Jurnal Penelitian Ilmiah Intaj Vol.07 No.02 2023 : 123 - 143
ISSN 2549-2624 | eISSN 2580-4650

ANALISIS KESALAHAN SISWA MA DALAM PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA REALISTIK MATERI BARISAN ARITMATIKA DAN GEOMETRI

Tika Septia (tikaseptia2589@gmail.com)
M Misbahul Kiromi (mmisbahulkiromi20@alqolam.ac.id)

Fakultas Tarbiyah, Iinstitut Agama Islam Al Qolam Malang

(Received: July 2023 / Revised: July 2023/ Accepted: August 2023)

ABSTRACT

This study aims to investigate students' errors in solving realistic mathematics problems involving arithmetic and geometric sequence materials. This study needs to be done to find out the mistake students are making so that it can help discover answers to reduce the incidence of comparable errors in studying. The descriptive method with a qualitative approach is the research methodology used in this study. Three students acted as research participants. The data analyzed came from a written test in the form of an essay consisting of five essay questions. The data analysis conducted in this study is a qualitative data analysis consisting of data reduction, data presentation, and conclusions.

Keyword: student error analysis, realistic mathematics, arithmetic, geometry

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam mengembangkan sumber daya manusia yang kompeten dan mampu bersaing dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sehingga pendidikan harus dilaksanakan semaksimal mungkin untuk mencapai hasil yang terbaik. Hal ini dapat dicapai dengan pelaksanaan pendidikan yang untuk memenuhi tujuan pembelajaran. Salah satu pelajaran tersebut adalah matematika. Matematika merupakan mata pelajaran yang mengandung konsep-konsep abstrak. Sifat matematika yang abstrak menjadikannya sebagai penyebab mengapa matematika dianggap sulit untuk dipelajari oleh para siswa.[1] Siswa percaya bahwa materi matematika yang dipelajari tidak ada kaitannya dengan dunia nyata atau kehidupan sehari-hari.[2] Padahal matematika dapat digunakan untuk memecahkan berbagai jenis masalah baik itu masalah yang berkaitan dengan matematika itu sendiri maupun yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari.[3] Adapun pendapat yang mengatakan bahwa kemampuan memecahkan masalah adalah dasar dari matematika, dan merupakan kemampuan dasar yang diperlukan untuk belajar matematika. Oleh karenanya, pembelajaran matematika sangatlah penting sebagai bekal dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Sehingga mata pelajaran matematika hampir tidak pernah luput diajarkan dalam setiap instansi pendidikan formal tingkat apapun.

Sejalan dengan hal tersebut, terdapat banyak metode dan pendekatan yang dilakukan untuk mengasah kemampuan dalam memecahkan permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah pendekatan PMR (Pembelajaran Matematika Realistik). PMR (Pembelajaran Matematika Realistik) merupakan pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memandang matematika sebagai suatu aktivitas manusia. Proses pembelajaran matematika realistik menggali tentang potensi yang ada dalam siswa dalam mengimplementasikan matematika dalam dunia nyata atau kehidupan sehari-hari. Sehingga, siswa tidak akan lepas dari soal-soal latihan matematika yang dikemas berupa cerita permasalahan realistik yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

---

[1] Jannah, U. R., & Towafi, "RealisticMathematicEducation pada Barisan dan Deret Aritmetika Berbasis Kehidupan Islami Pondok Pesantren", *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, Vol. 5 No. 1 (April, 2020), hlm. 166.

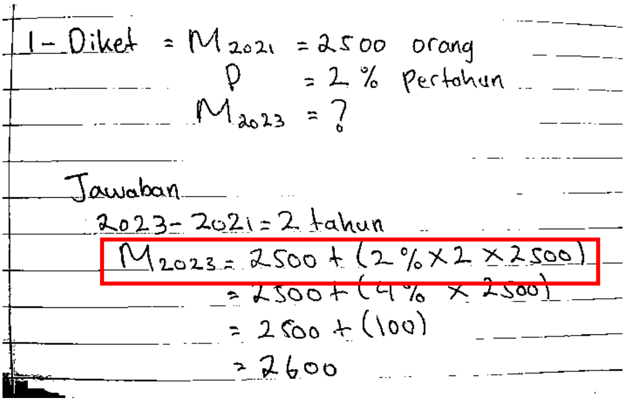
[2] Ifati, T. N, "Pembelajaran Realistic Mathematics Education (Rme) Secara Daring pada Materi Barisan dan Deret", *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, Vol. 4 No.2 (Desember, 2021), hlm. 138.

[3] Luruk, A. A., Hermina D., Justin E. S., "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Aritmatika Sosial", *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, Vol. 13 No.1 (Mei, 2022), hal. 57.

