

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang

Era globalisasi yang berkembang semakin pesat membawa perubahan yang signifikan disegala bidang kehidupan terutama pada bidang pendidikan. Pesatnya ilmu pengetahuan mulai dioptimalkan melalui pemanfaatan manusia sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan dalam berbagai sisi kehidupan. Tantangan yang muncul dalam perkembangan global adalah meningkatnya daya saing bangsa dalam menghasilkan karya-karya yang kreatif dan inovatif sebagai buah dari pemikiran, penemuan, dan penguasaan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. (AIPI,2012: 25)

Undang-Undang No. 20 tahun 2003 pasal 3 menyatakan bahwa, pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pendidikan di abad 21 telah diadaptasi oleh Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia untuk mengembangkan kurikulum Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas agar memiliki *21<sup>st</sup> century skill*, *scientific approach*, dan *authentic learning*. Selanjutnya, tiga konsep tersebut diadaptasi untuk mengembangkan pendidikan menuju Indonesia Kreatif tahun 2045 (Daryanto,2017: 12).

Keterampilan abad 21 tidak hanya menuntut aspek kognitif saja, tetapi juga aspek afektif dan psikomotor. Wijaya (2016: 266-277) menjelaskan bahwa keterampilan abad 21 menuntut siswa berpikir secara kritis, sistematis terutama dalam konteks pemecahan masalah, berkomunikasi dan bekerjasama secara efektif dengan berbagai pihak, mampu mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk menghasilkan berbagai terobosan yang inovatif.

Dari paparan diatas dapat diketahui bahwa Keterampilan berpikir kreatif merupakan kebutuhan yang harus dimiliki individu di era globalisasi. Hal ini didukung oleh pernyataan Munandar (2016: 35) bahwa kemajuan teknologi menuntut individu untuk beradaptasi secara kreatif. Hal ini dikarenakan individu yang kreatif memiliki kepercayaan diri, mandiri, tanggung jawab dan komitmen kepada tugas, tidak kehabisan akal dalam memecahkan masalah, kaya inisiatif, dan lebih berorientasi kepada masa kini dan masa depan daripada masa lalu. Menurut Awang dan Ramly (2008: 2) keterampilan berpikir kreatif dipandang mampu membuat siswa memiliki banyak cara dalam menyelesaikan berbagai persoalan dengan berbagai persepsi dan konsep yang berbeda. Dengan mempunyai keterampilan berpikir kreatif maka siswa dapat mewujudkan (mengaktualisasi) dirinya sendiri, siswa juga akan memiliki kemampuan untuk melihat bermacam-macam kemungkinan untuk menyelesaikan suatu masalah (Munandar, 2016: 35). Keterampilan berpikir kreatif akan berguna dalam dunia kerja, karena dengan kemampuan tersebut diharapkan mampu memberikan ide atau gagasan dalam mengembangkan suatu teknologi baru dengan harapan teknologi tersebut dapat bermanfaat untuk masa depan. Artinya, dengan memiliki keterampilan berpikir kreatif akan lebih unggul dimasa depan dalam hal menciptakan sesuatu yang lebih berguna.

Namun ternyata keterampilan berpikir kreatif individu Indonesia masih tergolong rendah. Pernyataan ini ditunjukkan dari peringkat kreativitas Indonesia berdasarkan *Creativity and Prosperity: Global Creativity Index* tahun 2010 yang dipublikasikan oleh Martin Prosperity Institute (MPI) bahwa Indonesia menempati peringkat 86 dari 90 negara (Florida, 2015: 37). Aspek yang dinilai oleh MPI meliputi toleransi, talenta, dan teknologi pada bidang sains dan teknologi, bisnis dan manajemen, kesehatan, pendidikan, budaya dan entertainment. Rendahnya tingkat keterampilan berpikir kreatif siswa memberikan dampak pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dalam situasi nyata (Awang dan Ramly, 2008: 2). Pernyataan tersebut didukung dengan adanya hasil penelitian yang dilakukan oleh Trilling dan Fadel (dalam Daryanto dan Karim, 2017: 12) yang menyebutkan

bahwa tamatan sekolah menengah, diploma, dan perguruan tinggi masih kurang memiliki kompetensi dalam hal mengatasi masalah.

