh perangkat lunak Geogebra, mencakup siswa berkemampuan tinggi yang memiliki keterampilan berpikir pola tingkat lanjut dan siswa berkemampuan sedang yang mengalami hambatan dalam proses eksplorasi dan mengidentifikasi pola. Selanjutnya pada tahap representasi dan deskripsi pola, siswa menunjukkan kemampuan merumuskan kesimpulan; namun keakuratannya dalam hal ini masih kurang. Catat hasil konklusif yang dicapai. Pentingnya memiliki kapasitas untuk terlibat dalam pengenalan pola matematika sebagai keterampilan dasar untuk menyelesaikan beragam masalah matematika secara efektif.

**Kata kunci:** kemampuan berpikir pola matematis, *Problem Based Learning*, Software Geogebra

Copyright (c) 2023 Yulinar Lumban Gaol, Bornok Sinaga, Edi Syahputra

✉ Corresponding author: Yulinar Lumban Gaol

Email Address: yulinarlumbangaol2@gmail.com (Jalan William IskandarPasar V, Medan, Indonesia)

Received 19 July 2023, Accepted 26 October 2023, Published 28 December 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v8i1.2756>

## PENDAHULUAN

Kemajuan di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) dan laju modernisasi yang semakin meningkat dalam masyarakat kontemporer memerlukan keseimbangan yang rumit dengan beragam dimensi kemahiran yang harus diperoleh setiap individu. Salah satu pendekatan untuk mencapai keseimbangan ini adalah melalui pendidikan. Pendidikan memainkan peran penting dalam mendorong perubahan transformatif, memfasilitasi kemajuan masyarakat, dan menciptakan masa depan yang lebih menjanjikan. Pendidikan memainkan peran penting dalam kehidupan manusia karena berfungsi untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Sepriyanto (Sepriyanto, 2017) menegaskan bahwa pendidikan berperan penting dalam menumbuhkan sumber daya manusia berkaliber tinggi, khususnya dalam membekali siswa dengan keterampilan dan kualitas yang diperlukan untuk menjadi pemecah masalah yang kompeten, mandiri, kritis, kreatif, dan mahir, sehingga memposisikan mereka sebagai calon penerus. dalam upaya pembangunan di masa depan.

Melalui pendidikan, siswa mempunyai kesempatan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan bakat kreatif di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), sekaligus mengembangkan potensi individu. Konsekuensinya, pengalaman pendidikan holistik ini memfasilitasi penanaman kepribadian dan karakter yang lebih halus. Penegasan ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Dini dkk (Dini et al., 2018).

Pendidikan mempunyai potensi untuk mengubah pola pikir seseorang, menumbuhkan dorongan berkelanjutan untuk inovasi dan perbaikan diri di berbagai bidang kehidupan, khususnya dalam mencapai pendidikan berkualitas tinggi. Era saat ini menuntut partisipasi aktif dalam persaingan global, dimana persiapan siswa menghadapi perkembangan keadaan dalam kehidupan sehari-hari sangatlah penting. Persiapan tersebut meliputi penanaman kemampuan berpikir logis, rasional, kritis, teliti, jujur, efisien, dan efektif (Darmawan, 2016). Oleh karena itu, sangat penting untuk memprioritaskan pemantauan dan evaluasi kemajuan pendidikan di negara kita.

Kemajuan yang signifikan di bidang Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) tidak terlepas dari peran matematika yang sangat diperlukan. Perolehan dan pengembangan kemahiran teknologi di masa depan memerlukan landasan yang kokoh dalam matematika yang dimulai sejak usia muda. Penegasan (Nasution et al., 2015) diperkuat dengan penelitiannya yang menyoroti matematika sebagai salah satu disiplin ilmu fundamental yang memberikan kontribusi signifikan terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Matematika adalah disiplin ilmu yang mempunyai arti universal dan berfungsi sebagai pilar fundamental dalam kemajuan teknologi. Selain itu, ia mengambil peran penting dalam membentuk proses kognitif siswa. Selain itu, matematika berfungsi sebagai media penyampaian disiplin ilmu yang beragam, menumbuhkan pengembangan pola berpikir kreatif, inovatif, kritis, dan logis yang penting bagi peserta didik untuk menumbuhkan sumber daya manusia yang berdaya saing tinggi. Namun demikian, terdapat kesenjangan antara tingginya tuntutan kemahiran dalam pendidikan matematika dan tingkat pencapaian siswa, yang menunjukkan kinerja hasil pembelajaran matematika yang masih tidak memadai. Berdasarkan

temuan terkini, khususnya penilaian TIMSS 2019, posisi Indonesia di peringkat global berada di peringkat 44 dari total 49 negara peserta. Berdasarkan kriteria TIMSS yang mengelompokkan prestasi peserta survei ke dalam empat tingkatan (rendah, sedang, tinggi, dan lanjutan) dengan skor masing-masing 400, 475, 550, dan 625, data tersebut menunjukkan bahwa kualitas pendidikan di Indonesia, khususnya pada bidang matematika, termasuk dalam kategori rendah.

