

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. LATAR BELAKANG

Pendidikan merupakan pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Aristoteles (384 SM – 322 SM) menyatakan bahwa pendidikan adalah upaya mempersiapkan bekal kepada individu untuk pekerjaan yang layak. Negara memiliki fungsi menjamin pendidikan bagi rakyatnya karena negara adalah lembaga sosial paling tinggi. Oleh karena itu pendidikan harusnya diatur dalam undang-undang dan dirancang bertujuan untuk mengikuti perkembangan zaman secara bertahap, baik fisik maupun mental. Menurut UU SIKDKNAS No. 20 tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat.

Selanjutnya juga terdapat pada HR.Ahmad yaitu:

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَ الآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَهُمَا  
فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

*Artinya: “Barangsiapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah menguasai ilmu, dan barangsiapa menginginkan akhirat, hendaklah ia menguasai ilmu. Barangsiapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat), hendaklah ia menguasai ilmu,” (HR. Ahmad).*

Dari hadist tersebut jelas dikatakan bahwa penting dan bermanfaatnya ilmu dalam kehidupan baik dunia dan akhirat, untuk itu hendaklah manusia menuntut ilmu dengan baik dan bersungguh-sungguh.

Tertuang di dalam UUD 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyebutkan bahwa “setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan”. Dengan ini jelas dinyatakan bahwa pendidikan merupakan hak setiap individu untuk menjadi dan melahirkan generasi yang cerdas, memiliki sikap dan tingkah laku yang baik, serta dapat memberikan perubahan positif untuk kemajuan Indonesia. Tidak tercapai tujuan tersebut jika sistem pendidikan di Indonesia masih tidak tepat. Kualitas pendidikan di Indonesia saat ini turut memprihatinkan yang disebabkan oleh masalah yang berhubungan dengan sistem pendidikan tersebut, seperti kurangnya pendekatan pembelajaran, perubahan kurikulum, kompetensi guru, kelemahan dalam sektor manajemen pendidikan, adanya kesenjangan sarana dan prasarana pendidikan di daerah kota dan desa, dan lemahnya standar evaluasi pembelajaran (Fadia S: 2021: 1617-1620). Rendahnya sistem pendidikan di Indonesia inilah yang menjadi salah satu penyebab ketertinggalan dengan negara lainnya. Dalam proses pendidikan akan ditemukan pembelajaran matematika yang akan dipelajari sejak jenjang pendidikan dini. Hal ini dikarenakan matematika bukan hanya

ilmu yang mempelajari besaran, struktur, ruang, dan perubahan tetapi juga merupakan ilmu yang penting untuk dipahami dan dikuasai oleh manusia dalam menjalani kehidupan sehari-hari (Cornelius dalam Abdurahman (2003: 253).

Keadaan dunia termasuk Indonesia yang masih dilanda pandemi Covid-19 yang berujung pada ketetapan dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia (Kemendikbud: 2020) mengenai keberlangsungan proses pendidikan di dalam surat edaran Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 4 tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran Corona Virus Disease 2019 (Covid-19) dan beberapa ketetapan yang juga sudah dikeluarkan hingga tahun 2022 ini telah memberikan dampak negatif terhadap pendidikan.

Pembelajaran daring pada masa pandemi memberikan dampak seperti tingginya tingkat kesulitan siswa dalam belajar matematika, dan kurang atau tidak antusiasnya siswa dalam mengikuti pembelajaran matematika secara daring dan lebih suka melakukan pembelajaran langsung, juga koneksi internet yang dimiliki kurang mendukung selama proses pembelajaran daring matematika berlangsung (Hadiorasetyo K: 2020: 11). Ada juga faktor seperti kurang menariknya bahan ajar yang disebabkan oleh faktor kerumitan bahan ajar yang digunakan. Kebijakan pembelajaran daring ini telah memberikan dampak yang signifikan bagi peserta didik dan pendidik yang mendorong peserta didik kesulitan dalam memahami materi (Masitoh N: 2022: 75-80).

Dalam proses pendidikan, menurut Azhar (2011) dalam Murtikusuma, R. P (2015) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran merupakan satu hal

yang sangat penting dalam menunjang terlaksananya proses pembelajaran seperti sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Modul pembelajaran yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang sering digunakan dalam proses belajar dan mengajar. Modul merupakan salah satu bahan ajar dan sumber belajar. Penggunaan modul diharapkan dapat menjadi sarana belajar peserta didik, mempermudah dan memperjelas penyajian materi serta mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera peserta didik dalam mengingat materi disaat proses pembelajaran. Dengan demikian, pengembangan modul dianggap perlu dilakukan untuk digunakan sebagai tambahan referensi sumber belajar dan membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran serta sebagai salah satu alternatif bahan ajar dalam membantu guru dalam proses pembelajaran.

Pengembangan dalam bidang pendidikan telah di desain para ahli dalam bidang penelitian dan pengembangan berdasarkan keunggulan masing-masing, mulai dari pengembangan menurut Borg and Gall, Thiagarajan, Robert Maribe Branch, dan Richey and Klein. Pengembangan Thiagarajan Atau sering disebut model 4-D merupakan salah satu metode penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn Semmel pada tahun 1974. Model 4-D terdiri dari 4 tahapan yakni *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Dissemination* (desiminasi).

Dalam proses belajar mengajar, banyak sekali model atau metode pembelajaran yang dapat digunakan seperti *Problem Based Learning* (PBL),

*Project Based Learning* (PJBL), *Realistic Mathematics Education* (RME). *Realistic Mathematics Education* (RME) merupakan model pembelajaran yang digunakan dalam pendidikan matematika. RME pertama kali diperkenalkan di Belanda pada tahun 1970 oleh Institut Fruedenthal (Soviawati, 2011). RME adalah pendekatan yang menekankan pada konseptual pengajaran serta memiliki kecenderungan peserta didik yang aktif (Afriansyah, 2016). Model RME mengacu kepada pendapat Hans Fruedenthal (dalam Candra 2018: 69) yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan peserta didik dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari. Selanjutnya kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu hal yang ditekankan oleh pembelajaran RME. Hal tersebut sejalan dengan kebutuhan peserta didik dalam proses pembelajaran dan menjalankan kehidupan sehari-hari yang mana tidak luput dari masalah.

Berdasarkan hasil wawancara yang penulis lakukan dengan guru pelajaran matematika di SMA N 1 Sipispis bahwa pembelajaran hanya menggunakan buku paket Manullang Sudianto, dkk. 2017. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang tersedia di sekolah. Selain itu, dalam proses pembelajaran di sekolah belum adanya modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi barisan dan deret.

