

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Dunia saat ini telah memasuki era revolusi industri generasi 4.0 yang ditandai dengan meningkatnya konektivitas, interaksi serta perkembangan sistem digital, kecerdasan artifisial, dan virtual. Dengan semakin konvergenya batas antara manusia, mesin dan sumber daya lainnya, teknologi informasi dan komunikasi tentu berimbas pula pada berbagai sektor kehidupan. Salah satunya yakni berdampak terhadap sistem pendidikan di Indonesia. Peningkatan kualitas SDM melalui jalur pendidikan mulai dari pendidikan dasar dan menengah hingga ke perguruan tinggi adalah kunci untuk mampu mengikuti perkembangan revolusi industri 4.0 (Lase, 2019). Revolusi industry 4.0 merupakan perkembangan dunia abad 21 yang menuntut pemanfaatan teknologi infromasi dan komunikasi dalam segala segi kehidupan termasuk proses pembelajaran (Agustina, 2020).

Pembelajaran yang perlu diperhatikan adalah pembelajaran matematika, karena banyak hal dalam kehidupan kita yang berhubungan dengan matematika. Matematika memiliki peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi informasi dan industri. Hal ini dapat dilihat dari adanya mata pelajaran matematika yang diberikan disetiap jenjang pendidikan dan mutlak harus ada di sekolah (Rahma et al., 2022).

Geometri sebagai salah satu cabang matematika yang dipelajari di bangku sekolah dasar hingga sekolah menengah bahkan hingga di bangku perkuliahan. Geometri terbagi menjadi beberapa bagian yaitu geometri Euclides, geometri analitis dan geometri transformasi (Abidin & Walida,

2017). Transformasi geometri memiliki banyak peranan dalam perkembangan matematika peserta didik. Menurut yang disampaikan (Rizqi, 2020) materi transformasi geometri merupakan salah satu materi yang membutuhkan konsentrasi lebih bagi peserta didik untuk memahaminya.

Pada transformasi geometri akan ditemukan konsep transformasi dan kaitannya dengan konsep matriks, menggunakan konsep transformasi dalam menyelesaikan masalah pada dunia nyata serta dapat menyajikan peristiwa yang nyata secara grafik. Menurut Hollebrands dalam (Meirawati Handayani & Sulisworo, 2021), terdapat tiga alasan utama mengapa siswa harus belajar transformasi geometri yaitu memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir tentang konsep matematika yang esensial seperti simetri, fungsi dan sebagainya, mengajak siswa untuk berpartisipasi pada aktivitas yang menggunakan pemikiran tingkat tinggi melalui berbagai variasi, dan menyajikan latar belakang yang membuat siswa berpikir bahwa transformasi geometri mengaitkan berbagai disiplin ilmu.

Sesuai yang dinyatakan oleh (Mann & Ph, 2005) bahwa hubungan antara kreativitas dan kemampuan matematika adalah hubungan yang telah diselidiki dan terbukti memiliki hubungan yang positif. Melalui pembelajaran matematika, peserta didik diharapkan memiliki keterampilan abad 21. Kemampuan berfikir kreatif matematis merupakan salah satu poin terpenting agar peserta didik mampu menyelesaikan suatu masalah dalam pelaksanaan pembelajaran matematika. Hal tersebut menjelaskan bahwa pentingnya kemampuan berpikir kreatif dalam segala bidang tak terkecuali dalam bidang matematis. Dengan mengembangkan kemampuan berfikir kreatif peserta didik

akan memiliki banyak cara dalam menyelesaikan berbagai persoalan dengan berbagai persepsi, solusi dan konsep yang berbeda. Oleh karena itu, dalam mempelajari transformasi geometri siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kreatif matematis yang baik.

Terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif. Penelitian ini menggunakan empat indikator kemampuan berpikir kreatif yang diungkapkan oleh (Kurnia et al., 2019) yaitu *fluency*, *flexibility*, *elaboration*, dan *originality*. *Fluency* berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memahami informasi dalam soal. *Flexibility* berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menciptakan berbagai kategori ide dan menemukan ide dari berbagai cara pandang. *Elaboration* merupakan kemampuan seseorang dalam memperbanyak ide dengan menjelaskan secara detail sehingga menciptakan ide yang lebih menarik. *Originality* merupakan kemampuan seseorang dalam menciptakan ide baru, unik, berbeda, dan tidak terpikirkan orang lain.