Materi matematika yang diajarkan di tingkatan SMA/MA se-derajat khususnya pada kelas XI terdapat sebuah materi yang konsep matematikanya sering menjadi suatu permasalahan yang berhubungan dengan kehidupan secara real atau biasa disebut dengan matematika realistik. Materi tersebut adalah barisan aritmatika dan geometri. Barisan aritmatika dan geometri merupakan salah satu materi yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.[4] Pada materi tersebut, seringkali siswa diberi sebuah soal yang berbentuk cerita. Contohnya dalam pengaplikasian materi barisan aritmatika dan geometri seperti menghitung bunga majemuk dan lain sebagainya. Oleh karena itu siswa diharapkan bisa memahami dan menguasai materi barisan aritmatika dan geometri tersebut karena penting dalam meningkatkan kemampuan pemecehan masalah matematika realistik.

Hasil observasi mengenai persoalan matematika realistik pada materi barisan aritmatika dan geometri karena materi tersebut penting dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan hasil observasi terhadap siswa kelas XI IPS MA Ibnu Hajar Bulupitu, terdapat siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal matematika realistik yang berbentuk cerita. Kesulitan yang dihadapi siswa tersebut adalah kesulitan dalam memahami soal, kesulitan dalam menerjemahkan soal ke dalam model matematika, dan kesulitan dalam menyelesaikan soal. Hasil wawancara guru matematika di MA Ibnu Hajar Bulupitu, ditemukan bahwa minat siswa untuk belajar matematika masih rendah, siswa beranggapan bahwa belajar matematika tidak terlalu berguna dalam kehidupan sehari-hari, sehingga banyak siswa yang tidak terlalu serius pada pelajaran matematika dan melakukan beberapa kesalahan dalam mengerjakan soal-soal matematika. Hal ini ditunjukkan lebih lanjut bahwa disaat siswa diberikan soal latihan, cukup banyak siswa yang masih belum bisa menyelesaikannya dengan benar. Ketika diberikan soal permasalahan yang sedikit berbeda dengan yang dicontohkan guru, banyak siswa yang justru malah kebingungan. Seperti halnya pada hasil tes yang telah dilakukan siswa pada Gambar 1.

[4] Annisa, R. & Kartini K., "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Menggunakan Tahapan Kesalahan Newman", dalam *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 05 No.1 (Maret, 2021), hlm. 522.



Gambar 1. Hasil tes siswa yang mengalami kesalahan

Kesalahan yang dilakukan siswa ini perlu dianalisis untuk mengetahui kesalahan apa yang sering terjadi dan mengapa siswa melakukan kesalahan tersebut. Karena dengan hasil analisis kesalahan siswa tersebut, dapat kita jadikan sebagai petunjuk bagi siswa dalam pemahamannya mengenai materi barisan dan deret.[5] Jika siswa mengetahui penyebab kesalahan mereka, mereka diharapkan dapat menghindari membuat kesalahan yang sama dan guru dapat memberikan bantuan yang tepat kepada mereka.[6] Sehingga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan matematis siswa yang nantinya akan mempengaruhi kualitas pembelajaran matematika.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penelitian Deskriptif pendekatan kualitatif yang dilakukan di MA Ibnu Hajar di desa Bulupitu. Subjek penelitian ini adalah siswa dalam pelajaran matematika kelas XI IPS yang berjumlah 20 siswa. Tes dan dokumentasi digunakan sebagai teknik pengumpulan data pada penelitian ini. Ada lima butir soal yang dipakai pada tes tersebut. Adapun butir soal-soal tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

---

[5] Zebua, V. Rahmi, R., Yusri, "Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis", dalam *Jurnal Lemma: Letters of Mathematics Education*, Vol. 6 No. 2 (Juni, 2020), hlm. 123.

[6] Silaban, A. M., Simbolon, K., & Lumbantoruan, J. H. (2022) "Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret Aritmatika", dalam *Brillo Journal*, Vol. 1 No. 2 (Juni, 2022), hlm. 97.

Tabel 1. Soal tes

NO	SOAL
1	Banyak penduduk di desa Bulupitu setiap tahunnya meningkat 2% secara eksponensial dari tahun sebelumnya. Pada tahun 2021 banyak jumlah penduduk desa Bulupitu adalah 2500 orang. Hitunglah banyak jumlah penduduk pada tahun 2023!
2	Pak Raden meminjam uang di bank sebesar Rp50.000.000,00 dan akan dilunasi secara anuitas tahunan sebesar Rp5.000.000,00. Jika suku bunga 5% per tahun, tentukan besar angsuran pak Raden tahun ketiga!
3	Pak Asep memiliki tabungan sebesar Rp5.000.000 yang selanjutnya dibungakan dengan suku bunga majemuk sebesar 4% dalam setahun. Hitung besar tabungan setelah 2 tahun 6 bulan!
4	Bu Dewi akan melunasi pinjaman dengan sistem anuitas bulanan. Apabila jumlah anuitas adalah Rp500.000; tentukan besarnya angsuran ke 5 apabila bunga ke 5 adalah Rp412.000!
5	Seorang pedagang memiliki modal usaha sebanyak Rp.500.000 yang memperoleh bunga majemuk sebesar 2% dalam setahun. Hitung modal pedagang selama 3 tahun!