Melihat pada masalah sebelumnya, penulis tertarik untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan modul pada pembelajaran matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan judul

**“Pengembangan modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi barisan dan deret kelas XI di SMA N 1 Sipispis”.**

## **B. IDENTIFIKASI MASALAH**

Berdasarkan latar belakang pada pembahasan sebelumnya, dapat dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut:

1. Sekolah SMA N 1 Sipispis hanya menggunakan buku paket Manullang Sudioanto, dkk. 2017. *Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan untuk proses pembelajaran.
2. Belum adanya modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi barisan dan deret kelas XI di SMA N 1 Sipispis.

## **C. BATASAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang masalah dan identifikasi masalah pada pembahasan sebelumnya, adapun batasan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Modul matematika yang dikembangkan berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME)
2. Materi pembelajaran yang diterapkan selama penelitian adalah barisan dan deret yang terdiri dari barisan dan deret aritmatika dan barisan dan deret geometri di kelas XI SMA N 1 Sipispis
3. Mengembangkan produk dengan menggunakan model Thiagarajan 4-D dengan catatan hanya sampai tahap 3-D (tiga) saja yakni *Define, Design, Development*.

#### **D. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan paparan dari latar belakang pada pembahasan sebelumnya, permasalahan yang diajukan penulis dalam penelitian yaitu: “Bagaimana proses pengembangan modul matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* pada materi barisan dan deret kelas XI di SMA N 1 Sipispis?

#### **E. TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan rumusan masalah pada pembahasan sebelumnya, yang menjadi tujuan penelitian adalah:

1. Mengetahui pengembangan modul matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi barisan dan deret.
2. Mengetahui pengembangan modul berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) dengan menggunakan model Thiagarajan 3-D (*Define, Design, Development*).

#### **F. MANFAAT PENELITIAN**

Adapun manfaat yang diharapkan dan dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoretis
  - a. Manfaat teoritis dari penelitian ini dapat menambah wawasan serta memajukan pola pikir peneliti dan pembaca mengenai modul matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME).

- b. Adapun hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan pembahasan yang sama.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi peserta didik: modul pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan sebagai tambahan referensi sumber belajar dan membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.
- b. Bagi guru: modul pembelajaran yang dihasilkan dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar, membantu guru dalam proses pembelajaran dan membantu memperbaiki mutu pembelajaran.
- c. Bagi sekolah: modul pembelajaran yang dihasilkan dapat dijadikan salah satu bahan masukan dalam perbaikan proses belajar dan mengajar agar dapat menunjang kualitas pendidikan.

## BAB II

### KAJIAN TEORETIS, PENELITIAN YANG RELEVAN DAN KERANGKA KONSEPTUAL

#### A. Kajian Teoretis

Dalam penelitian ini, adapun kajian teoritis yang digunakan penulis adalah serangkaian definisi, konsep, dan juga perspektif tentang matematika, modul, RME, barisan dan deret aritmatika, 3-D dan hal-hal lainnya yang berhubungan sebagai berikut:

##### 1. Hakikat Pembelajaran Matematika

Penelitian yang dilakukan berdasarkan dari hakikat pembelajaran yang pada penelitian ini berhubungan dengan belajar dan pembelajaran matematika, selanjutnya akan dipaparkan oleh penulis:

Belajar merupakan proses perubahan yang relatif permanen terjadi terhadap individu ke berbagai aspek yang positif dan terus-menerus sehingga adanya perubahan keadaan dari individu yang sebelumnya menurut Slameto (2010), Sudjana (2010), Djamarah (2008: 15-16), Syah (2008).

Selanjutnya terdapat di dalam Al-Qur'an Surah Al-Mujadalah ayat 11 yang menyatakan bahwa belajar merupakan hal yang baik untuk dilakukan, yaitu:

يَرْفَعُ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ

*Artinya: “Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.”*

Pembelajaran merupakan suatu proses interaksi baik pendidik dengan peserta didik, atau peserta didik dengan peserta didik lainnya dengan sumber belajar yang bertujuan untuk membantu proses belajar dan tujuan lainnya yang berkaitan menurut Sudjana (2012: 28), Hernawan (2011: 9), UU Nomor 20 Tahun 2003, Gagne dan Briggs (1979: 3).

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dilakukan guru dan peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana untuk dapat meningkatkan kemampuan beripikir peserta didik, mengembangkan kreativitas, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkontruksi pengetahuan baru terhadap materi matematika menurut Rusyanti (2014), Sudiati (2014), Ahmad Susanto (2013: 186).

Pembelajaran matematika dalam proses pengajarannya didukung oleh perangkat pembelajaran seperti bahan ajar yang digunakan untuk mempermudah pendidik dalam memberikan materi pembelajaran matematika terhadap peserta didik.

## **2. Bahan Ajar**

Menurut Prastowo (2012: 16) bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis baik tertulis maupun tidak tertulis sehingga tercipta lingkungan yang memungkinkan siswa untuk belajar.

Sejalan dengan pendapat direktorat pembinaan sekolah menengah atas (2008: 6) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang

digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis atau tidak tertulis.

Selanjutnya dapat dikatakan bahan ajar merupakan komponen penting yang digunakan guru dalam kegiatan belajar mengajar untuk mengarahkan siswa belajar. Bahan ajar dikelompokkan menjadi dua jenis yaitu: (1) bahan ajar cetak seperti buku, modul, LKPD, *handout*, brosur, *leaflet*, gambar dan lainnya. (2) bahan ajar non cetak atau audio seperti kaset, radio, media interaktif dan lainnya. (Pembinaan SMA, 2010).

### **3. Modul**

Dalam penelitian ini, selanjutnya akan dijelaskan pengertian modul sebagai berikut:

#### **a. Pengertian Modul**

Menurut Tjiptiany (2016) modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang memuat isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri.

Modul memiliki peranan yang penting dalam pembelajaran. Menurut pendapat dari Mulyasa (2009) siswa mempunyai kesempatan melatih diri belajar secara mandiri, siswa dapat mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya serta siswa berkesempatan menguji kemampuan diri sendiri dengan mengerjakan latihan yang disediakan didalam modul.

Selanjutnya menurut pendapat (Hamdani, 2011: 110) modul adalah sarana pembelajaran dalam bentuk tertulis atau cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*Self Introductory*) dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan soal yang disajikan dalam modul tersebut.

Diringkaskan penulis bahwa modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik dan memberikan kesempatan peserta didik untuk dapat mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya serta dapat menguji diri melalui latihan soal yang disajikan di dalam modul.

#### **b. Unsur-unsur Modul**

Dalam pembuatan modul, ada unsur-unsur yang harus dicapai yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, latihan-latihan, petunjuk kerja, dan evaluasi.