Pada kenyataannya hasil belajar matematika siswa di sekolah belum menunjukkan hasil yang menggembirakan, khususnya dalam aspek berpikir kreatif matematis. Hasil penelitian (Ramdani & Apriansyah, 2018) menyatakan bahwa kemampuan berfikir kreatif matematis peserta didik di Indonesia tergolong rendah dengan tingkat presentase kurang dari 50%. (Mutiah & Yunus, 2020) mengemukakan bahwa berdasarkan pengalaman beberapa guru matematika, salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa adalah materi transformasi geometri.

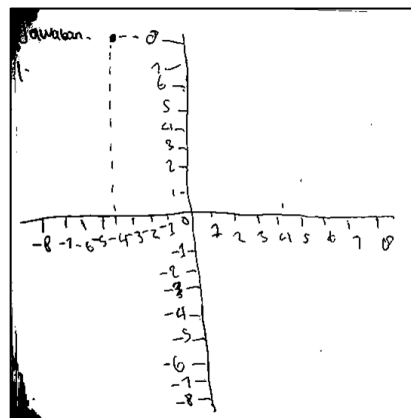
Rendah kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik juga dialami oleh peserta didik kelas XI MIA 1 SMA Islam Al-Falah Kota Jambi. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengerjaan soal uraian tes kemampuan berpikir kreatif yang terdiri dari dua soal uraian tentang transformasi geometri berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif matematis yang telah diberikan pada kelas XI MIA 1 SMA Islam Al-Falah Kota Jambi dengan jumlah siswa 35 orang siswa. Adapun soal yang pertama dapat dilihat pada gambar 1.1

**Gambar 1. 1 Soal Nomor Berkaitan Fluency, Flexibility, dan Originality**

1. Shinta ingin pergi ke perpustakaan. Jika Shinta berangkat dari rumah maka untuk sampai ke perpustakaan Shinta harus berjalan 8 satuan ke arah barat dan berjalan 4 satuan ke arah selatan. Coba kamu gambarkan pergerakan Shinta pada bidang cartesius. Dapatkah kamu menemukan proses pergerakan Shinta dari rumah menuju perpustakaan?

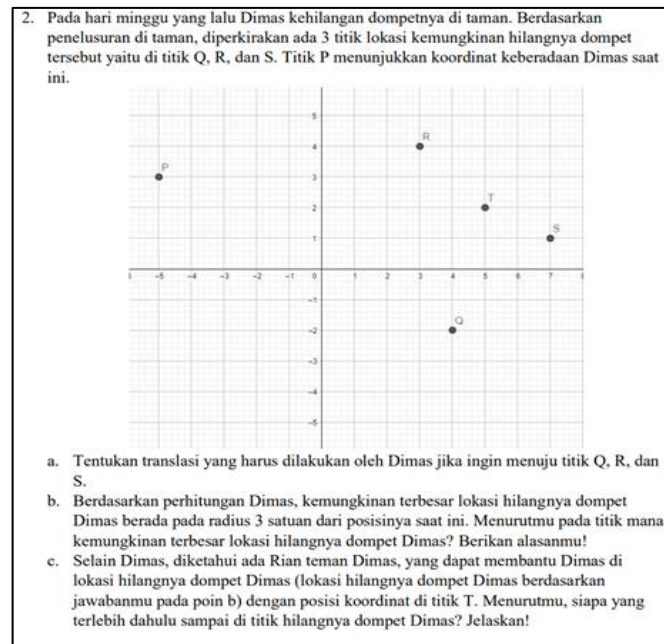
Untuk soal nomor 1 berkaitan dengan *Fluency*, yaitu kemampuan menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban terhadap masalah tersebut. *Flexibility*, yaitu kemampuan menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah, atau memberikan beragam pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu. *Originality*, yaitu kemampuan menjawab soal dengan menggunakan bahasanya sendiri atau idenya sendiri.

**Gambar 1. 2 Salah Satu Hasil Pengerjaan Siswa pada Nomor 1**



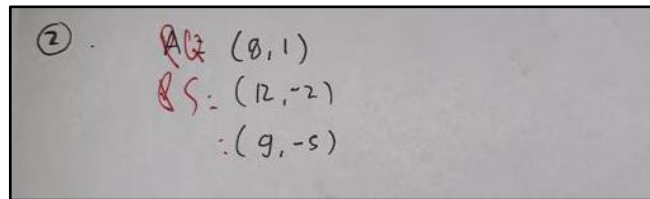
Dari hasil salah satu pengerjaan siswa pada gambar 1.2, terlihat bahwa siswa kesulitan dalam menentukan titik awal keberangkatan Shinta, siswa kebingungan dalam menentukan arah mata angin dan siswa terlalu terpaku dengan bidang kartesius jadi tidak ada variasi dalam jawaban siswa.