Setelah siswa selesai mengerjakan soal tes, dipilihlah tiga orang siswa sebagai subjek penelitian yang masing-masing merupakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi, siswa yang mempunyai kemampuan sedang, dan siswa yang mempunyai kemampuan rendah. Adapun pengkategorian penilaian kemampuan siswa sebagai berikut.[7]

Tabel 2. Kriteria kategori penilaian kemampuan siswa

No	Persentasi (%)	Kriteria
1	68-100	Tinggi
2	33-67	Sedang
3	0-33	Rendah

[7] Santi, I., Maimunah., Y. Roza (2019) "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smk pada Materi Barisan dan Deret di Kota Pekanbaru", dalam *Jurnal Derivat*, Vol. 6 No. 2 (2019), hlm. 97.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Reduksi data, Penyajian data, dan Penarikan kesimpulan.[8]

3. PERSPEKTIF TEORITIK

Pembelajaran yang ideal adalah pembelajaran yang membuat pelajar menguasai konsep dari apa yang diajarkan. Ketika pelajar atau peserta didik menguasai konsep yang diajarkan, pelajaran yang dipelajari menjadi bermakna bagi mereka dan bahkan dapat mempengaruhi orang lain mulai dari pendidikan dasar hingga pendidikan tinggi. Semua mata pelajaran dalam pendidikan formal diarahkan untuk mencapai hal ini, termasuk juga mata pelajaran matematika.

Ilmu Matematika merupakan cabang fokus ilmu pengetahuan yang sangat berperan penting dalam menunjang berbagai hal dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dalam dunia pendidikan, matematika sebaiknya dipelajari dengan serius dengan memahami fungsi dan kegunaanya dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran dengan cara memahami matematika yang demikian sering disebut dengan Realistic Mathematics Education (RME), yang jika diterjemahkan sering dikenal dengan Pendidikan Matematika Realistik (PMR).[9]

Pendidikan Matematika Realistik (PMR) adalah sebuah pendekatan pembelajaran matematika yang telah dikembangkan sejak tahun 1971 oleh sekelompok matematikawan di Institut Freudenthal Universitas Utrecht, Belanda. PMR memiliki karakteristik yaitu:

1) Menggunakan masalah kontekstual
   Belajar matematika dimulai dengan masalah kontekstual yang memungkinkan siswa untuk langsung menerapkan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya. Masalah kontekstual tidak hanya berfungsi sebagai sumber matematika, tetapi juga sebagai sumber penerapan kembali matematika. Masalah kontekstual yang digunakan sebagai topik pembelajaran pertama haruslah masalah sederhana yang dapat dikenali oleh siswa.

---

[8] Handayani, T., Hartatiana, Muslimahayati, "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Barisan Dan Deret Aritmatika", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 2 (2020), hlm. 161.

[9] Febriyanti, C., & Ari I., "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Pembelajaran Matematika Realistik", dalam *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 6 No.1 (April, 2017), hlm 33.

2) Menggunakan berbagai model (*Use Models, Bringing by vertical instrument*)
   Istilah model berkaitan dengan model matematika yang dibangun sendiri oleh siswa dalam mengaktualisasikan masalah kontekstual kedalam bahasa matematika, yang merupakan jembatan bagi siswa untuk membuat sendiri model-model dari situasi nyata ke abstrak atau dari situasi informal ke formal.

3) Konstribusi siswa (*Student Contribution*)
   Siswa di beri kesempatan seluas-luasnya untuk mengembangkan berbagai strategi informal yang dapat mengarahkan pada pengkonstruksian berbagai prosedur untuk memecahkan masalah. Dengan kata lain, konstribusi yang besar dalam proses pembelajaran diharapkan datang dari siswa, bukan dari guru. Artinya, semua pikiran atau pendapat siswa sangat diperhatikan dan dihargai.

4) Interaktif (*Interactivity*)
   Interaksi antara siswa dengan guru, siswa dengan siswa, serta siswa dengan perangkat pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dalam pembelajaran matematika realistik. Bentuk-bentuk interaksi seperti negosiasi, penjelasan, pembenaran, persetujuan, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk pengetahuan matematika formal dari bentuk-bentuk pengetahuan matematika informal yang di temukan sendiri oleh siswa.

5) Keterkaitan (*Intertwinment*)
   Struktur dan konsep matematika saling berkaitan, biasanya pembahasan suatu topik (unit pelajaran) harus dieksplorasi untuk mendukung terjadinya proses pembelajaran yang lebih bermakna.

Jadi, dapat disimpulkan bahwa Realistic Mathematics Education (RME) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang menempatkan masalah matematika ke dalam kehidupan sehari-hari untuk memfasilitasi penyerapan materi oleh siswa dan memungkinkan mereka untuk secara langsung mengalami sendiri. Masalah dunia nyata digunakan sebagai sumber munculnya konsep dan pengetahuan matematika, dengan mendorong siswa untuk berpikir tentang pemecahan masalah, penemuan masalah, dan pengorganisasian subjek.