#### **c. Fungsi Modul**

Prastowo (2012: 107) menyebutkan bahwa modul sebagai salah satu bentuk bahan ajar memiliki 4 fungsi utama, fungsi-fungsi tersebut antara lain:

### 1) Bahan Ajar Mandiri

Keberadaan modul dan penggunaannya mampu membuat peserta didik atau siswa mampu belajar sendiri. Siswa dapat belajar secara mandiri dengan menggunakan modul tanpa bantuan atau keberadaan pendidik yang biasanya ada dalam setiap pembelajaran. Ini membuat siswa memiliki keterampilan untuk menggali informasi maupun materi dan mengembangkannya secara mandiri, tidak selalu harus bergantung kepada pendidik.

### 2) Pengganti Fungsi Pendidik

Modul sebaiknya mampu menggantikan fungsi-fungsi yang dimiliki pendidik. Fungsi yang utama pendidik harus digantikan oleh modul adalah sebagai penyampai materi. Modul hendaknya mampu menyampaikan dan memberikan materi pembelajaran secara jelas dan terperinci. Tentu penyampaian materi dengan menggunakan modul ini harus memperhatikan usia dan kemampuan peserta didik dalam menyerap materi melalui bahan cetak.

### 3) Sebagai Alat Evaluasi

Di dalam modul disertakan juga metode dan cara-cara untuk melakukan evaluasi. Evaluasi ini bukan hanya dilakukan oleh guru atau pengajar, namun peserta didik juga harus mampu melakukan evaluasi pembelajaran dengan menggunakan modul. Hal ini sangat bermanfaat untuk siswa agar mereka dapat

mengetahui sejauh mana kemampuan penguasaan materi dari pembelajaran yang sudah mereka lakukan sendiri.

4) Sebagai Bahan Rujukan

Isi yang ada dalam modul tentu saja dilengkapi dengan informasi dan materi-materi pembelajaran. Ini membuat modul dapat digunakan sebagai salah satu rujukan atau referensi bagi informasi tertentu dan yang berkaitan. Seperti layaknya buku lain, fungsi modul sebagai rujukan dan referensi dapat dibenarkan keakuratan atau keabsahan materi yang terkandung dalam modul tersebut.

**d. Tujuan Modul**

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul, antara lain:

- 1) Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik (yang minimal).
- 2) Agar peran pendidik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- 3) Melatih kejujuran peserta didik.
- 4) Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik. Bagi peserta didik yang kecepatan belajarnya tinggi, mereka dapat belajar lebih cepat serta menyelesaikan modul dengan lebih cepat pula. Sebaliknya bagi yang lambat, mereka dipersilahkan mengulanginya kembali.

- 5) Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

**e. Karakteristik modul**

Pembelajaran dengan menggunakan sistem modul (Mulyasa, 2006) memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Setiap modul harus memberikan informasi dan memberikan petunjuk pelaksanaan yang jelas tentang apa yang harus dilakukan oleh seorang peserta didik.
- 2) Modul merupakan pembelajaran individual, sehingga mengupayakan untuk melibatkan sebanyak mungkin karakteristik peserta didik. Dalam hal ini, setiap modul harus: (a) memungkinkan peserta didik mengalami kemajuan belajar sesuai dengan kemampuannya; (b) memungkinkan peserta didik mengukur kemajuan belajar yang telah diperoleh; dan (c) memfokuskan peserta didik pada tujuan pembelajaran yang spesifik dan dapat diukur.
- 3) Pengalaman belajar dalam modul disediakan untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin, serta memungkinkan peserta didik untuk melakukan pembelajaran secara aktif.
- 4) Materi pembelajaran disediakan secara logis dan sistematis.
- 5) Setiap modul memiliki mekanisme untuk mengukur pencapaian tujuan belajar peserta didik.

#### 4. Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

Berikut ini penjabaran mengenai *Realistic Mathematics Education* (RME) yang disajikan oleh penulis:

##### a. Pengertian Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)

*Realistic Mathematics Education* (RME) atau Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) merupakan model belajar mengajar dalam pendidikan matematika. Model RME pertama kali diperkenalkan dan dikembangkan di Belanda pada tahun 1970 oleh institute Freudenthal. RME telah dikembangkan dan diujicobakan selama 33 tahun di Belanda dan terbukti berhasil merangsang penalaran dan kegiatan berpikir siswa (dalam Hobri, 2009: 160). Model RME mengacu kepada pendapat Hans Freudenthal (dalam Candra 2018: 69) yang mengatakan bahwa matematika harus dikaitkan dengan realita dan matematika merupakan aktivitas manusia. Ini berarti matematika harus dekat dengan peserta didik dan relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari.

Soedjadi (2001) menyatakan bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan realistik pada dasarnya adalah pemanfaatan realita atau lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari pada masa yang lalu. Lebih lanjut dijelaskan yang dimaksud realita adalah hal-hal yang

nyata atau konkret yang dapat diamati atau dipahami peserta didik lewat membayangkan, sedangkan yang dimaksud dengan lingkungan adalah lingkungan tempat peserta didik berada, baik lingkungan sekolah, keluarga maupun masyarakat yang dapat dipahami peserta didik.

Menurut Hadi (2005: 19), *Realistic Mathematics Education* (RME) digunakan sebagai titik awal untuk pengembangan ide dan konsep matematika. Penjelasan lebih lanjut bahwa pembelajaran matematika realistik ini berangkat dari kehidupan anak, yang dapat dengan mudah dipahami oleh anak, nyata, dan terjangkau oleh imajinasinya, dan dapat dibayangkan sehingga mudah baginya untuk mencari kemungkinan penyelesaiannya dengan menggunakan kemampuan matematis yang telah dimiliki. Selanjutnya Menurut Tarigan (2006:3) *Realistic Mathematics Education* (RME) menempatkan realitas dan pengalaman nyata siswa dalam kehidupan sehari-hari sebagai titik awal pembelajaran serta menjadikan matematika sebagai aktivitas siswa. Siswa diajak berpikir cara menyelesaikan masalah yang pernah dialami.

Diringkaskan bahwa *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah pemanfaatan realita atau lingkungan yang dipahami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dibayangkan sehingga mudah bagi peserta didik untuk mencari kemungkinan penyelesaian dengan menggunakan kemampuan matematis yang telah dimiliki.

**b. Ciri-ciri Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

Pendekatan pembelajaran yang diperkenalkan oleh Freudenthal berusaha mengajarkan matematika secara bermakna yang dicirikan oleh hal-hal berikut (Fathurrohman, 2015):

- 1) Mengajarkan matematika secara lebih menarik, relevan dengan lingkungan siswa, sedikit formal, dan tidak terlalu abstrak.
- 2) Menekankan belajar dari pengalaman siswa sendiri, bukan berdasar pengalaman gurunya.
- 3) Memperkenalkan kemampuan siswa.
- 4) Banyak ditekankan pada penyelesaian masalah yang tidak rutin dan mungkin jawabannya tidak tunggal.