Urutan mengacu pada kumpulan angka yang disusun dengan cara tertentu, dengan setiap nomor individu dalam kumpulan tersebut disebut sebagai suku urutan. Sebagaimana dikemukakan oleh (Anwar, 2017), barisan bilangan mengacu pada rangkaian bilangan yang dihasilkan menurut aturan tertentu. Barisan dan deret adalah konsep matematika yang mencakup pola. Pendekatan ini sejalan dengan temuan (R.J, 2005), yang menyatakan bahwa melibatkan siswa dalam eksplorasi pola sederhana untuk mempelajari barisan aritmatika dapat meningkatkan pemahaman konseptual mereka. Pendekatan pedagogi untuk menginstruksikan barisan aritmatika harus menggabungkan konteks sejarah, teknik pemecahan masalah, penemuan terbimbing, dan pemanfaatan bahan ajar. Sesuai dengan pernyataan (Manullang, 2017), dikemukakan bahwa perolehan pengetahuan dan materi yang berurutan dapat memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi di kalangan siswa, memungkinkan mereka untuk secara efektif mengatasi dan menyelesaikan masalah yang kompleks.

Memperoleh pengetahuan tentang barisan dan deret aritmatika memerlukan pemanfaatan keterampilan pengenalan pola. Perolehan pengetahuan tentang barisan dan deret aritmatika memerlukan penerapan pendekatan yang sesuai, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran tersebut secara menyeluruh dan bermakna (Masjudin, 2017). Strategi pembelajaran yang dapat digunakan ketika mempelajari materi barisan dan deret melibatkan kemampuan membedakan pola. Kemampuan ini memungkinkan siswa untuk meningkatkan pemahaman barisan dan deret aritmatika dengan mengenal dan memanfaatkan pola-pola yang melekat pada konsep-konsep matematika tersebut. Oleh karena itu, sangat penting untuk memperoleh suatu bentuk pendidikan yang secara efektif dapat menumbuhkan dan meningkatkan kemampuan kognitif berpikir pola. Pernyataan tersebut didukung oleh Johnson, et al., (2019) yang menyatakan bahwa "*Research has determined that a child's mathematical concept of pattern is one of the best indicators of future success in mathematics*". Hal ini menjelaskan bahwa, konsep matematika tentang kemampuan pola adalah salah satu indikator terbaik keberhasilan masa depan dalam matematika.

Meskipun kemahiran siswa dalam berpikir pola matematis penting, penerapan keterampilan ini dalam pendidikan matematika sekolah menengah terus menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan yang dihadapi siswa adalah kesulitan yang mereka hadapi ketika mencoba memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan materi pelajaran tertentu. Terbatasnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah dapat disebabkan oleh kurangnya penekanan pada penanaman pola berpikir matematis selama proses pembelajaran. Selain itu, sejumlah besar pendidik gagal memperkenalkan dan melatih siswa secara memadai dalam berbagai strategi pemecahan masalah.

Fenomena di atas terlihat jelas dalam temuan yang diperoleh dari observasi awal yang dilakukan dengan memberikan serangkaian pertanyaan yang dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam memahami pola matematika dalam konteks Barisan dan Deret Aritmatika. Penilaian ini diberikan kepada kelompok yang terdiri dari 25 siswa. Dari total kelompok yang terdiri dari 25 siswa yang mengikuti ujian, hanya 5 siswa yang berhasil menyelesaikan ujian, terhitung 20% dari keseluruhan kelompok. Sebaliknya, 20 siswa yang tersisa, yang merupakan 80% dari kelompok, tidak dapat menyelesaikan ujian. Data menunjukkan bahwa 38% siswa menunjukkan kinerja yang rendah pada indikator mengeksplorasi dan mengidentifikasi, 52,8% siswa menunjukkan kemampuan yang rendah pada indikator memperluas dan mereproduksi, 42,6% siswa menunjukkan kompetensi yang rendah pada indikator membandingkan, dan 38,8% siswa menunjukkan kinerja yang rendah pada indikator membandingkan. Rendahnya kemahiran pada indikator-indikator yang berkaitan dengan representasi dan deskripsi.

Salah satu faktor yang diidentifikasi sebagai kontributor potensial terhadap berkurangnya kemampuan kognitif dan keterampilan pemecahan masalah matematis adalah penekanan terus-menerus pada penyelesaian masalah rutin dalam proses pembelajaran. Menurut Zayyadi (Zayyadi et al., 2019), metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika berbeda dengan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah matematika rutin. Apabila suatu permasalahan matematika dapat segera diselesaikan dengan mengidentifikasi metode penyelesaiannya, maka hal tersebut dikategorikan sebagai soal rutin dan tidak dianggap sebagai permasalahan. Tindakan mengatasi tantangan dapat dianggap sebagai aspek integral dari pemecahan masalah bagi siswa.

Menurut Fathurrohman, model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka teori yang menguraikan dan menggambarkan metodologi sistematis untuk mengatur pembelajaran dan pengalaman belajar dengan tujuan mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Fathurrohman, 2015). Ia berfungsi sebagai alat penuntun bagi guru dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran. Pengenalan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) terjadi pada awal tahun 1970an di Fakultas Kedokteran Universitas McMaster di Kanada. Mufarokah (Mufarokah, 2013). menegaskan bahwa model pembelajaran berbasis masalah menawarkan manfaat penting dalam mendorong kemajuan kognitif siswa, memungkinkan mereka mengatasi tantangan yang mereka hadapi secara efektif. Model *Problem Based Learning* (PBL) berfungsi sebagai pendekatan alternatif yang menumbuhkan pengembangan kemampuan berpikir pola matematis siswa ketika melakukan tugas pemecahan masalah. Model ini memberi siswa kesempatan untuk menggunakan metodologi mereka sendiri dalam pemecahan masalah. Pemanfaatan metode individual dalam pemecahan masalah matematis dapat mendorong perkembangan kemampuan kognitif siswa dalam pengenalan pola dan analisis. Dengan mendorong siswa untuk menggunakan pendekatan mereka sendiri, pendidik dapat secara efektif mengembangkan keterampilan berpikir pola matematis siswa. Selain itu, strategi yang digunakan oleh siswa dalam tugas-tugas pemecahan masalah dapat berfungsi sebagai indikator potensial dari perkembangan bakat mereka dalam berpikir pola matematis (Agusta, 2020).