PMR umumnya mengkaitkan matematika dengan permasalah kontekstual. Permasalah kontekstual dalam hal ini digunakan sebagai sumber pemantik munculnya pemahaman konsep dan pengetahuan dalam ilmu matematika siswa.[10] Sehingga implementasi dari model pembelajaran matematika realistik ini diharapkan dapat mendorong skill siswa dalam memahami dan memecahkan berbagai permasalahan yang ada kaitannya dengan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Pemecahan masalah dan matematika realistik adalah sebuah model pembelajaran, keduanya adalah strategi untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi pembelajaran. Dalam hal ini, model pembelajaran pemecahan masalah (*Problem Solving*) dan pembelajaran matematika realistik (*Realistic Mathematics Education*) saling berkaitan karena pembelajaran matematika akan lebih bermakna ketika disajikan dengan masalah realistik atau masalah kontekstual agar peserta didik dapat memahami matematika dengan tepat yakni memahami kegunaannya.

Bagi peserta didik, sebuah permasalahan bukanlah masalah jika ia dihadapkan pada sebuah soal dan langsung mengetahui cara menyelesaikannya dengan benar. Dari sini, jelaslah bahwa ada kategori soal matematika yang mudah, sedang, dan sulit. Peserta didik sering kali mengalami kesalahan dalam proses menyelesaikan soal matematika yang berkategori sulit, namun hal itu adalah suatu permasalahan yang wajar dan normal dalam proses pembelajaran. Justru dengan metode tersebut, peserta didik diasah pemahamannya agar dapat menyelesaikan permasalahan matematis sehingga ia terbiasa menghadapi suatu permasalahan lainnya dengan tepat dalam kehidupan sehari-hari.

Dari beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah matematika realistik adalah suatu cara atau strategi untuk mencapai harapan sesuai dengan prosedur yang tepat dan benar dalam meyelesaikan persoalan matematis dalam kehidupan sehari-hari. Dalam kehidupan sehari-hari seringkali ditemui berbagai permasalahan yang berkaitan dengan implementasi konsep barisan aritmetika dan geometri. Barisan bilangan merupakan salah satu bentuk cabang ilmu matematika. Adapun pengertian barisan bilangan adalah kumpulan bilangan-bilangan yang diurutkan dengan aturan tertentu. Barisan bilangan terdiri atas barisan aritmatika dan barisan geometri.

---

[10] Ifati, T. N, “Pembelajaran Realistic Mathematics Education (Rme) Secara Daring pada Materi Barisan dan Deret”, dalam *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, Vol. 4 No.2 (Desember, 2021), hlm. 139.

1) Barisan Aritmatika

Barisan aritmatika adalah barisan bilangan yang selisih antara dua suku yang berurutan sama atau tetap. Perhatikan uraian di bawah ini!

a) 2, 4, 6, 8, ... (selisih/beda = $4 - 2 = 6 - 4 = 8 - 6 = 2$)
Selisih dua suku yang berurutan disebut **beda (b)**

Rumus :

$b = U_2 - U_1$

$b = U_3 - U_2$ Atau $\boxed{\boldsymbol{b = U_n - U_{n-1}}}$

$b = U_4 - U_3$

b) Jika suku pertama = a dan beda = b, maka secara umum barisan Aritmetika tersebut adalah :

$\mathbf{U_1}$	$\mathbf{U_2}$	$\mathbf{U_3}$	$\mathbf{U_4}$	**.....**	$\mathbf{U_n}$
a	$a + b$	$a + 2b$	$a + 3b$	.....	$a + (n - 1)b$

Jadi rumus suku ke-n barisan aritmatika adalah

$$\boxed{\boldsymbol{U_n = a + (n - 1)b}}$$

Contoh :

Pada tahun pertama sebuah butik memproduksi 400 stel jas Setiap tahun rata-rata produksinya bertambah 25 stel jas Berapakah banyaknya stel jas yang diproduksi pada tahun ke-5 ?

Pembahasan :

Banyaknya produksi tahun I, II, III, dan seterusnya membentuk barisan aritmetika yaitu 400, 425, 450, ….

$a = 400$ dan $b = 25$ sehingga

$$\begin{aligned} U_5 &= a + (5 - 1)b \\ &= 400 + 4.25 \\ &= 400 + 100 \\ &= 500 \end{aligned}$$

2) Barisan Geometri

Barisan geometri adalah suatu barisan bilangan yang hasil bagi dua suku yang berurutan selalu tetap (sama). Perhatikan uraian di bawah ini!

c) 3, 6, 12, ... $(r = \frac{6}{3} = \frac{12}{6} = 2)$

Hasil bagi dua suku yang berurutan disebut **rasio (r)**

$$\boxed{\boldsymbol{r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2}}}$$

Rumus :

$\mathbf{U_1}$	$\mathbf{U_2}$	$\mathbf{U_3}$	$\mathbf{U_4}$	.....	$\mathbf{U_n}$
a	$a \cdot r$	$a \cdot r^2$	$a \cdot r^3$	.....	$a \cdot r^{n-1}$

Jadi rumus suku ke-n barisan geometri adalah

$$\boxed{\mathbf{U_n} = \boldsymbol{a \cdot r^{n-1}}}$$

Contoh :

Suatu barisan geometri diketahui U_3 = 144 dan U_7 = 9. Tentukan U_6!