**c. Prinsip dan Karakteristik Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

Prinsip dan Karakteristik Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) Gravemeijer (dalam Hobri: 166) mengemukakan tiga prinsip kunci RME, yaitu:

- 1) Penemuan kembali secara terbimbing melalui matematisasi progresif (*guided reinvention through progressive mathematizing*). Menurut prinsip *Guided Reinvention*, siswa harus diberi kesempatan mengalami proses yang sama dengan proses yang dilalui para ahli ketika konsep-konsep matematika ditemukan.

- 2) Fenomena didaktik (*didactical phenomenology*). Menurut prinsip fenomena didaktik, situasi yang menjadi topik matematika diaplikasikan untuk diselidiki berdasarkan dua alasan:
  - a) Memunculkan ragam aplikasi yang harus diantisipasi dalam pembelajaran, dan
  - b) Mempertimbangkan kesesuaian situasi dari topik sebagai hal yang berpengaruh untuk proses pembelajaran yang bergerak dari masalah nyata ke matematika formal.
- 3) Pengembangan model mandiri (*self developed models*). Model matematika dimunculkan dan dikembangkan sendiri oleh siswa berfungsi menjembatani kesenjangan pengetahuan informal dan matematika formal, yang berasal dari pengetahuan yang telah dimiliki siswa.

Menurut Hobri (2009: 168-170) ketiga prinsip tersebut dioperasionalkan ke dalam karakteristik RME sebagai berikut:

- 1) Menggunakan masalah kontekstual (*the use of contex*). Pembelajaran dimulai dengan menggunakan masalah kontekstual sebagai titik tolak atau titik awal untuk belajar. Masalah kontekstual yang menjadi topik pembelajaran harus merupakan masalah sederhana yang dikenali siswa.
- 2) Menggunakan model (*use models, bridging by verti instruments*). Model disini sebagai suatu jembatan antara real dan abstrak yang membantu siswa belajar matematika pada level abstraksi yang

berbeda. Istilah model berkaitan dengan model situasi dan model matematik yang dikembangkan oleh siswa sendiri (*self develop models*). Peran *self develop models* merupakan jembatan bagi siswa dari situasi real ke situasi abstrak atau dari matematika informal ke matematika formal. Artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Pertama model situasi yang dekat dengan dunia nyata siswa. Generalisasi dari formalisasi model tersebut akan berubah menjadi *model-of* masalah tersebut. Melalui penalaran matematik *model-of* akan bergeser menjadi *model-for* masalah yang sejenis. Pada akhirnya, akan menjadi model matematika formal.

- 3) Menggunakan kontribusi siswa (*student contribution*). Kontribusi yang besar pada proses belajar mengajar diharapkan datangnya dari siswa. Hal ini berarti semua pikiran (konstruksi dan produksi) siswa diperhatikan.
- 4) Interaktivitas (*interactivity*). Interaksi antarsiswa dengan guru merupakan hal yang mendasar dalam RME. Secara eksplisit bentuk-bentuk interaksi yang berupa negosiasi, penjelasan, membenaran, setuju, tidak setuju, pertanyaan atau refleksi digunakan untuk mencapai bentuk formal dari bentuk-bentuk informal siswa.
- 5) Terintegrasi dengan topik lainnya (*intertwining*). Dalam RME pengintegrasian unit-unit matematika adalah esensial. Jika dalam pembelajaran kita mengabaikan keterkaitan dengan bidang yang

lain, maka akan berpengaruh pada pemecahan masalah. Dalam mengaplikasikan matematika, biasanya diperlukan pengetahuan yang lebih kompleks.

**d. Langkah-langkah Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

Dalam model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) ada langkah-langkah yang harus dilakukan agar berjalan dengan baik sebagai berikut :

- 1) Memahami masalah kontekstual. Pada langkah ini guru menyajikan masalah kontekstual kepada siswa. Selanjutnya guru meminta siswa untuk memahami masalah itu terlebih dahulu.
- 2) Menjelaskan masalah kontekstual. Langkah ini ditempuh saat siswa mengalami kesulitan memahami masalah kontekstual. Pada langkah ini guru memberikan bantuan dengan memberi petunjuk atau pertanyaan seperlunya yang dapat mengarahkan siswa untuk memahami masalah.
- 3) Menyelesaikan masalah kontekstual. Pada tahap ini siswa didorong menyelesaikan masalah kontekstual secara individual maupun kelompok berdasar kemampuannya dengan memanfaatkan petunjuk-petunjuk yang telah disediakan.
- 4) Membandingkan dan mendiskusikan jawaban. Pada tahap ini guru mula-mula meminta siswa untuk mendiskusikan jawabannya.

- 5) Menyimpulkan. Dari hasil diskusi yang dilakukan siswa, guru mengarahkan siswa untuk menarik kesimpulan mengenai pemecahan masalah, konsep, prosedur, atau prinsip yang telah dibangun bersama.

**e. Keunggulan dan Kelemahan Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

Menurut Suwarsono (dalam Hobri, 2009: 173-174) kelebihan-kelebihan *Realistic Mathematics Education* (RME) atau pembelajaran matematika realistik (PMR) adalah sebagai berikut :

- 1) RME memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa tentang keterkaitan antara matematika dengan kehidupan sehari-hari dan tentang kegunaan matematika pada umumnya kepada manusia.
- 2) RME memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa matematika adalah suatu bidang kajian yang dapat dikonstruksi dan dikembangkan sendiri oleh siswa dan oleh setiap orang “biasa” yang lain, tidak hanya oleh pakar dalam bidang tersebut.
- 3) RME memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa cara penyelesaian suatu soal atau masalah tidak harus tunggal, dan tidak harus sama antara orang satu dengan orang yang lain.

- 4) RME memberikan pengertian yang jelas dan operasional kepada siswa bahwa dalam mempelajari matematika, proses pembelajaran merupakan suatu yang utama dan untuk mempelajari matematika orang harus menjalani sendiri proses itu dan berusaha untuk menemukan sendiri konsep-konsep dan materi-materi matematika yang lain dengan bantuan pihak lain yang sudah tahu (guru). Tanpa kemauan untuk menjalani sendiri proses tersebut, pembelajaran yang bermakna tidak akan terjadi.
- 5) RME memadukan kelebihan-kelebihan dari berbagai pendekatan pembelajaran lain yang juga dianggap “unggul”.
- 6) RME bersifat lengkap (menyeluruh), mendetail dan operasional. Proses pembelajaran topik-topik matematika dikerjakan secara menyeluruh, mendetail dan operasional sejak dari pengembangan kurikulum, pengembangan didaktiknya di kelas, yang tidak hanya secara makro tapi juga secara mikro beserta proses evaluasinya.