**Gambar 1. 3 Soal Nomor 2 Berkaitan Flexibility, originality, Elaboration**



Untuk soal nomor 2 berkaitan dengan *flexibility*, yaitu kemampuan menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah, atau memberikan beragam pernyataan terkait konsep atau situasi matematis tertentu. *Originality*, yaitu kemampuan menjawab soal dengan menggunakan bahasanya sendiri atau idenya sendiri. *Elaboration*, yaitu kemampuan memperluas atau mengembangkan penyelesaian masalah dengan menggunakan bahasa/idenya sendiri.

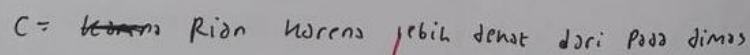
Gambar 1. 4 Salah Satu Hasil Pengerjaan Siswa pada Nomor 2



② . AQ (0,1)  
BS: (12,-2)  
:(9,-5)



B. titik Q ✓  
✗



C = Rian karena lebih dekat dari pada dimas

Dari hasil salah satu pengerjaan siswa pada gambar 1.4, pada soal 2(a) terlihat siswa kesulitan dalam mentranslasikan P ke Q, R dan S serta siswa belum mengerti bagaimana penulisan bentuk translasi yang benar. Pada penyelesaian soal tersebut siswa kebingungan menentukan titik awal dan tidak ada penjelasan mengenai pergerakan perjalanan yang dilakukan Shinta. Pada soal 2(b) terlihat siswa masih kebingungan menentukan radius dari titik awal hilangnya dompet Dimas, siswa tidak menyertakan penjelasan memilih titik tersebut. Pada soal 2(c) terlihat siswa kurang dalam mengembangkan ide jawabannya sendiri, serta tidak mengaitkan dengan jawaban poin (b) padahal jawaban poin (b) dan (c) saling berhubungan.

Setelah dilakukan tes, didapatkan nilai tertinggi 55 dan nilai terendah yaitu 25. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa dari keseluruhan soal yang dikerjakan oleh siswa, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif siswa masih kurang dan perlu untuk dikembangkan.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti di kelas XI MIA 1 SMA Islam Al-Falah Kota Jambididapatkan bahwa kebanyakan siswa belum aktif bertanya atau mengeluarkan pendapatnya pada saat berlangsungnya

proses pembelajaran dalam kelas. Dengan kata lain disini siswa menjadi subjek pasif dalam mengikuti apa yang disampaikan guru, siswa hanya mendengarkan penjelasan guru tanpa ada respon dari siswa untuk mengajukan pertanyaan. Kurang keterlibatan dan ketertarikan minat siswa dalam proses pembelajaran ini, mengakibatkan banyak diantara mereka kurang memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika yang dilakukan peneliti di SMA Islam Al-Falah Kota Jambi. Sebagian siswa memiliki tingkat kesulitan yang tinggi ketika belajar matematika khususnya materi transformasi geometri dikarenakan dalam materi ini siswa tidak hanya dituntut untuk memahami konsep tetapi juga harus mampu menggambarkan pergerakan dari satu titik koordinat ke titik koordinat lain, serta mampu membedakan sifat-sifat translasi dan refleksi. Kesulitan tersebut dapat menghambat kemampuan berpikir kreatif yang dimiliki siswa. Selain itu, dalam proses belajar mengajar di dalam kelas belum memanfaatkan teknologi terkini, misalnya sumber belajar yang digunakan guru dan siswa dalam pembelajaran masih menggunakan buku paket yang disediakan sekolah dan LKPD cetak yang disiapkan guru matematika.

Solusi untuk mengatasi permasalahan di atas adalah diperlukannya inovasi dan perbaikan mutu pendidikan agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, maka guru harus memberikan bimbingan kepada siswa baik secara lisan maupun tulisan, namun bantuan secara tertulis dalam bahan ajar jauh lebih efektif, karena dapat dibaca secara berulang-ulang dan dipelajari secara mandiri oleh siswa. Pada umumnya guru

memberikan bahan ajar berupa modul yang bersifat cetak. Namun, modul yang bersifat cetak ini memiliki kekurangan diantaranya tidak fleksibel (membutuhkan ruang untuk penyimpanan, berat), tidak tahan lama (lapuk) dan biaya mahal.