Rizema menegaskan, penerapan pembelajaran berbasis masalah dalam konteks barisan dan deret aritmatika sangat bermanfaat. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan keterlibatan siswa dalam aktivitas pemecahan masalah yang otentik, memungkinkan mereka membangun pemahaman mereka sendiri, menumbuhkan keterampilan inkuiri, dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Pendekatan ini memudahkan tercapainya tujuan pembelajaran yang dirumuskan. Pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pendekatan pedagogi yang mencakup serangkaian kegiatan pembelajaran yang dirancang untuk mendorong pengembangan otonomi siswa dan kemampuan mereka untuk secara efektif mengatasi berbagai tantangan yang dihadapi dalam kehidupan pribadi dan profesional mereka (Rizema, 2013).

Selain pemanfaatan model pembelajaran berbasis masalah, pemanfaatan teknologi komputer juga menjadi keharusan dalam memperlancar proses pembelajaran matematika. Materi pembelajaran berfungsi sebagai perantara dalam memfasilitasi transmisi konten pendidikan kepada siswa (Hasan et al., 2021). Dalam skenario ini, para pendidik terpaksa menunjukkan daya tanggap yang lebih tinggi terhadap tantangan-tantangan ini. Mereka dapat secara efektif memanfaatkan kemajuan teknologi sebagai alat pengajaran, sehingga mendorong peningkatan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Sinurat, Syahputra, dan Rajaguguk berpendapat bahwa kemajuan teknologi saat ini menjadi pendorong bagi para pendidik untuk memanfaatkan media pembelajaran dalam penyampaian konten pembelajaran (Sinurat et al., 2015). Dengan cara ini, pembelajaran matematika dapat dibuat lebih menarik, sementara proses pembelajaran dapat dilakukan sesuai kenyamanan dan di lokasi mana pun. Perangkat lunak komputer merupakan suatu media yang memiliki kemampuan untuk menyajikan secara efektif dan memudahkan pemahaman dan pengamatan objek-objek abstrak. Menurut Rahmawati, dalam lanskap teknologi kontemporer, terdapat banyak sekali perangkat lunak dan aplikasi portabel yang dapat dimanfaatkan secara efektif untuk meningkatkan pendidikan matematika. Beberapa contoh perangkat lunak yang biasa digunakan dalam lingkungan akademik antara lain Matlab, GeoGebra, GeoEnzo, Microsoft Mathematics, Speq Mathematic, dan Adobe Flash. Selain berfungsi sebagai alat representasi visual, penggabungan teknologi dalam pendidikan matematika berpotensi menarik minat siswa terhadap materi pelajaran dan menumbuhkan keakraban mereka dengan alat teknologi (Rahmawati, 2018).

Salah satu contoh program komputer yang dapat dijadikan sebagai alat pembelajaran matematika adalah Software Geogebra. Geogebra adalah aplikasi perangkat lunak bebas biaya yang berakar pada pendidikan matematika, berasal dari karya Markus Hohenwarter, seorang pengembang Austria, pada tahun 2001. Perangkat lunak Geogebra telah banyak digunakan dalam pendidikan matematika, terbukti dari temuan penelitian yang dilakukan oleh (Rodiawati, 2016) yang menunjukkan adanya dampak signifikan dari penggunaan metode pembelajaran demonstrasi berbantuan Geogebra. Penilaian akademik terhadap pemahaman matematika siswa ditunjukkan melalui berbagai indikator. Salah satu indikatornya adalah rata-rata nilai tes yang mengukur tingkat pemahaman konsep dasar matematika terkait bahasa transformasi geometri. Penilaian khusus ini

menghasilkan skor 85%. Selain itu, efektivitas metode pembelajaran demonstrasi yang didukung pemanfaatan software Geogebra dinilai berdasarkan persentase respon siswa. Penilaian ini mengungkapkan bahwa 81% siswa memberikan tanggapan positif terhadap pendekatan pembelajaran ini. Selanjutnya dilakukan uji regresi sederhana yang menunjukkan tingkat signifikansi statistik yang kuat. Geogebra adalah perangkat lunak yang menawarkan bantuan kepada siswa dan guru di bidang pendidikan matematika. Ini terbukti sangat berguna dalam penyelesaian masalah matematika, seperti yang berkaitan dengan barisan dan deret, sehingga memfasilitasi penyelesaiannya dengan cara yang lebih efisien.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian deskriptif kualitatif. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai kemampuan siswa dalam berpikir pola matematis dengan menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah yang difasilitasi oleh *software Geogebra*. Data yang diperoleh meliputi temuan penelitian yang diungkapkan melalui narasi tertulis yang diperoleh dari wawancara, observasi, dan analisis dokumentasi. Moleong mendefinisikan penelitian kualitatif sebagai suatu bentuk penyelidikan yang berupaya memahami fenomena yang dialami partisipan penelitian, seperti perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan, secara komprehensif (Moleong, 2017). Pendekatan ini mengandalkan penjelasan deskriptif yang diungkapkan melalui bahasa dan kata-kata, dalam konteks yang spesifik dan otentik. Selain itu, ia menggunakan beragam metode alami.