Selain kelebihan-kelebihan seperti yang diungkapkan di atas, terdapat juga kelemahan-kelemahan *Realistic Mathematics Education* (RME) yang oleh Suwarsono (dalam Hobri, 2009: 175-176) adalah sebagai berikut:

- 1) Pemahaman tentang RME dan pengimplementasian RME membutuhkan paradigma, yaitu perubahan pandangan yang sangat mendasar mengenai berbagai hal, misalnya seperti siswa, guru, peranan sosial, peranan kontek, peranan alat peraga, pengertian

belajar dan lain-lain. Perubahan paradigma ini mudah diucapkan tetapi tidak mudah untuk dipraktikkan karena paradigma lama sudah begitu kuat dan lama mengakar.

- 2) Pencarian soal-soal yang kontekstual, yang memenuhi syarat-syarat yang dituntut oleh RME tidak selalu mudah untuk setiap topik matematika yang perlu dipelajari siswa, terlebih karena soal tersebut masing-masing harus bisa diselesaikan dengan berbagai cara.
- 3) Upaya mendorong siswa agar bisa menemukan cara untuk menyelesaikan tiap soal juga merupakan tantangan tersendiri.
- 4) Proses pengembangan kemampuan berpikir siswa dengan memulai soal-soal kontekstual, proses matematisasi horizontal dan proses matematisasi vertikal juga bukan merupakan sesuatu yang sederhana karena proses dan mekanisme berpikir siswa harus diikuti dengan cermat agar guru bisa membantu siswa dalam menemukan kembali terhadap konsep-konsep matematika tertentu.
- 5) Pemilihan alat peraga harus cermat agar alat peraga yang dipilih bisa membantu proses berpikir siswa sesuai dengan tuntutan RME.
- 6) Penilaian (assesment) dalam RME lebih rumit daripada dalam pembelajaran konvensional.
- 7) Kepadatan materi pembelajaran dalam kurikulum perlu dikurangi secara substansial, agar proses pembelajaran siswa bisa berlangsung sesuai dengan prinsip-prinsip RME.

**f. Teori belajar yang melandasi Model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME)**

Adapun beberapa teori belajar yang melandasi model pembelajaran *Realistic Mathematics Education* (RME) adalah sebagai berikut:

1) Teori Belajar Ausubel

Ausubel mengelompokkan belajar menjadi dua dimensi (dalam Makmur Sugeng, 2004: 25). Dimensi pertama, berhubungan dengan cara informasi atau materi pelajaran disajikan kepada siswa, melalui penerimaan atau penemuan. Dimensi ke dua, menyangkut cara bagaimana siswa dapat mengaitkan informasi tersebut pada struktur kognitif yang telah ada.

2) Teori Piaget

Teori belajar kognitif yang terkenal adalah teori Piaget. Teori Piaget sering disebut sebagai *genetic epistemology* (epistemologi genetik) karena teori ini berusaha melacak perkembangan kemampuan intelektual (Hergenhahn dan Olson, 2008: 313). Menurut Piaget (dalam Makmur Sugeng, 2004: 26), perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi, yaitu organisasi dan adaptasi.

3) Teori Vygotsky

Selain Piaget, tokoh teori belajar kognitif lainnya adalah Vygotsky. Vygotsky (dalam Makmur Sugeng, 2004: 28) menekankan pada hakekat sosiokultural pembelajaran, yaitu siswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya.

Lebih lanjut Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi umumnya muncul dalam percakapan atau kerjasama antara individu (interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya) sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut.

#### 4) Teori Bruner

Menurut Bruner (dalam Makmur Sugeng, 2004: 30) belajar matematika ialah belajar tentang konsep-konsep dan struktur-struktur matematika yang terdapat dalam materi yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur matematika itu. Pemahaman terhadap konsep dan struktur suatu materi menjadikan materi itu dipahami secara lebih komprehensif. Selain dari itu pengetahuan siswa lebih mudah diingat dan bertahan lama materi bila yang dipelajari mempunyai pola yang terstruktur. Dengan memahami konsep dan struktur akan mempermudah terjadinya transfer.

Dari uraian pada pembahasan sebelumnya jelas bahwa teori belajar Ausubel, Piaget, Vygotsky dan Bruner sama-sama menekankan pada keaktifan siswa untuk mengkonstruksi atau membangun sendiri pengetahuan mereka sampai menemukan konsep, menekankan proses belajar terletak pada siswa sedangkan guru berfungsi sebagai pembimbing atau fasilitator, dan belajar ditekankan pada proses dan bukan hanya produk. Hal ini sejalan dengan prinsip karakteristik dari *Realistic Mathematics Education* (RME).

## **5. Kriteria Kualitas Perangkat Pembelajaran**

Perangkat pembelajaran memiliki peran penting dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Menurut Nieveen dalam Dyah Purboningsih (2015) Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dilihat dari 3 (tiga) aspek yaitu:

### **a. Kevalidan**

Aspek kevalidan merupakan suatu kriteria kualitas perangkat pembelajaran dilihat dari materi yang terdapat didalam perangkat pembelajaran. Jika materi yang terdapat dalam perangkat pembelajaran sesuai dengan pengetahuan dan semua komponen dalam perangkat pembelajaran terhubung secara konsisten, maka perangkat pembelajaran termasuk dalam kategori valid. Kevalidan perangkat pembelajaran yang di kembangkan dalam penelitian ini yaitu berupa pengembangan modul didasarkan pada penilaian para ahli/validator dengan cara mengisi lembar validasi yang sudah disediakan baik dari segi materi dan media/desain.

### **b. Kepraktisan**

Aspek kepraktisan merupakan kriteria kualitas perangkat pembelajaran ditinjau dari kemudahan siswa dalam menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini didasarkan pada hasil penilaian peserta didik terhadap modul yang dikembangkan

dengan cara melalui angket respon siswa. Jika hasil dari pengisian angket respon siswa berada pada kriteria minimal baik, maka perangkat pembelajaran dikatakan praktis

### c. Keefektifan

Keefektifan proses pembelajaran diukur dengan tingkat pencapaian siswa pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika tujuan pembelajaran dapat dicapai sesuai dengan suatu kriteria tertentu. Pada penelitian ini, keefektifan perangkat pembelajaran diukur dengan tes hasil belajar. Tes hasil belajar merupakan tes yang digunakan untuk menilai hasil-hasil pembelajaran yang telah diberikan guru kepada peserta didik dalam jangka waktu tertentu. Jika hasil belajar siswa dapat mempengaruhi ketuntasan belajar siswa sesuai dengan harapan atau lebih dari sama dengan KKM sekolah yang telah ditetapkan, maka perangkat pembelajaran dikatakan efektif.