Bahan ajar sangatlah penting diperlukan bagi siswa, apalagi di zaman sekarang ini teknologi semakin berkembang, hal ini dapat dimanfaatkan untuk memecahkan permasalahan bagi siswa. Teknologi dapat memudahkan seseorang dalam melakukan sesuatu, khususnya media elektronik laptop ataupun *smartphone*. Bahan ajar yang adaptif terhadap perkembangan teknologi memungkinkan pembelajaran menjadi efektif dan efisien karena dirasa menyenangkan bagi siswa (Najuah et al., 2020).

Modul yang cocok untuk siswa generasi abad 21 adalah e-modul (Istikomah et al., 2020). Modul elektronik dapat didefinisikan sebagai bentuk penyajian bahan belajar mandiri yang disusun secara sistematis kedalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik (Feriyaniti & Syarmadi, Nur Izzati, 2020). E-modul dinilai bersifat inovatif karena dapat menampilkan bahan ajar yang lengkap, menarik, interaktif dan mengemban fungsi kognitif yang baik. E-modul juga dapat digunakan dimana saja, sehingga lebih praktis untuk dibawa kemana saja dan dapat diakses dimanapun siswa berada. Sehingga penggunaan bahan ajar yang memanfaatkan peran teknologi elektronik akan memberikan dampak positif pada penggunaan *smartphone* pada siswa.

Selain bahan ajar, factor yang mempengaruhi keefektifan proses pembelajaran yaitu dengan adanya penggunaan atau penerapan model

pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat mengajak siswa menuntut penguasaan keterampilan yakni, pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), nantinya akan diberikan tugas atau proyek ketika pembelajaran, sehingga dapat memadukan konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan maupun keterampilan. Model pembelajaran berbasis proyek memiliki keunggulan dari karakteristiknya yaitu membantu merancang proses untuk menentukan sebuah hasil, melatih siswa bertanggung jawab dalam mengelola informasi yang dilakukan pada sebuah proyek untuk menghasilkan sebuah produk (Baidowi et al., 2015). Untuk mengoptimalkan model pembelajaran proyek, peneliti mengkolaborasikan dengan metode pendekatan *design thinking*.

Pendekatan *design thinking* merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk menciptakan inovasi dengan berfokus pada “*human centered design*” atau bisa juga disebut “*user centered design*” (Meinel & Leifer, 2015). Guna untuk meningkatkan kemampuan berfikir kreatif matematis agar dapat memecahkan soal-soal yang diberikan guru dengan bekerja sama antara satu dengan yang lain. Kombinasi dari model dan pendekatan ini diharapkan juga dapat membuat pembelajaran matematika efektif, menyenangkan dan tidak membosankan.

Dengan e-modul yang didesain berbasis proyek dengan menerapkan metode *design thinking* diharapkan dapat membantu siswa lebih berpartisipasi dalam proses pembelajaran dan tercipta pembelajaran yang efektif serta dapat digunakan untuk meningkatkan kreativitas peserta didik. Selain dengan menerapkan metode *design thinking*, e-modul ini divariasikan dengan

berbantuan teknologi untuk menarik minat siswa dalam belajar. Sesuai dengan yang dikatakan (Estheriani & Muhid, 2020) pemanfaatan teknologi sangat membantu dalam kegiatan proses belajar mengajar. Kemajuan teknologi dapat dirasakan dalam berbagai sektor kehidupan manusia saat ini. Pendidik perlu mengembangkan media pembelajaran dengan cara menarik tanpa mengubah isi dari sebuah materi. *Augmented Reality* saat ini menjadi alternative dalam pengembangan media pembelajaran. *Augmented Reality* adalah tehnik penggabungan antara hal konkret dengan hal maya pada bentuk dua dimensi juga tiga dimensi yang diproyeksikan pada sebuah lingkungan konkret dalam waktu bersamaan (Chen & Wang, 2015). Melalui pembelajaran menggunakan bahan ajar berbantuan *augmented reality* diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kreatif peserta didik pada materi transformasi geometri.

Pengembangan bahan ajar khususnya e-modul dalam proses belajar mengajar dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengungkapkan kemampuan dan keterampilan untuk berbuat sendiri dalam mengembangkan proses berpikirnya. E-modul yang dikembangkan berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* merupakan alternatif e-modul yang dapat mengarahkan kemampuan berpikir kreatif dan pembelajaran lebih baik. Untuk itu pengembangan e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* ini merupakan salah satu alternatif yang dapat dijadikan dalam penyelesaian masalah tersebut. Dengan bahan ajar berupa e-modul tersebut memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara utuh atau terpadu secara aktif dan mandiri.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan di atas, maka penulis akan melakukan suatu penelitian pengembangan dengan judul “**Pengembangan E-Modul Berbasis Proyek *Design Thinking* Berbantuan *Augmented Reality* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Transformasi Geometri**”

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan e-modul pembelajaran berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri?
2. Bagaimana kualitas e-modul pembelajaran berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri?