Berdasarkan sifat penyelidikannya, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini termasuk penelitian lapangan. Metodologi ini melibatkan pemeriksaan komprehensif terhadap faktor-faktor kontekstual dan dinamika lingkungan di sekitar unit sosial, kelompok, lembaga, atau masyarakat, yang dilakukan dalam lingkungan kehidupan nyata yang otentik. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Swasta Jambi Medan khususnya pada kelas X pada tahun ajaran 2022/2023. Ukuran sampel terdiri dari 38 orang, dan jadwal penelitian dikoordinasikan secara cermat dengan kegiatan sekolah.

Data kemampuan berpikir pola matematis siswa diperoleh dengan memberikan penilaian tertulis pada topik Barisan dan Deret Aritmatika kepada seluruh kelas. Instrumen tes terdiri dari empat soal esai. Berdasarkan sudut pandang ini, hasil penilaian yang mengukur kemahiran siswa dalam berpikir pola matematis dapat dikategorikan ke dalam interval sebagai berikut:

Tabel 1. Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa

Interval Skor	Kriteria
$0 \leq SK < 70$	Rendah
$70 \leq SK < 85$	Sedang
$85 \leq SK \leq 100$	Tinggi

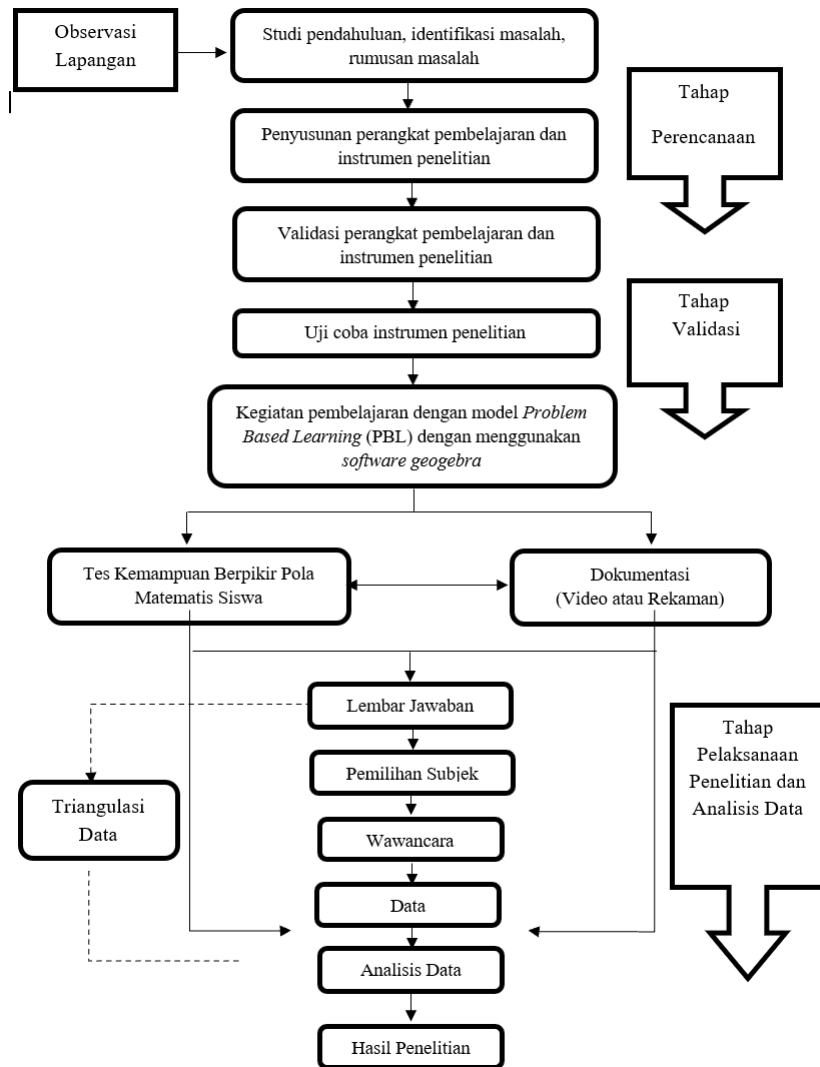
Keterangan: SK = Skor Konversi ( Nilai Siswa)

Data primer yang akan diteliti sesuai dengan tujuan penelitian terdiri dari penilaian yang mengukur kemampuan berpikir pola matematis siswa, yang selanjutnya divalidasi melalui wawancara. Wawancara yang disebutkan dalam penelitian ini bersifat komprehensif, karena melibatkan diskusi mendalam dengan partisipan penelitian dan pendidik yang bertanggung jawab menerapkan pendekatan pembelajaran. Menurut Sugiyono, wawancara berfungsi sebagai metode pengumpulan data ketika peneliti bertujuan untuk melakukan penyelidikan awal untuk mengidentifikasi masalah penelitian (Sugiyono., 2017). Selain itu, wawancara digunakan ketika peneliti berupaya memperoleh pemahaman komprehensif tentang sudut pandang responden, khususnya ketika ukuran sampel terbatas.

Proses analisis data menggunakan pemanfaatan Model Miles dan Huberman, yang mencakup tiga aktivitas utama: reduksi data, penyajian data, dan penarikan/verifikasi kesimpulan data. Kedua metode tersebut juga saling menguatkan, meskipun metode Spradley dimulai dengan cara pandang yang luas, kemudian menyempit, dan selanjutnya meluas lagi. Hal ini menyiratkan bahwa penelitian ini menggunakan metode Miles dan Huberman, yang menggabungkan tiga tahap analisis data di seluruh tahapan proses penelitian kualitatif.