## 6. Model Pengembangan Thiagarajan

Pengembangan Thiagarajan merupakan salah satu metode penelitian dan pengembangan yang dikembangkan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy Semmel, dan Melvyn Semmel pada tahun 1974. Model 4-D terdiri dari 4 tahapan yakni *Define* (pendefinisian), *Design* (perencanaan), *Development* (pengembangan), *Dissemination* (desiminasi). Selanjutnya dalam penelitian ini dilakukan sampai tahap 3-D, yakni

*Define, Design, Development*. *Define* (pendefinisian) berisi kegiatan untuk menetapkan produk apa yang dikembangkan, beserta spesifikasinya. Tahap ini merupakan kegiatan analisis kebutuhan yang dilakukan melalui penelitian dan studi literatur. *Design* (perancangan) ialah membuat rancangan terhadap produk yang telah ditetapkan. *Development* (pengembangan) ialah aktivitas membuat rancangan menjadi produk dan menguji validitas produk secara berulang-ulang hingga dihasilkan produk sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan.

## 7. Materi Barisan dan Deret

Materi dalam penelitian ini adalah barisan dan deret yang akan dijelaskan sebagai berikut:

### a. Pola Bilangan

#### 1) Pengertian barisan bilangan

Barisan bilangan adalah kumpulan bilangan yang diurutkan dengan aturan tertentu. Tiap-tiap bilangan yang terdapat pada barisan bilangan disebut suku. Sedangkan aturan pengurutan suku-suku barisan bilangan dinamakan pola bilangan.

Selanjutnya, perhatikan dua barisan bilangan dibawah ini :

a)  $1, 2, 4, 8, 16, 32, \dots$

b)  $1, 3, 6, 10, 15, \dots$

Aturan pembentukan barisan bilangan tersebut sebagai berikut.

a) Barisan bilangan 1, 2, 4, 8, 16, 32, . . . ,

Aturan pembentukannya dikalikan 2.

Suku ke-1 adalah 1

Suku ke-2 adalah 2 ( $1 \times 2 = 2$ )

Suku ke-3 adalah 4 ( $2 \times 2 = 4$ )

Suku ke-4 adalah 8 ( $4 \times 2 = 8$ )

Suku ke-5 adalah 16 ( $8 \times 2 = 16$ ).

b) Barisan bilangan 1, 3, 6, 10, 15, . . . ,

Aturan pembentukannya adalah ditambah dengan bilangan asli berurutan yang dimulai dari 2.

Suku ke-1 adalah 1

Suku ke-2 adalah 3 ( $1 + 2 = 3$ )

Suku ke-3 adalah 6 ( $3 + 3 = 6$ )

Suku ke-4 adalah 10 ( $6 + 4 = 10$ )

Suku ke-5 adalah 15 ( $10 + 5 = 15$ )

Untuk menentukan suku-suku barisan bilangan dapat dicari dengan melihat suku-suku barisan bilangan yang telah diketahui.

Untuk lebih jelasnya perhatikan beberapa contoh berikut.

Contoh:

Tulislah dua suku berikutnya dari masing-masing barisan bilangan berikut:

a) 2, 6, 12, 20, . . . ,

b) 1, 5, 9, 13, . . . ,

Penyelesaian:

a) 2, 6, 12, 20, . . . ,

Barisan bilangan berikutnya dapat dicari dengan menambahkan bilangan asli genap berurutan yang dimulai dari 4 pada suku di depannya. Dua suku berikutnya adalah 30 dan 42.

b) 1, 5, 9, 13, . . . ,

Barisan bilangan berikutnya dapat dicari dengan menambah 4 pada suku di depannya. Dua suku berikutnya adalah 17 dan 21.

Pada contoh di atas kita menentukan suku-suku barisan berdasarkan nilai suku-suku sebelumnya. Sedangkan untuk menentukan suku ke- $n$ , dinotasikan  $U_n$ , untuk  $n$  cukup besar akan tidak efisien kalau kita mengurutkan sampai suku yang dicari. Untuk itu akan lebih praktis jika ditentukan melalui rumus yang dapat diidentifikasi melalui pola barisan bilangan.

Contoh:

Tentukan suku ke-50 dari barisan bilangan 6, 8, 10, 12, . . . ,

Penyelesaian:

Barisan bilangan 6, 8, 10, 12, . . . ,

Karena dilihat dari aturan pembentukan dari suku satu ke suku berikutnya di tambah 2, maka rumus suku ke- $n$  memuat  $2n$ , yaitu:

$$U_1 = 6 = 2 \times 1 + 4$$

$$U_2 = 8 = 2 \times 2 + 4$$

$$\text{Jadi, } U_n = 2 \times n + 4 = 2n + 4$$

$$\text{Sehingga } U_{50} = 2 \times 50 + 4 = 104$$

## 2) Pola Bilangan Suku Ke-n ( $U_n$ )

Contoh:

Barisan bilangan 25, 64, 121, . . . ,

penyelesaian:

$$U_1 = 25 \rightarrow ((3 \times 1) + 2)^2 = (5)^2 = 25$$

$$U_2 = 64 \rightarrow ((3 \times 2) + 2)^2 = (8)^2 = 64$$

$$U_3 = 121 \rightarrow ((3 \times 3) + 2)^2 = (11)^2 = 121$$

. . .

$$U_n = ((3 \times n) + 2)^2 \rightarrow U_n = (3n + 2)^2$$

## b. Barisan dan Deret Aritmatika

### 1) Pengertian Barisan Aritmatika

Dalam pembahasan sebelumnya, telah diketahui bahwa barisan bilangan dinyatakan dalam bentuk  $U_1, U_2, U_3, U_4, \dots, U_n$ . Barisan bilangan ini disebut sebagai barisan bilangan aritmatika, jika selisih dua suku yang berurutan selalu tetap. Hasil pengurangan suatu suku dengan suku sebelumnya dinamakan beda dan dilambangkan dengan " $b$ ".

$$b = U_2 - U_1 = U_3 - U_2 = U_4 - U_3 = \dots = U_n - U_{n-1} \quad (1)$$

Jika dalam barisan aritmatika tersebut suku pertama dinyatakan dengan  $a$ , maka bentuk umum barisan aritmatika adalah:

$$a, a + b, a + 2b, a + 3b, \dots, a + (n-1)b \quad (2)$$

Contoh:

Barisan 1, 4, 7, 10, ... ,

Perhatikan bahwa

$$U_2 - U_1 = 4 - 1 = 3$$

$$U_3 - U_2 = 7 - 4 = 3$$

$$U_4 - U_3 = 10 - 7 = 3$$

Karena barisan bilangan tersebut mempunyai beda yang tetap yaitu 3, maka barisan itu merupakan barisan aritmatika.