### 1.3 Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, maka tujuan pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan pengembangan e-modul pembelajaran berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri.
2. Mendeskripsikan kualitas e-modul pembelajaran berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri.

### 1.4 Spesifikasi Pengembangan

Spesifikasi produk pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar tambahan berupa e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* yang menjadi dasar pada setiap kegiatan pembelajaran
2. Pada kegiatan belajar e-modul mengacu pada tahapan pembelajaran proyek *design thinking*, yaitu *emphaty-Define*-Penentuan proyek, *Ideate-Prototype*-Menyusun Perencanaan Proyek, Penyelesaian Proyek-*Test-Implement*, Penyusunan Laporan-Presentasi, dan Evaluasi.
3. Kualitas e-modul yang dikembangkan ditinjau dari kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.
4. Materi yang digunakan dalam e-modul ini adalah materi transformasi geometri.
5. Beberapa penyelesaian masalah dan gambar mengenai materi transformasi geometri yang disajikan pada e-modul menggunakan aplikasi Canva dan *flip pdf corporate edition*.
6. Beberapa uraian materi dan masalah pada e-modul disajikan dalam bentuk *qr code* yang terhubung dengan *augmented reality* yang terhubung dengan Assemblr EDU yang akan menarik peserta didik untuk mempelajari materi transformasi geometri.

### 1.5 Pentingnya Pengembangan

Pengembangan e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *Augmented Reality* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis dilakukan agar:

1. Bagi peserta didik

Pengembangan e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *Augmented Reality* meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa pada materi transformasi geometri.

2. Bagi guru

Pengembangan e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *Augmented Reality* dapat meningkatkan keterampilan guru dalam mengembangkan media pembelajaran yang akan digunakan dalam proses kegiatan pembelajaran.

3. Bagi peneliti

Pengembangan e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *Augmented Reality* dapat menambah wawasan dan pengetahuan peneliti terhadap media pembelajaran.

## 1.6 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

### 1.6.1 Asumsi penelitian

Dalam penelitian ini, e-modul berbasis proyek *design thinking* berbantuan *augmented reality* dikembangkan dengan adanya beberapa asumsi, yaitu :

1. Dapat membantu siswa menjadi lebih mudah memahami dan mendukung kemampuan berpikir kreatif siswa pada materi transformasi geometri.
2. Dapat menjadi sumber bahan ajar tambahan bagi guru dan bahan belajar tambahan bagi siswa sehingga siswa menjadi lebih aktif dan mandiri selama proses pembelajaran.

### 1.6.2 Keterbatasan Pengembangan

Adapun keterbatasan mendesain e-modul pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Subjek uji coba dalam penelitian ini melibatkan 1 kelas yaitu kelas XI MIA 1 SMA Islam Al-Falah Kota Jambi.
2. Pengembangan e-modul hanya berfokus pada materi transformasi geometri: translasi dan refleksi.
3. E-modeul yang dikembangkan akan sangat optimal diterapkan jika dilengkapi fasilitas internet dan penggunaan *smartphone* yang cukup baik.

### 1.7 Defisini Istilah

Adapun beberapa istilah pokok yang digunakan dalam penelitian ini untuk menghindari penafsiran yang berbeda dari pembaca yaitu sebagai berikut:

1. E-modul adalah sebuah bahan ajar yang bersifat non cetak atau elektronik yang berisi materi pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk belajar secara mandiri.
2. *Design thinking* adalah metodologi yang memberikan pendekatan berbasis solusi untuk memecahkan suatu masalah dan menghasilkan individu yang kreatif, kritis dan inovatif
3. *Augmented Reality* adalah tehnik penggabungan antara hal konkret dengan hal maya pada bentuk dua dimensi juga tiga dimensi yang diproyeksikan pada sebuah lingkungan konkret dalam waktu bersamaan.
4. Kemampuan berpikir kreatif matematis adalah Kemampuan berpikir yang mampu menggunakan informasi yang didapat menjadi suatu ide-ide baru untuk memecahkan suatu masalah