Sesuai penelitian Sugiyono., (2017), kerangka analisis data yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman mencakup tiga kegiatan utama: reduksi data, penyajian data, dan verifikasi. Reduksi data melibatkan proses merangkum dan memilih informasi terkait, dengan fokus pada identifikasi elemen, tema, dan pola kunci. Dengan membuang rincian yang tidak relevan, kumpulan data yang direduksi menawarkan representasi yang lebih jelas, sehingga memudahkan upaya pengumpulan data selanjutnya. Dalam konteks penelitian kualitatif, penyajian data dapat dilakukan dalam berbagai bentuk, seperti deskripsi ringkas, keterkaitan antar kategori, dan representasi visual seperti diagram alur. Bagan dari rancangan penelitian kualitatif dapat dilihat pada Gambar 1.

Peneliti menyajikan data dalam penelitian ini menggunakan teks naratif yang disusun secara terstruktur untuk memudahkan pemahaman. Tahap selanjutnya melibatkan perumusan kesimpulan. Kesimpulan awal yang disajikan dapat direvisi sambil menunggu diperolehnya bukti kuat yang mendukung kesimpulan tersebut. Selama tahap pengumpulan data selanjutnya. Namun demikian, jika kesimpulan tahap awal didukung oleh bukti yang dapat diandalkan dan masuk akal setelah peneliti kembali ke lapangan untuk pengumpulan data, maka kesimpulan tersebut dapat dianggap kredibel. Oleh karena itu, masuk akal jika kesimpulan tersebut dapat menjawab rumusan masalah; Namun, hal ini tidak selalu terjadi karena sifat penelitian kualitatif yang dinamis, dimana rumusan masalahnya masih bersifat sementara dan dapat disempurnakan seiring dengan kemajuan penelitian di lapangan.



Gambar 1. Bagan Rancangan Penelitian Sumber: (Sugiyono., 2017)

## HASIL DAN DISKUSI

### *Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan menggunakan Software Geogebra*

Berikut hasil tes kemampuan berpikir pola matematis siswa kelas X RPL SMK Swasta Jambi Medan.

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa

Jumlah Siswa	Skor Maksimum	Skor Minimum	Skor Rata-Rata	Kategori
19	86	20	63,16	Sedang

Tabel 2 menyajikan hasil tes kemampuan berpikir pola matematis yang diberikan kepada siswa. Berdasarkan data yang diperoleh, siswa memperoleh nilai yang bervariasi, dengan nilai tertinggi 86 dan nilai terendah 20. Rata-rata siswa memperoleh nilai 63,16 sehingga masuk dalam kategori sedang. Hasil pengklasifikasian derajat kapasitas kognitif dalam kaitannya dengan pola matematika yang disusun dalam tiga tingkatan adalah sebagai berikut.

Tabel 3. Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa

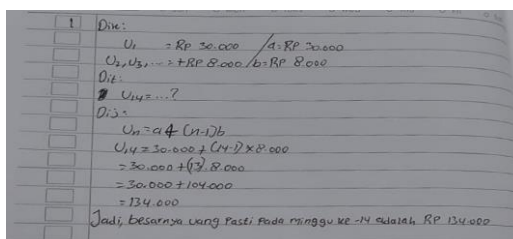
Kategori	Rentang Skor	Jumlah Siswa	Persentase
Tinggi	$> 84,62$	4	21,05%
Sedang	$41,68 \leq \text{Skor} \leq 84,76$	12	63,15%
Rendah	$< 41,68$	3	15,80%
<b>Jumlah</b>		<b>19</b>	<b>100%</b>

Data yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 19 peserta yang menjalani tes kemampuan berpikir pola matematis, 4 orang (21,05%) menunjukkan kemampuan berpikir kriteria 'tinggi', 12 orang (63,15%) menunjukkan kemampuan berpikir 'sedang'. tingkat kriteria kemampuan berpikir, dan 3 orang (15,80%) mempunyai kriteria kemampuan berpikir 'rendah'.

**Proses Jawaban Tes Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan menggunakan Software Geogebra**

Proses menjawab mengacu pada pendekatan sistematis, prosedur, atau urutan langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah matematika dengan tujuan mengidentifikasi kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan soal tes yang diberikan. Pemilihan respon siswa dilakukan pada berbagai tingkat kemampuan berpikir pola matematis, yang secara khusus dikategorikan tinggi, sedang, dan rendah.

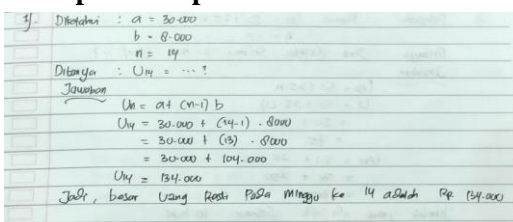
**Proses Jawaban Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Tinggi**



Gambar 2. Proses Jawaban Soal Nomor 1

Pada gambar 2. di atas terlihat bahwa siswa mampu menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar. Pada tahap mengeksplorasi dan mengidentifikasi, siswa mampu menuliskan yang diketahui dengan membuat simbol a adalah 30.000, b adalah 8.000 dan n adalah 14 kemudian siswa mampu menuliskan apa yang ditanyakan dari soal yang diberikan yaitu besarnya uang Rasti pada minggu ke-14 dengan simbol  $U_{14}$ . Pada tahap memperluas dan mereproduksi, siswa mampu menentukan rumus yang akan digunakan dan pada tahap membandingkan siswa mampu mengerjakan soal tersebut lalu mendapatkan hasil akhir dengan benar. Pada tahap merepresentasikan dan mendeskripsikan, siswa juga mampu memberikan kesimpulan.