Permasalahan ini diduga disebabkan karena keterampilan berpikir kreatif jarang dilatih, karena biasanya dalam proses pembelajaran lebih mengutamakan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang harus mencari satu jawaban yang benar. Hal tersebut menyebabkan hilangnya kesempatan siswa untuk berperilaku kreatif (Munandar, 2016: 161). Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMPN 2 Tanjungsari, diketahui bahwa kendala yang dihadapi guru selama pembelajaran yaitu siswa cenderung kurang aktif. Dalam proses pembelajaran, guru sudah menggunakan model pembelajaran berupa model kooperatif learning dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan presentasi. Berdasarkan hasil ulangan pencapaian hasil belajar IPA masih dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) mata pelajaran IPA disekolah tersebut adalah 75. Dari 30 siswa, terdapat 20 siswa atau 66,6% belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Keadaan ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA termasuk kedalam kategori rendah. Rendahnya hasil belajar siswa berakibat pada rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki oleh siswa tersebut. Termasuk keterampilan berpikir kreatif. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian Sutrisno (2018: 21) yang menyebutkan bahwa keterampilan berpikir kreatif tingkat tinggi memiliki korelasi dengan hasil belajar siswa. Persoalan saat ini adalah bagaimana menentukan cara yang terbaik menyampaikan berbagai konsep yang diajarkan sehingga siswa mampu menggunakan dan mengingat lebih lama konsep tersebut, guru dapat membuka wawasan berpikir yang beragam dari seluruh siswa sehingga dapat mempelajari berbagai konsep dan cara mengaitkannya dengan kehidupan nyata (Trianto, 2013: 90-91). Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melaksanakan penelitian di SMPN 2 Tanjungsari Kabupaten Sumedang.

Untuk dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa, perlu adanya perubahan dalam proses pembelajaran. Guru harus mampu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran terkini yang dinilai efektif serta mampu

meningkatkan kualitas program yang berkaitan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, rekayasa, dan matematika adalah pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM). Pembelajaran berbasis STEM mampu membangun kompetensi seperti rasa ingin tahu, kreativitas, toleransi dan ambiguitas. Pendidikan STEM memiliki peranan yang cukup penting dalam pendidikan modern karena saat ini siswa yang nantinya akan menjadi generasi penerus bangsa akan menghadapi permasalahan yang lebih kompleks di masa yang akan datang.

Pembelajaran STEM disediakan untuk mendukung serta menguatkan masing-masing disiplin baik tingkat sekolah dasar, sekolah menengah, sarjana, dan seterusnya termasuk pendidikan untuk orang dewasa. Istilah pembelajaran berbasis STEM datang sebagai salah satu bentuk reformasi pendidikan yang dilakukan oleh Amerika Serikat (Sariah, 2016: 45). Pengajaran Sains di abad 21 membutuhkan komitmen untuk berinovasi dan dibutuhkan pemenang untuk masa depan melalui pemimpin-pemimpin dalam bidang sains, bisnis, *engineering*, dan pembuat kebijakan. Oleh karena itu STEM dipercaya dapat menjadi salah satu solusi yang dapat digunakan untuk meningkatkan berbagai keterampilan untuk menghadapi tantangan abad ke-21 (Bybee, 2013: 3)

Materi pencemaran lingkungan dipilih karena banyaknya permasalahan yang diakibatkan oleh pencemaran lingkungan. Berdasarkan data dari Kabid Kebersihan dan Pertamanan, Badan Lingkungan Hidup Kabupaten Sumedang menyebutkan bahwa saat ini produksi sampah dari 3 Kecamatan yang ada di Kabupaten Sumedang mencapai 30 ton setiap hari nya. Selain itu, berdasarkan data statistik mengenai status kualitas air Sungai di Indonesia yang telah dilakukan oleh Badan Pusat Statistik pada tahun 2016 menyebutkan bahwa terdapat 52 sungai yang tercemar. Oleh karena itu, materi Pencemaran Lingkungan dipilih dengan harapan siswa mampu peduli terhadap pencemaran lingkungan dan mampu memberikan solusi untuk dapat menanggulangi permasalahan lingkungan. Harapan lebih besarnya yaitu, agar siswa mampu berkontribusi di masyarakat sekitarnya dalam memberikan setiap ide dan gagasan baru mengenai pencemaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan pelaksanaan kurikulum berbasis kompetensi yang mengarahkan