Pembahasan :

Untuk bisa menentukan U_6 maka harus tahu nilai a dan r

- Nilai r bisa di dapatkan dari:

$$\frac{U_7}{U_3} = \frac{ar^6}{ar^2} = \frac{9}{144}$$

$$\leftrightarrow \quad r^4 = \frac{1}{16}$$

$$\leftrightarrow \quad r^4 = \left(\frac{1}{2}\right)^4$$

$$\leftrightarrow \quad r = \frac{1}{2}$$

Nilai a bisa didapatkan dari:

$$\mathrm{U_3} = 144$$

$$ar^2 = 144$$

$$a\left(\frac{1}{2}\right)^2 = 144$$

$$a\left(\frac{1}{4}\right) = 144$$

$$a = 144 \cdot 4$$

$$a = 576$$

Sehingga

$$\mathrm{U}_6 = ar^5$$

$$\mathrm{U}_6 = 576 \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^5$$

$$\mathrm{U}_6 = 576 \cdot \frac{1}{32}$$

$$\mathrm{U}_6 = \frac{576}{32}$$

$$\mathrm{U}_6 = 8$$

Jadi, nilai $\mathrm{U}_6 = 8$

3) Aplikasi/Penerapan Barisan

Terdapat banyak permasalahan dala kehidupan sehari-hari yang merupakan aplikasi/penerapan konsep barisan aritmatika dan geometri. Bentuk aplikasi tersebut diantaranya berikut:

a) Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah bertambahnya jumlah/nilai suatu objek yang mengikuti pola aritmatika atau geometri. Adapun rumus-rumusnya sebagai berikut.

- Rumus pertumbuhan aritmatika

$$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1 + pn)} \text{ atau } \mathbf{M_n = M_0 + bn}}$$

Dengan:

$\mathrm{M_n}$ = jumlah/nilai suatu objek setelah n waktu

M_0 = jumlah/nilai suatu objek mula-mula

p = persentase pertumbuhan

b = nilai beda pertumbuhan

n = jangka waktu pertumbuhan

- Rumus pertumbuhan geometri

$$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1+p)^n} \text{ atau } \mathbf{M_n = M_0 \cdot r^n}}$$

Dengan:
M_n = jumlah/nilai suatu objek setelah n waktu
M_0 = jumlah/nilai suatu objek mula-mula
p = persentase pertumbuhan
r = nilai rasio pertumbuhan ($r > 1$)
n = jangka waktu pertumbuhan

b) Peluruhan

Peluruhan adalah berkurangnya jumlah/nilai suatu objek yang mengikuti pola aritmatika atau geometri. Adapun rumus-rumusnya sebagai berikut.

- Rumus peluruhan aritmatika

$$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1-pn)} \text{ atau } \mathbf{M_n = M_0 - bn}}$$

Dengan:
M_n= jumlah/nilai suatu objek setelah n waktu
M_0= jumlah/nilai suatu objek mula-mula
p = persentase peluruhan
b = nilai beda peluruhan
n = jangka waktu peluruhan

- Rumus peluruhan geometri

$$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1-p)^n} \text{ atau } \mathbf{M_n = M_0 \cdot r^n}}$$

Dengan:
M_n= jumlah/nilai suatu objek setelah n waktu
M_0= jumlah/nilai suatu objek mula-mula
p = persentase peluruhan
r = nilai rasio peluruhan an ($r > 1$)
n = jangka waktu peluruhan

c) Bunga Majemuk

Bunga majemuk adalah bunga yang dihitung dengan membungakan pinjaman pokok ditambah bunga dari periode sebelumnya atau dengan istilah lain disebut bunga berbunga. Misalkan sebuah modal M ditabung di bank dengan suku bunga majemuk p% tiap tahun. Pada akhir tiap tahun modalnya akan bertambah, yaitu modal dan bunga. Jika bunga ini tidak diambil, pada tahun berikutnya bunga ini akan digabungkan dengan modal dan akan berbunga lagi. Bunga majemuk memiliki banyak dan selalu berubah (tidak tetap) di setiap periodenya.

- Bunga Tunggal (Barisan Aritmatika)

  Bunga tunggal adalah metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan modal pokok pinjaman atau modal awal simpanan saja.