## 2) Menentukan suku ke- $n$ Barisan Aritmatika

Apabila  $a$  menyatakan suku pertama,  $n$  menyatakan banyak suku, dan  $b$  adalah beda suatu barisan aritmatika, maka:

$$U_1 = a$$

$$U_2 = a + b$$

$$U_3 = a + 2b$$

...

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Jadi, rumus jumlah suku ke- $n$  barisan aritmatika ( $U_n$ ) adalah:

$$U_n = a + (n-1)b$$

(3)

*Keterangan:*

$U_n$  = Suku ke- $n$

$n$  = Banyak suku

$a$  = Suku pertama

$b$  = Beda

Contoh:

Tentukan suku ke-50 barisan aritmatika 1, 4, 7, 10, . . . ,

Penyelesaian:

Diketahui:

Perhatikan bahwa suku pertamanya

$a = 1$ , dan bedanya  $b = 3$ .

Ditanya:

Tentukan suku ke-50 barisan aritmatika ( $U_{50}$ )..?

Jawab:

$$U_n = a + (n-1)b$$

$$\text{Maka } U_{50} = a + 49b = 1 + 49 \times 3 = 1 + 147 = 148.$$

Jadi suku ke-50 adalah 148.

### 3. Pengertian Deret Aritmatika

Dari pengertian barisan bilangan pada pembahasan sebelumnya, jika semua suku-suku pada barisan aritmatika dijumlahkan akan terbentuk suatu deret aritmatika atau deret hitung. Deret aritmatika adalah jumlah dari seluruh suku-suku pada barisan aritmatika. Sehingga bentuk umum deret aritmatika adalah:

$$a + (a + b) + (a + 2b) + (a + 3b) + \dots + (a + (n-1)b)$$

Deret aritmatika yang mempunyai beda lebih dari nol atau positif, maka deretnya disebut deret aritmatika naik. Sedangkan deret aritmatika yang mempunyai beda kurang dari nol atau negatif, maka deretnya disebut deret aritmatika turun.

Contoh:

Apakah  $2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + \dots$ , merupakan deret aritmatika?

Penyelesaian:

Perhatikan bahwa

$$U_2 - U_1 = 5 - 2 = 3$$

$$U_3 - U_2 = 11 - 8 = 3$$

$$U_4 - U_3 = 14 - 11 = 3$$

$$U_5 - U_4 = 17 - 14 = 3$$

Karena bedanya selalu tetap yaitu 3,

maka  $2 + 5 + 8 + 11 + 14 + 17 + \dots$ , adalah deret aritmatika atau deret hitung.

#### 4. Jumlah $n$ Suku Pertama Deret Aritmatika

Untuk memudahkan perhitungan, berikut ini akan dicari rumus menentukan jumlah  $n$  suku pertama deret aritmatika.

$$U_1 = a$$

$$U_2 = a + b$$

$$U_3 = a + 2b$$

...

$$U_n = a + (n - 1)b$$

Perhatikan bahwa

$$S_n = a + (a + b) + (a + 2b) + \dots + (a + (n - 1)b)$$

$$S_n = a + (n - 1)b + (a + (n - 2)b) + \dots + a$$

$$\text{Jumlah } 2 S_n = (2a + (n - 1)b) + (2a + (n - 1)b) + \dots + (2a + (n - 1)b),$$

sebanyak  $n$  suku.

$$= n \times (2a + (n - 1)b)$$

Jadi, rumus jumlah  $n$  suku pertama deret aritmatika adalah:

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

(4)

*Keterangan:*

$S_n$  = jumlah suku ke- $n$

$n$  = Banyak suku

$a$  = Suku pertama

$b$  = Beda

Contoh:

Tentukan jumlah sampai suku ke-50 deret aritmatika  $2 + 6 + 10 + 14 + 18 + \dots$ ,

Penyelesaian:

Perhatikan bahwa deret aritmatika tersebut mempunyai suku pertama  $a = 2$  dan beda  $b = 4$ .

Selanjutnya

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

$$\begin{aligned} S_{50} &= \frac{1}{2} 50 (2 \times 2 + 49 \times 4) \\ &= 25 \times (4 + 196) \\ &= 25 \times 200 = 5000 \end{aligned}$$

### c. Barisan dan Deret Geometri

#### 1. Pengertian barisan geometri

Suatu barisan  $U_1, U_2, U_3, U_4, \dots, U_n$  disebut barisan geometri jika perbandingan dua suku yang berurutan selalu tetap. Hasil bagi suatu suku oleh suku sebelumnya disebut rasio, biasanya dilambangkan dengan  $r$ , yaitu

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{U_3}{U_2} = \frac{U_4}{U_3} = \dots = \frac{U_n}{U_{n-1}} \quad (5)$$

jika suku pertama dinyatakan dengan  $a$ , maka bentuk umum barisan geometri adalah:

$$a, ar, ar^2, ar^3, \dots, ar^{n-1}$$

Contoh:

Tentukan apakah 2, 4, 8, 16, . . . , merupakan barisan geometri

Penyelesaian:

Tentukan berapa rasio dua suku yang berurutan

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{4}{2} = 2$$

$$\frac{U_3}{U_2} = \frac{8}{4} = 2$$

$$\frac{U_4}{U_3} = \frac{16}{8} = 2$$

Karena rasio dua suku yang berurutan sama, maka barisan tersebut merupakan barisan geometri.

## 2. Rumus Suku ke- $n$ Barisan Geometri

Apabila  $a$  menyatakan suku pertama,  $n$  menyatakan banyak suku, dan  $r$  adalah rasio suatu barisan geometri, maka:

$$U_1 = a$$

$$U_2 = ar$$

$$U_3 = ar^{n-1}$$

...

$$U_n = ar^{n-1}$$

Jadi, suku ke- $n$  barisan geometri ( $U_n$ ) dirumuskan sebagai:

$$U_n = ar^{n-1}$$

(6)

Contoh:

Tentukan suku ke-10 barisan geometri:  $p^x, p^{2x}, p^{3x}, \dots$ ,

Penyelesaian:

$$a = p^x$$

$$r = \frac{U_2}{U_1} = \frac{p^{2x}}{p^x} p^{2x-x} = p^x$$

rumus suku ke-n adalah

$$\begin{aligned} U_n &= ar^{n-1} \\ &= p^x \times (p^x)^{n-1} \\ &= p^{nx} \end{aligned}$$

$$U_{10} = p^{10x}$$

### 3. Pengertian Deret Geometri

Seperti halnya deret aritmatika, apabila suku-suku pada barisan geometri dijumlahkan maka akan terbentuk deret geometri atau deret ukur. Sehingga bentuk umum deret geometri adalah:

$$a + ar + ar^2 + ar^3 + \dots + ar^{n-1}$$

Pada deret geometri  $U_1 + U_2 + U_3 + U_4 + \dots + U_n$ , jika  $U_{n+1} > U_n$  maka deretnya disebut deret geometri naik, dan jika  $U_{n+1} < U_n$ , maka deretnya disebut deret geometri turun.