**Proses Jawaban Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Sedang**



Gambar 3. Proses Jawaban Soal Nomor 1

Gambar 3 mengilustrasikan bahwa selama tahap eksplorasi dan identifikasi, siswa menunjukkan kemampuan untuk mencatat secara akurat pengetahuan yang mereka miliki dan mengajukan pertanyaan yang sesuai sebagai jawaban atas pertanyaan yang diberikan. Selama fase perluasan dan replikasi, siswa memiliki kapasitas untuk memastikan formula yang tepat untuk penerapan. Pada tahap perbandingan, siswa menunjukkan kemampuannya dalam melakukan perhitungan secara akurat dan memperoleh hasil akhir yang benar. Pada tahap representasi dan deskripsi, siswa menarik kesimpulan mengenai hasil akhir yang telah dicapai. Tidak ada kesalahan yang diidentifikasi oleh siswa ketika mereka menyelesaikan soal tes nomor 1.

### Proses Jawaban Tingkat Kemampuan Berpikir Pola Matematis Rendah

1) Dik:  $a = 30.000$   
 $b = 8.000$   
 $n = 14$

Dit: Jumlah uang Rasi pada minggu ke-14?  
 14?

Jawab:

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1)b)$$

$$S_{14} = \frac{14}{2} (2(30.000) + (14-1)8.000)$$

$$= 7 (60.000 + 104.000)$$

$$= 7 (164.000)$$

$$= 1.148.000$$

Kesimpulan = Jada, uang tabungan Rasi pada minggu ke-14 adalah sebanyak Rp. 1.148.000

Gambar 4. Proses Jawaban Soal Nomor 1

Gambar 4 menggambarkan bahwa siswa mengalami kesalahan ketika mencoba menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada tahap awal eksplorasi dan identifikasi, siswa mencatat pengetahuan yang ada. Namun, telah diamati bahwa siswa kadang-kadang memberikan tanggapan yang salah ketika diminta untuk mengidentifikasi simbol-simbol tertentu dalam pertanyaan yang diberikan. Pada tahap perluasan dan reproduksi, siswa sering melakukan kesalahan dalam mengidentifikasi rumus yang tepat untuk digunakan untuk tujuan pemecahan masalah. Siswa memahami bahwa soal tersebut adalah soal deret aritmatika padahal soal tersebut adalah soal barisan aritmatika. Pada tahap membandingkan, siswa melaksanakan perhitungan sesuai dengan rumus deret aritmatika. Pada tahap merepresentasikan dan mendeskripsikan, siswa menuliskan kesimpulan dengan jawaban yang salah.

### *Kesulitan Kemampuan Berpikir Pola Matematis Siswa melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning dengan menggunakan Software Geogebra*

#### Siswa yang Berkemampuan Berpikir Pola Matematis Tinggi

Siswa yang memiliki keterampilan pengenalan pola matematis tingkat lanjut sangat mahir dalam domain kognitif ini, secara konsisten menunjukkan kemahiran di semua indikator yang relevan. Siswa yang memiliki bakat yang kuat untuk pengenalan pola matematika menunjukkan kemahiran dalam berbagai tugas kognitif seperti eksplorasi, identifikasi, perluasan, reproduksi, perbandingan, representasi, dan deskripsi. Salah satu tantangan yang dihadapi oleh siswa yang memiliki kemampuan kognitif tingkat lanjut dalam pengenalan pola matematika adalah kesulitan mereka dalam mengatur waktu yang diberikan secara efektif untuk menyelesaikan tugas. Permasalahan yang diberikan terkadang tidak memberikan solusi terhadap seluruh permasalahan. Kurangnya ketelitian yang ditunjukkan siswa ketika mencoba memecahkan masalah yang diberikan menyebabkan penyelesaian akhir yang salah.

Adapun petikan wawancara antara siswa S-07 dengan peneliti (P) adalah sebagai berikut:

Soal nomor 2

P : Apakah Anda memahami pentingnya pertanyaan nomor 2?

S-07 : Iya saya paham bu.

P : Lalu informasi apa saja yang diketahui dari soal nomor 2?

S-07 : Seorang pekerja yang bekerja di kebun buah-buahan melakukan tugas sehari-hari memanen jeruk, dengan cermat mendokumentasikan jumlah jeruk yang dikumpulkan. Telah ditentukan bahwa jumlah jeruk yang dipanen pada hari ke-n sesuai dengan rumus matematika yang ditentukan  $U_n = 50 + 25n$ .

P : Apa yang kamu pahami dari soal nomor 2 ini?

S-07 : Saya ditugaskan menghitung jumlah jeruk yang dipanen selama sepuluh hari pertama, Bu.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan permasalahan ini?

S-07 : Pertama, saya cari dulu  $U_1$  dan  $U_2$  bu, supaya tau b nya bu

$$U_n = 50 + 25n$$

$$U_1 = 50 + 25 (1)$$

Kemudian

$$U_n = 50 + 25n$$

$$U_2 = 50 + 25 (2)$$

Lalu saya cari b nya bu yaitu

$$\begin{aligned} b &= U_2 - U_1 \\ &= 25 \end{aligned}$$

Lalu setelah dapat nilai b, saya gunakanlah rumus deret aritmatika untuk menghitung jumlah jeruk nya bu

$$S_n = \frac{n}{2} (2a + (n-1) b)$$

$$S_{10} = \frac{10}{2} (2 \times 75 + (10-1) \times 25)$$

P : Coba kamu perhatikan kembali lembar jawaban kamu ini, apakah hasil akhirnya 5.375?