  Rumus bunga tunggal:

  $$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1 + in)}}$$

  Dimana:
  M_n = nilai modal simpanan priode ke-n
  M_0 = nilai modal awal simpanan
  i = presentase bunga simpanan
  n = priode pembungaan

- Bunga Majemuk (Barisan geometri)
  Bunga majemuk adalah metode pemberian imbalan jasa bunga simpanan yang dihitung berdasarkan besar modal atau simpanan pada periode bunga berjalan.

  Rumus bunga tunggal:

  $$\boxed{\mathbf{M_n = M_0(1 + i)}^{n}}$$

  Dimana:

  M_n = nilai modal simpanan priode ke-n
  M_0= nilai modal awal simpanan
  i = presentase bunga simpanan

n = priode pembungaan

d) Anuitas

Anuitas adalah rangkaian pembayaran atau penerimaan yang sama jumlahnya dan harus dibayarkan atau yang harus diterima pada tiap akhir periode atas sebuah pinjaman atau kredit. Jika suatu pinjaman akan dikembalikan secara anuitas, maka ada tiga komponen yang menjadi dasar perhitungan yaitu:

- Besar pinjaman
- Besar bunga
- Jangka waktu dan jumlah periode pembayaran

Anuitas yang diberikan secara tetap pada setiap akhir periode mempunyai dua fungsi yaitu membayar bunga atas hutang dan mengangsur hutang itu sendiri. Sehingga konsepnya :

Anuitas = Bunga atas hutang + Angsuran hutang

Jika utang sebesar $\mathbf{M_0}$ mendapat bunga sebesar **b** per bulan dan anuitas sebesar **A**, maka dapat ditentukan :

- Besar bunga pada akhir priode ke-n

$$\boxed{\boldsymbol{B_n = (1+b)^{n-1}(b \cdot M - A) + A}}$$

- Besar angsuran pada akhir priode ke-n

$$\boxed{\boldsymbol{A_n = (1+b)^{n-1}(A - bM)}}$$

- Sisa hutang pada akhir priode ke-n

$$\boxed{\boldsymbol{M_n = (1+b)^n\left(M - \frac{A}{b}\right) + \frac{A}{b}}}$$

Besar anuitas untuk membayar hutang sebesar M_0 dengan bunga sebesar b perbulan selama n bulan adalah :

$$\boxed{\boldsymbol{A = \frac{b \cdot M_0(1+b)^n}{(1+b)^n - 1}}}$$

Berlandaskan beberapa uraian di atas, bisa dimanifestasikan bahwa pemecahan permasalahan matematika realistik barisan aritmatika dan geometri ialah suatu cara atau seni untuk mencapai harapan yang sesuai dengan prosedur secara sistematis yang sempurna serta benar dalam meyelesaikan permasalahan matematis dalam konsep barisan aritmatika dan geometri yang ada pada kehidupan sehari-hari.

4. PEMBAHASAN DAN TEMUAN

Hasil tes lima butir soal untuk 20 siswa kelas XI IPS MA Ibnu Hajar Bulupitu, dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kriteria kemampuan siswa berdasarkan rekapitulasi nilai

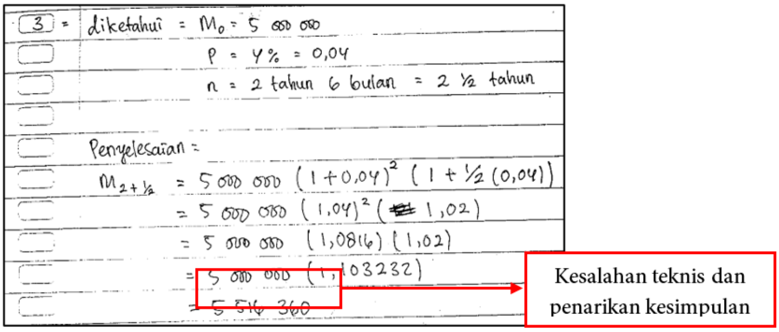
Kriteria	Persentasi (%)	Jumlah Siswa
Tinggi	68-100	6
Sedang	33-67	9
Rendah	0-33	5

Setelah memeriksa hasil tersebut, kemudian diambil 1 siswa dari setiap kategori sebagai sampel yang kesalahan dalam penyelesaiannya akan dikaji pada penelitian ini. Berikut dapat dilihat kesalahan siswa dari masing-masing kriteria siswa tersebut dalam penyelesaian permasalahan matematika realistik. Berikut ialah deskripsi dari salah satu soal dengan kesalahan yang dilakukan oleh tiga siswa tersebut dalam penyelesaiannya.

Analisis Kesalahan Siswa Kemampuan Tinggi

Adapun kesalahan dalam pemecahan masalah yang dilakukan oleh siswa kemampuan tinggi meliputi kesalahan konsep, kesalahan teknis dan kesalahan penarikan kesimpulan. Berikut ini dapat dilihat salah satu bentuk kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan tinggi.

3. Pak Asep memiliki tabungan sebanyak Rp5.000.000 yang selanjutnya dibungakan dengan konsep suku bunga majemuk sebesar 4% dalam setahun. Hitung besar tabungan setelah 2 tahun 6 bulan!