Contoh:

Misalkan deret  $2 + 6 + 18 + 54 + 162 + \dots$ ,

Penyelesaian:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{6}{2} = 3$$

$$\frac{U_3}{U_2} = \frac{18}{6} = 3$$

$$\frac{U_4}{U_3} = \frac{54}{18} = 3$$

$$\frac{U_5}{U_4} = \frac{162}{54} = 3$$

Karena rasionya selalu tetap yaitu 3, maka deret  $2 + 6 + 18 + 54 + 162 + \dots$ , disebut deret geometri. Karena  $U_{n+1} > U_n$ , maka  $2 + 6 + 18 + 54 + 162 + \dots$ , juga disebut deret geometri naik.

#### 4. Jumlah Pada Deret Geometri

Akan ditentukan jumlah  $n$  suku pertama ( $S_n$ ) dari deret geometri dengan suku pertama  $a$  dan rasio  $r$  berikut:

$$U_1 = a$$

$$U_2 = ar$$

$$U_3 = ar^{n-1}$$

...

$$U_n = ar^{n-1}$$

Perhatikan

$$\begin{aligned} S_n &= a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} \\ rS_n &= ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} + ar^n \\ \hline (1-r)S_n &= a - ar^n \\ &= a(1-r^n) \end{aligned}$$

Jadi, rumus jumlah  $n$  suku pertama deret geometri adalah:

$$\boxed{S_n = \frac{a(1-r^n)}{1-r}} \quad \text{Atau dapat ditulis} \quad \boxed{S_n = \frac{a(r^n-1)}{r-1}} \quad (7)$$

Untuk rasio  $r$ , dengan  $|r| < 1$ , deret tak hingganya konvergen dengan jumlah deret tak hingganya

$$\boxed{S_{\infty} = \frac{a}{1-r}}, \text{ dimana } |r| < 1. \quad (8)$$

Contoh:

Tentukan jumlah 6 suku pertama dari deret geometri  $3 + 6 + 12 + 24 + \dots$ ,

Penyelesaian:

Perhatikan bahwa  $a = 3$ , dan  $r = 2$

Maka jumlah deret tak hingganya,

$$S_n = \frac{a(r^n - 1)}{r - 1}$$

$$S_n = \frac{3 \times (2^6 - 1)}{2 - 1} = \frac{3 \times 63}{1} = 189$$

Jadi, jumlah 6 suku pertama dari deret geometri  $3 + 6 + 12 + 24 + \dots$ , adalah 189

Contoh:

Tentukan jumlah deret geometri tak hingga  $1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \frac{1}{27} + \dots$ ,

Penyelesaian:

Perhatikan bahwa  $a = 1$ , dan  $r = \frac{1}{3}$

$$\text{Maka } S_{\infty} = \frac{a}{1-r}$$

$$= \frac{1}{1 - \frac{1}{3}}$$
$$= \frac{3}{2}$$

## B. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan Math Educa Journal 1(1)(2017): 1-12 oleh Nana Seprianti dan Latifa Nuri dengan judul penelitian Pengembangan modul pembelajaran matematika berbasis *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi sistem persamaan linear menyatakan bahwa hasil penelitian ini menunjukkan bahwa berdasarkan penilaian validator, modul yang dikembangkan memenuhi kriteria valid dengan rata-rata 83,63%. Berdasarkan pada hasil pengisian angket respon guru, angket respon peserta didik, dan wawancara dengan peserta didik menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan sangat praktis digunakan pada pembelajaran matematika materi sistem persamaan linear dengan rata-rata 85,24% oleh guru dan 82,40% oleh peserta didik.

Berdasarkan PDPN Pendidikan Matematika Vol 6 (2020) oleh Khairunnisa dan Aulia Masruroh dengan judul penelitian pengembangan modul matematika berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) pada materi kelipatan dan faktor bilangan siswa kelas IV Sekolah Dasar dengan hasil uji ahli validator menunjukkan bahwa modul kelipatan dan faktor bilangan berbasis pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME) ini secara keseluruhan memperoleh nilai rata-rata 4.32 (kategori sangat layak) dan sangat efektif (nilai rata-rata 3.14).

Berdasarkan *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education* 02 (3) (2019) 328-332 oleh Nuzulul Faidah, dkk dengan judul penelitian *Realistic Mathematics Education (RME)* sebagai sebuah pendekatan pada pengembangan modul matematika berbasis teori *multiple intelligences howard gardner* dengan hasil penelitian yang telah dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran layak digunakan dilihat dari hasil validasi ahli materi dan ahli media. Pada hasil uji ahli media diperoleh rata-rata sebesar 80% dengan kriteria “baik” sedangkan pada hasil uji ahli materi diperoleh nilai rata-rata sebesar 84% dengan kriteria “baik sekali”. Adapun respon siswa pada uji kelompok kecil diperoleh nilai rata-rata sebesar 79% dengan kriteria “baik”, sedangkan respon siswa pada uji lapangan diperoleh nilai rata-rata sebesar 88% dengan kriteria “baik sekali”.

### **C. Kerangka Konseptual**

Pendidikan merupakan pembelajaran pengetahuan, keterampilan, dan kebiasaan sekelompok orang yang diturunkan dari satu generasi ke generasi berikutnya melalui pengajaran, pelatihan, atau penelitian. Pendidikan merupakan suatu proses yang sangat penting untuk dilalui oleh masyarakat dalam pengembangan kehidupan masa depannya yang lebih baik.

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik dan memberikan kesempatan peserta didik untuk dapat mengekspresikan cara belajar yang sesuai dengan kemampuan dan minatnya serta dapat menguji diri melalui latihan soal yang disajikan didalam modul.

Model pembelajaran memiliki banyak sekali jenis dan tujuannya masing-masing dan digunakan sesuai dengan kebutuhan dalam proses pembelajaran. Salah satunya adalah model *Realistic Mathematics Education* (RME) yang merupakan pemanfaatan realita atau lingkungan yang dipahami peserta didik dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dibayangkan sehingga mudah bagi peserta didik untuk mencari kemungkinan penyelesaian dengan menggunakan kemampuan matematis yang telah dimiliki.