S-07 : Oh iya bu ini belum saya hitung perkaliannya, saya pikir sudah dihitung. Ini  $5 \times 375$  bu, jadi hasilnya 1.875 bu.

Dari petikan wawancara di atas terkait penyelesaian soal nomor 2 terlihat bahwa tidak ditemui kesulitan yang dialami siswa. Dalam lembar jawaban ditemui kesalahan siswa, siswa salah mendapatkan hasil akhir yang didapatkan dikarenakan kurang teliti.

### **Siswa yang Berkemampuan Berpikir Pola Matematis Sedang**

Siswa berkemampuan berpikir pola matematis sedang mengalami kesulitan dalam memperluas dan mereproduksi dimana siswa tidak mampu membedakan konsep antara barisan dan deret aritmatika.

Adapun petikan wawancara antara siswa S-02 dengan peneliti (P) adalah sebagai berikut:

**Soal nomor 2**

P : Apakah kamu paham maksud dari soal nomor 2?

S-02 : Ya bu.

P : Lalu informasi apa saja yang diketahui dari soal nomor 4?

S-02 : Dapat dipahami bahwa seorang pekerja di kebun buah-buahan melakukan tugas memetik jeruk setiap hari, sambil juga mencatat jumlah jeruk yang dipanen. Diketahui bahwa jumlah jeruk yang dipanen pada hari ke- $n$  mengikuti persamaan matematika yang ditentukan  $U_n = 50 + 25n$ .

P : Apa yang kamu pahami dari soal nomor 4 ini?

S-02 : Bu, saya ingin menanyakan berapa jumlah jeruk yang sudah dipanen dalam kurun waktu 10 hari pertama.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan permasalahan ini?

S-02 : Di soal kan bu ada  $U_n = 50 + 25n$ . Saya cari dulu  $U_1$  dan  $U_{10}$  bu berarti

$$U_n = 50 + 25n$$

$$U_1 = 50 + 25 (1)$$

Kemudian

$$U_n = 50 + 25n$$

$$U_{10} = 50 + 25 (10)$$

Lalu masukkan lah hasil tadi ke deret aritmatika

$$S_n = \frac{n}{2} (U_1 + U_{10})$$

$$S_{10} = \frac{10}{2} (75 + 300)$$

P : Coba kamu perhatikan kembali lembar jawaban kamu ini, kenapa hasil akhir yang kamu dapat ini beda dengan yang kamu buat dikesimpulan kamu?

S-02 : Ya ampun bu, maaf ya bu saya salah menuliskannya. Hasil akhirnya 1.875 buah bu.

Dari petikan wawancara di atas tidak ditemui kesulitan yang dialami siswa. Dalam lembar jawaban ditemui kesalahan siswa pada tahap merepresentasikan dan mendeskripsikan, siswa salah menuliskan hasil akhir yang didapatnya dikarenakan kurang teliti.

**Siswa yang Berkemampuan Berpikir Pola Matematis Rendah**

Siswa yang memiliki kemampuan terbatas dalam berpikir pola matematis menghadapi tantangan ketika harus terlibat dalam aktivitas seperti eksplorasi dan identifikasi, perluasan dan reproduksi, perbandingan, representasi, dan deskripsi. Kesulitan dalam pengenalan pola dapat timbul karena pemahaman siswa yang belum lengkap terhadap definisi, sifat-sifat, rumus, dan materi prasyarat. Akibatnya, siswa menghadapi tantangan ketika mencoba memecahkan masalah, yang menyebabkan tingginya frekuensi kesalahan dalam menjawab pertanyaan tes.

Adapun petikan wawancara antara siswa S-01 dengan peneliti (P) adalah sebagai berikut:

Soal nomor 2

P : Apakah kamu paham maksud dari soal nomor 2?

S-01 : Sedikit paham bu.

P : Lalu informasi apa saja yang diketahui dari soal nomor 2?

S-01 : Rumus  $U_n = 50 + 25n$  dan jumlah jeruk yang dipetik selama 10 hari.

P : Kenapa diketahui ini tidak di tulis di lembar jawaban kamu?

S-01 : Karena cuman rumus aja bu, jadi gak perlu ditulis bu langsung dijawab saja.

P : Apa yang kamu pahami dari soal nomor 2 ini?

S-01 : Ya jumlah jeruk yang dipetik selama 10 hari bu.

P : Apa yang kamu lakukan untuk menyelesaikan permasalahan ini?

S-01 : Ya tinggal dibuat aja kayak yang disoal bu

$$U_n = 50 + 25n \text{ kan nilai } n = 10, \text{ berarti}$$

$$U_{10} = 50 + 25 \times 10$$

P : Kenapa kamu menyelesaikan soalnya seperti ini?

S-01 : Karena yang diketahui di soal kan pakek rumus barisan aritmatika bu.

P : Tadi yang kamu pahami dari soal nomor 2 bahwa jumlah jeruk yang dipetik selama 10 hari. Seharusnya bagaimana selanjutnya penyelesaiannya?

S-01 : Gak tahu bu, jadi bingung.

P : Yang kamu kerjakan ini belum selesai, kamu harus mencari lagi jumlah jeruk yang dipetik selama 10 hari. Menurut kamu selanjutnya menggunakan rumus apa?

S-01 : Deret aritmatika ya bu.