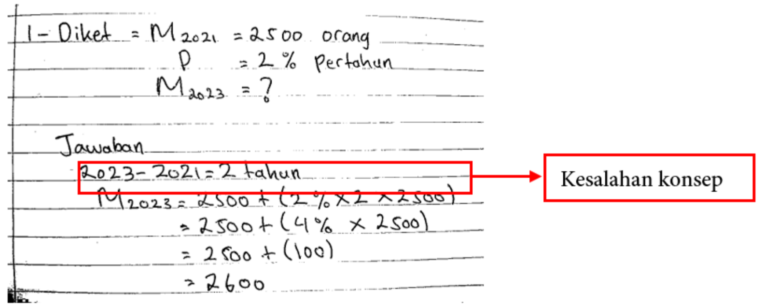
Gambar 2. Jawaban soal nomor 3 siswa kemampuan tinggi

Pada gambar 2 ditemukan sebuah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan tinggi, dapat dilihat pada hasil perkalian $5.000.000 \times 1{,}103232$ yang mana siswa dengan kemampuan tinggi mengalami kesalahan dalam proses menghitungnya. Kesalahan ini tergolong dalam jenis kesalahan teknis dan kesalahan dalam penarikan kesimpulan. Gambaran dari kesalahan teknis adalah ketika siswa melakukan kesalahan dalam operasi hitungnya. Sedangkan gambaran dari kesalahan penarikan kesimpulan adalah ketika siswa menarik kesimpulan yang salah. Kesalahan ini terjadi karena siswa tersebut kurang teliti dan terburu-buru dalam menyelesaikan permasalahan pada soal ini.

Kesalahan Siswa Kemampuan Sedang

Dalam memahami masalah siswa dengan kemampuan sedang membuat beberapa kesalahan. Jenis kesalahannya meliputi kesalahan teknis, kesalahan interpretasi bahasa, dan kesalahan konsep. Di bawah ini adalah satu dari antara kesalahan-kesalahan yang dilakukannya.

1. Banyak penduduk di desa Bulupitu setiap tahun meningkat 2% secara eksponensial dari tahun sebelumnya. Tahun 2021 penduduk di desa Bulupitu sebanyak 2500 orang. Hitunglah banyak penduduk pada tahun 2023!



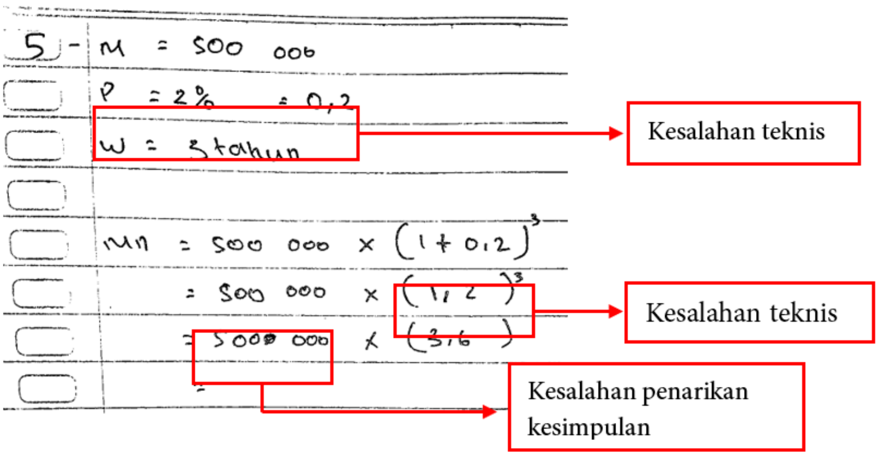
Gambar 3. Jawaban soal nomor 1 siswa kemampuan sedang

Gambar di atas merupakan penyelesaian soal nomor 1 siswa yang memiliki kemampuan sedang. Siswa tersebut melakukan kesalahan dalam interpretasi bahasa dan dalam menentukan rumus yang tepat untuk menyelesaikan soal tersebut, ia menyelesaikan soal tersebut dengan membuat rumus sendiri yaitu dengan menjumlahkan nilai awal dengan hasil persentase pertumbuhan dikalikan waktu pertumbuhan dan nilai awal. Kesalahan ini dapat dilihat pada penyelesaian di atas yang mana siswa kemampuan sedang menyelesaikan soal tersebut dengan $M_n = M_0 + (p \times n \times M_0)$ atau $M_2 = 2500 + (2\% \times 2 \times 2500)$. Permasalahan pada soal ini tidak bisa diselesaikan dengan rumus tersebut karena pada soal ini membahas tentang konsep pertumbuhan eksponensial yang mana menggunakan rumus $M_n = M_n\ (1 + p)^n$, atau dengan kata lain peningkatan tersebut meningkat sesuai dengan nilai setiap priodenya. Kesalahan ini terjadi karena siswa tersebut lupa rumus dan kurang konsentrasi saat mengerjakan.