siswa untuk membangun kesadaran dan kepedulian mereka sebagai generasi muda terhadap lingkungan alam dan menumbuhkan kemampuan untuk merumuskan pemecahan masalah secara kreatif terhadap isu-isu lingkungan (Kemendikbud, 2012: 9). Selain itu, materi pencemaran lingkungan dipilih dalam penelitian ini karena dianggap dapat mengintegrasikan keterampilan siswa dalam bidang *science*, *technology*, *engineering*, dan *matematics* dengan lebih mudah. Sejalan dengan pernyataan yang disampaikan oleh Achmad (Azmi, 2013: 45) bahwa kasus-kasus yang memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat memudahkan siswa dalam belajar mengidentifikasi sumber masalah utama yang berdampak pada munculnya masalah baru.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **Pengaruh Pembelajaran Berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Matematics* (STEM) Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Pencemaran Lingkungan.**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran Berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Matematics* (STEM) terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi pencemaran lingkungan?
2. Bagaimana keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan pembelajaran Berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Matematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan?
3. Bagaimana keterampilan berpikir kreatif siswa tanpa menggunakan menggunakan pembelajaran Berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering*, *Matematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan?
4. Bagaimana respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Science*, *Technology*, *Engineering* and *Mathematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan pemaparan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi pencemaran lingkungan
2. Menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan
3. Menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa tanpa menggunakan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan lingkungan
4. Mendeskripsikan respon siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada materi pencemaran lingkungan.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam proses pembelajaran biologi, antara lain :

1. Manfaat Teoritis  
Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk dijadikan sebagai sumber informasi dalam menjawab permasalahan-permasalahan yang terjadi dalam proses pembelajaran terutama untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi Pencemaran Lingkungan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai bahan referensi dalam merancang desain pembelajaran melalui pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM).
2. Manfaat Praktis
  - a. Bagi guru biologi  
Penelitian ini diharapkan mampu menambah wawasan guru dalam mengajar serta memberikan alternatif pembelajaran IPA materi pencemaran lingkungan

yang berfokus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Penelitian ini dapat dijadikan masukan mengenai proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan sehingga dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar di kelas.

b. Bagi siswa

Dengan menggunakan pembelajaran berbasis STEM , diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami mata pelajaran IPA materi pencemaran lingkungan. Melalui pembelajaran berbasis STEM ini, siswa diharapkan pula dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa pada pembelajaran IPA biologi.

c. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan masukan sebagai upaya meningkatkan mutu pendidikan dan prestasi sekolah.

**E. Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian**

1. Penelitian ini dilakukan di SMPN 2 Tanjungsari Kabupaten Sumedang
2. Pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian adalah pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) pada kelas eksperimen dan pembelajaran Non-STEM berupa diskusi dan tanya jawab pada kelas kontrol.
3. Materi yang dipilih dalam penelitian ini adalah materi pencemaran lingkungan kelas VII semester genap.
4. Keterampilan berpikir kreatif pada penelitian ini difokuskan pada *Fluency* (berpikir lancar), *Flexibility* (berpikir luwes), *Originality* (orisinalitas berpikir), *Elaboration* (penguraian)

**F. Kerangka Pemikiran**

Pencemaran Lingkungan merupakan materi yang disampaikan pada pembelajaran IPA di kelas VII SMP. Pada materi ini memerlukan kemampuan dalam mengembangkan proses berpikir, terutama berpikir kreatif yang dibutuhkan untuk menghadapi tantangan abad 21. Dalam pembelajaran IPA pada materi pencemaran lingkungan dituangkan dalam kurikulum, bahwa ruang lingkup

Pencemaran lingkungan pada tingkat SMP/MTS dijabarkan dalam Kompetensi Dasar (KD) 3.8 Menganalisis terjadinya pencemaran lingkungan dan dampak bagi ekosistem dan (KD) 4.8 Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan. Materi pencemaran lingkungan dianggap dapat mengintegrasikan keterampilan siswa dalam bidang *science, technology, engineering, dan mathematics* dengan lebih mudah. Sejalan dengan pernyataan yang disampaikan oleh Achmad (Azmi, 2013: 45) bahwa kasus-kasus yang memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari dapat memudahkan siswa dalam belajar mengidentifikasi sumber masalah utama yang berdampak pada munculnya masalah baru. Banyaknya permasalahan yang diakibatkan oleh pencemaran lingkungan menjadi alasan peneliti mengambil materi tersebut dengan harapan siswa mampu lebih peduli terhadap pencemaran lingkungan serta mampu memberikan ide serta gagasan nya dalam mengatasi pencemaran lingkungan.