P : Iya benar, coba kamu kerjakan lanjutannya.

S-01 : *(Siswa salah dalam menentukan nilai a, dan siswa tidak mengetahui nilai b)*

P : Ibu jelaskan cara menyelesaikannya, perhatikan.

*(Guru menjelaskan langkah-langkah penyelesaian tes nomor 2)*

P : Bagaimana, kamu mengerti?

S-01 : Sedikit bu.

P : Kalau begitu coba selesaikan soal ini. *(Guru memberikan soal dengan tingkat kesukaran yang sama)*

S-01 : *(Siswa tahu rumus yang digunakan deret aritmatika tetapi siswa tidak tahu menyelesaikan soalnya)*

P : Baiklah nak, belajar lagi dirumah ya.

Dari petikan wawancara di atas terkait penyelesaian soal nomor 2 terlihat bahwa siswa menyelesaikan soal dengan melihat apa yang ada di soal, sehingga siswa hanya menyelesaikan  $U_n = 50 + 25n$  dan menganggap pengerjaan yang dikerjakan hanya sampai pada tahap  $U_{10}$ . Setelah peneliti menjelaskan kembali, siswa tahu bahwa pengerjaan selanjutnya menggunakan rumus deret aritmatika. Tetapi siswa tidak bisa menentukan nilai a dan nilai b nya karena siswa tidak menghitung

terlebih dahulu  $U_1$  untuk mengetahui nilai  $a$  dan nilai  $b$  sehingga peneliti menjelaskan langkah-langkah penyelesaiannya. Kemudian peneliti memberikan soal lain dengan tingkat kesukaran yang sama dan siswa terlihat kebingungan untuk menyelesaikannya. Banyak siswa yang memiliki pengetahuan tentang rumus, namun kurang memahami proses penyelesaian masalah secara komprehensif, sehingga mengakibatkan ketidakmampuan menyelesaikan masalah yang diberikan secara akurat. S-01 menunjukkan tantangan mendasar. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Lestari & Annizar, 2020) yang menyatakan bahwa siswa yang tergolong dalam kelompok berprestasi rendah memiliki kecenderungan untuk memberikan tanggapan singkat berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya sehingga menghasilkan solusi yang salah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan ada pengaruh model PBL (*Problem Based Learning*) terhadap kemampuan literasi numerasi peserta didik SMP melalui soal cerita.

## REFERENSI

- Agusta, E. S. (2020). Peningkatan Kemampuan Matematis Siswa Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. *Journal of Mathematics Education (AJME)*, 2(2), 145–165.
- Anwar, H. (2017). Hasil Belajar Barisan dan Deret Aritmatika Melalui Pembelajaran Skrip Kooperatif. *Jurnal Penelitian Tindakan Dan Pendidikan*, 3(2), 113–122.
- Darmawan. (2016). *IPTEK dalam Pendidikan Formal*. Kaifa Learning.
- Dini, M., Wijaya, T., & Sugandi, A. (2018). Pengaruh Self Confidence Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMP. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 3(1).
- Fathurrohman, M. (2015). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Ar- ruzz Media.
- Hasan, M., Milawati, & Darodjat. (2021). *Media Pembelajaran*. Tahta Media Group.
- Lestari, A. C., & Annizar, A. M. (2020). Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah PISA Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Komputasi. *Jurnal Kiprah*, 8(1), 46–55.
- Manullang, S. (2017). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI*. Kemendikbud.
- Masjudin, M. (2017). Pembelajaran Kooperatif Investigatif Untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa Materi Barisan Dan Deret. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains.*, 4(2), 76–84.
- Moleong, L. J. (2017). *Metode Penelitian Kualitatif*. Remaja Rosdakarya.
- Mufarokah, A. (2013). *Strategi & model-model pembelajaran*. STAIN Tulungagung Press.
- Nasution, Surya, E., & Syahputra, E. (2015). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berfikir Kreatif Matematis dan Kemampuan Kemandirian Belajar Siswa pada Pembelajaran Berbasis Masalah dan Pembelajaran Konvensional di SMP N 4 Padang Sidumpuan. *Jurnal Paradikma*, 8(3).

- R.J, Q. (2005). *A Constructivist Lesson to Introduce Arithmetic Sequences with Patterns*.  
<https://www.thefreelibrary.com/A+constructivist+lesson+to+introduce+arithmetic>.
- Rahmawati, N. I. (2018). Pemanfaatan ICT dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1, 381–387.
- Rizema, P. (2013). *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains* (A. IKAPI (ed.)). DIVA Press.
- Rodiawati, L. (2016). Pengaruh Metode Pembelajaran Demonstrasi Berbantuan Software Geogebra Terhadap Pemahaman Matematika Siswa pada Pokok Bahasan Transformasi Geometri. *JES-MAT*, 2(2), 67–80.
- Sepriyanto, E. (2017). Implementasi Kepemimpinan Transformasional Kepala Sekolah dalam Membentuk Budaya Sekolah pada Konteks Pendidikan di Indonesia. *Jurnal Penelitian*, 21(1), 48–61.
- Sinurat, M., E., S., & W., R. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Berbantuan Program Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Matematik Siswa SMP. *Jurnal Tabularasa PPs UNIMED*, 12(2), 154–170.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Zayyadi, M., Nusantara, T., Subanji, S., Hidayanto, E., & Sulandra, I. M. (2019). A Commognitive Framework: The Process Of Solving Mathematical Problems Of Middle School Students. *International Journal Of Learning, Teaching And Educational Research*, 18(2), 89–102.