Kesalahan Siswa Kemampuan Rendah

Siswa dengan kategori berkemampuan rendah dalam pemecahan masalahnya membuat beberapa kesalahan, kesalahan tersebut meliputi kesalahan konsep, kesalahan teknis, kesalahan interpretasi bahasa, dan kesalahan penarikan kesimpulan. Dibawah ini merupakan salah satu kesalahan subjek dengan kemampuan rendah.

5. Seorang pedagang memiliki modal usaha sebanyak Rp.500.000 yang memperoleh bunga majemuk sebesar 2% dalam setahun. Hitung modal pedagang selama 3 tahun!



Gambar 4. Jawaban soal nomor 5 siswa kemampuan rendah

Gambar di atas adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa dengan kemampuan rendah. Bentuk kesalahan siswa pada penyelesaian soal ini antara lain kesalahan teknis dan kesalahan penarikan kesimpulan. Dapat dilihat dalam proses mengubah bentuk persen menjadi desimal, siswa tersebut mengalami kesalahan teknis yaitu $2\% = 2 \div 100$ yang seharusnya menghasilkan 0,02 akan tetapi siswa tersebut mendapatkan hasil 0,2. Selain itu, siswa dengan kemampuan rendah mengalami kesalahan teknis pada perpangkatan $(1{,}2)^3$ yang menghasilkan (3,6). Kemudian kesalahan yang terakhir dalam penyelesaian soal ini adalah kesalahan penarikan kesimpulan, yang mana siswa dengan kemampuan rendah tersebut tidak dapat menentukan penyelesaiannya. Kesalahan-kesalahan ini disebabkan oleh kurangnya intelegensi matematika siswa dan kurang telitinya siswa.

5. KESIMPULAN

Berlandaskan uraian di atas faktor internal yang paling mempengaruhi terhadap kesalahan siswa MA Ibnu Hajar Bulupitu dalam menyelesaikan soal matematika realistik barisan aritmatika dan geometri adalah kurangnya intelegensi, motivasi dan minat belajar matematika.

Berdasarkan hasil kesimpulan tersebut, saran yang dapat diberikan adalah agar guru dapat menekankan penguasaan konsep, siswa juga perlu melatih kemampuan matematikanya dan membiasakan diri mengecek ulang jawaban saat memahami soal. Sehingga, kesalahan-kesalahan dalam pemecahan masalah matematika realistik dapat diminimalisir. .” []

REFERENCES

Annisa, R. & Kartini K. (2021) "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Menggunakan Tahapan Kesalahan Newman", dalam *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 05 No.1 (2021), hlm. 522-532.

Febriyanti, C., & Ari I. (2017) "Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dengan Pembelajaran Matematika Realistik", dalam *Delta-Pi: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 6 No.1 (2017), hlm 31-41.

Handayani, T., Hartatiana, Muslimahayati (2020) "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Barisan Dan Deret Aritmatika", dalam *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 2 (2020), hlm. 160-168.

Ifati, T. N (2021) "Pembelajaran Realistic Mathematics Education (Rme) Secara Daring pada Materi Barisan dan Deret", dalam *Jurnal Guru Dikmen dan Diksus*, Vol. 4 No.2 (2021), hlm. 137-148.

Jannah, U. R., & Towafi (2020) "RealisticMathematicEducation pada Barisan dan Deret Aritmetika Berbasis Kehidupan Islami Pondok Pesantren", dalam *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, Vol. 5 No. 1 (2020), hlm. 165-174.

Luruk, A. A., Hermina D., Justin E. S. (2022) "Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pada Materi Aritmatika Sosial", dalam *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, Vol. 13 No.1 (2022), hal. 56-62.

Santi, I., Maimunah., Y. Roza (2019) "Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Smk pada Materi Barisan dan Deret di Kota Pekanbaru", dalam *Jurnal Derivat*, Vol. 6 No. 2 (2019), hlm. 95-106.

Saragih, R. M. B., & Yumira S. (2021) "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Melalui Pendekatan Matematika Realistik", dalam *FARABI Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 2 (2021), hlm. 189-196.

Silaban, A. M., Simbolon, K., & Lumbantoruan, J. H. (2022) "Kesulitan Siswa dalam Memecahkan Masalah Barisan dan Deret Aritmatika", dalam *Brillo Journal*, Vol. 1 No. 2 (2022), hlm. 95-101.

Siregar, R., & Lubis, S. N. (2022) “Analisis kemampuan penalaran matematis siswa dengan pendekatan realistic mathematics education pada materi barisan dan deret”, dalam *Journal of Didactic Mathematics*, Vol. 3 No. 2 (2022), hlm. 51-60.

Sugiyono (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alphabet.

Zebua, V. Rahmi, R., Yusri (2020) “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Ditinjau dari Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis”, dalam *Jurnal Lemma: Letters of Mathematics Education*, Vol. 6 No. 2 (2020), hlm. 122-133.