**Tabel 1.1 Analisis Materi Pencemaran Lingkungan Pada Pembelajaran Berbasis STEM**

<b>Science</b>	<b>Technology</b>
<p>Faktual</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dampak pencemaran lingkungan</li> </ol> <p>Konseptual</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep pencemaran lingkungan</li> <li>2. Macam-macam pencemaran lingkungan</li> <li>3. Faktor-faktor penyebab pencemaran</li> <li>4. Cara penanggulangan pencemaran</li> </ol> <p>Prosedural</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proses pemecahan masalah pencemaran air</li> <li>2. Pengukuran alat penjernih air</li> <li>3. Langkah-langkah pembuatan alat penjernih air</li> <li>4. Langkah-langkah uji coba pembuatan alat penjernih air</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Internet untuk mencari informasi terkait alat penjernih air</li> <li>2. Komputer untuk membuat tabel/grafik/hasil pengamatan dan laporan pembuatan alat penjernih air</li> </ol>



Engineering	Matematis
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merancang alat penjernih air</li> <li>2. Membuat alat penjernih air</li> <li>3. Melakukan uji coba alat penjernih air</li> <li>4. Mengevaluasi alat penjernih air</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan kuantitas alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>2. Ukuran alat dan bahan yang dibutuhkan</li> <li>3. Urutan bahan agar efektif menanggulangi pencemaran air</li> </ol>

Melalui pembelajaran berbasis STEM dalam materi Pencemaran lingkungan, siswa dididik untuk berpikir analitis, kritis, serta berfokus kepada solusi sehingga diharapkan mampu membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memicu imajinasi, kreatif, serta membantu siswa untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah. Aplikasi pembelajaran berbasis STEM diajarkan melalui pembelajaran aktif yang melibatkan siswa dengan isu-isu yang terjadi saat ini sehingga siswa mempunyai kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir mereka. Pembelajaran berbasis STEM mengintegrasikan konsep *Science, Technology, Engineering, dan Matematics* menjadi satu kesatuan yang dinamik dan menekankan penerapan dari konsep tersebut di kehidupan sehari-hari. Berikut analisis materi pencemaran lingkungan pada pembelajaran berbasis STEM.

Dalam pembelajaran berbasis STEM, salah satu karakteristik yang harus terlihat adalah *Engineering Design Process* (EDP). EDP dapat digunakan sebagai cara yang inovatif untuk memformalisasikan pembelajaran berbasis STEM. EDP merupakan suatu proses pengambilan keputusan, biasanya berulang, dimana konsep sains, matematika, dan rekayasa dasar diterapkan untuk mengembangkan solusi optimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pembelajaran berbasis STEM harus menyertakan teknologi atau rekayasa desain sebagai salah satu dasar untuk membuat koneksi dengan konsep dan praktek dari matematika atau sains (Shahali dkk, 2016: 1190).

Langkah-langkah pembelajaran berbasis STEM pada penelitian ini, dilakukan berdasarkan langkah-langkah *Engineering Design Process* (EDP). Terdapat lima langkah penting dalam *Engineering Design Process* (EDP) yaitu sebagai berikut :

1. *Ask* : Mengidentifikasi masalah
2. *Imagine* : Menentukan Solusi
3. *Plan* : Merancang solusi kedalam bentuk desain atau model
4. *Create* : Membuat alat berdasarkan desain yang sudah dibuat
5. *Improve* : Menguji dan Mendesain Ulang (Cunningham,2018: 43).

Menurut kajian yang dilakukan Sari (2016: 7) Pembelajaran berbasis STEM memiliki beberapa kelebihan diantaranya dapat menumbuhkan pemahaman tentang hubungan antara prinsip, konsep, dan keterampilan, membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan memicu imajinasi kreatif, membantu siswa untuk memahami dan mengalami proses penyelidikan ilmiah, mendorong kolaborasi pemecahan masalah dan saling ketergantungan dalam kerja kelompok, memperluas pengetahuan siswa, membangun pengetahuan aktif dan ingatan melalui pembelajaran mandiri, memupuk hubungan antara berpikir, melakukan dan belajar, meningkatkan minat siswa, partisipasi, dan mengembangkan keterampilan siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka. Berdasarkan hal tersebut Pembelajaran berbasis STEM yang diterapkan dalam penelitian ini cocok digunakan dalam bahasan pencemaran lingkungan dengan beberapa alasan :

1. Adanya tuntutan dalam kurikulum untuk membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan. Dimana tulisan tersebut merupakan laporan pengamatan pembuatan penjernih air sebagai solusi untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan.
2. Materi pencemaran lingkungan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
3. Melatih siswa untuk dapat membuat ide dan gagasan dalam mencari solusi mengenai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terutama yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan.

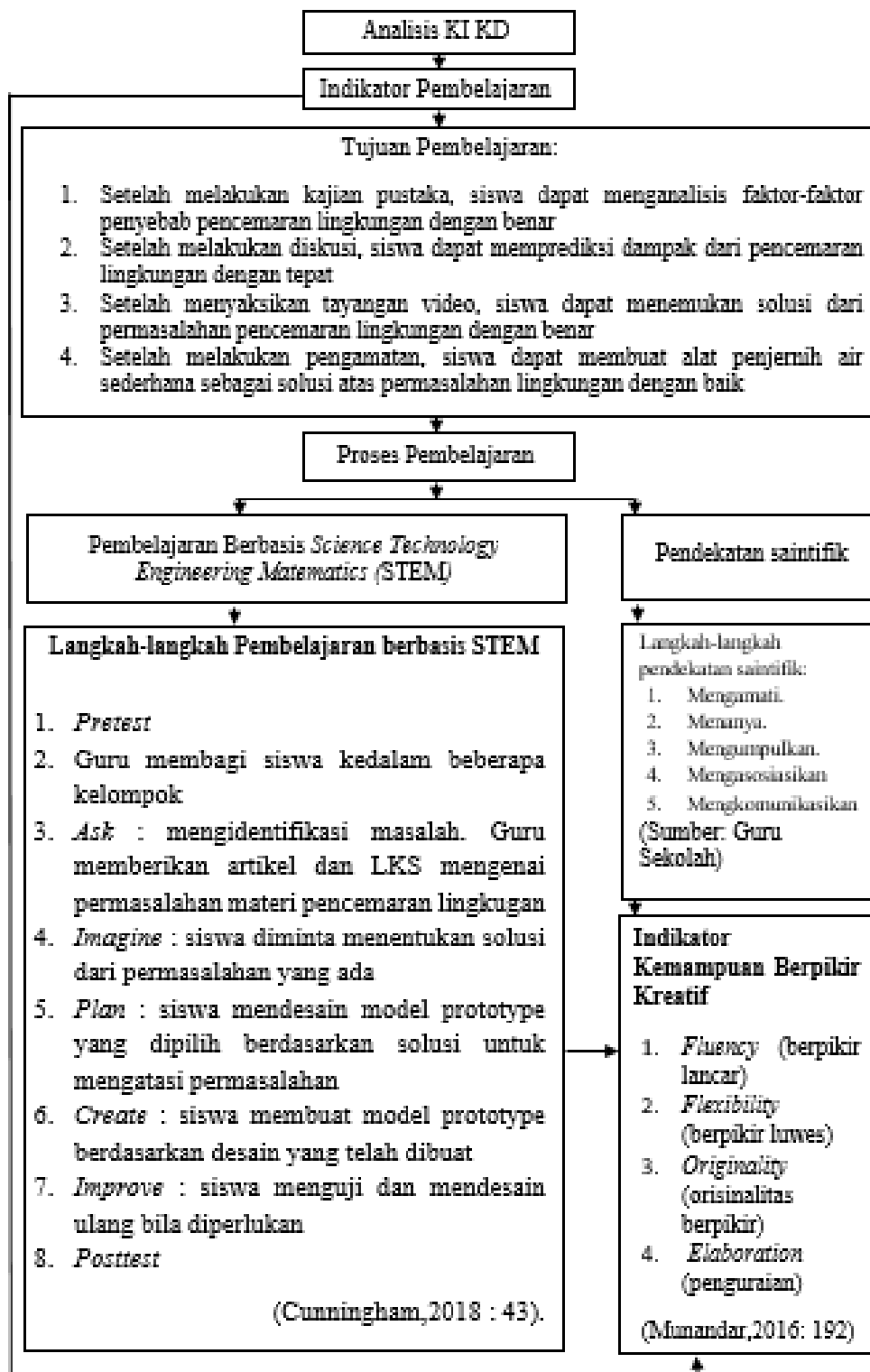
Implikasi yang diharapkan dari hasil proses pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) adalah terjadinya peningkatan pada kemampuan berpikir kreatif siswa. Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan atau proses berpikir untuk memberikan gagasan-gagasan baru yang dapat diterapkan dalam pemecahan masalah. Adapun indikator dari keterampilan berpikir kreatif menurut Munandar (2016: 192) adalah sebagai berikut.

1. Berfikir Lancar (*fluency*)
  - a. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya
  - b. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal
  - c. Memberikan lebih dari satu jawaban
2. Berpikir luwes (*flexibility*)
  - a. Menafsirkan suatu gambar, cerita atau masalah
  - b. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda
3. Berpikir orisinal (*originality*)

Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain
4. Penguraian (*elaboration*)

Mengembangkan atau memperkaya suatu gagasan atau produk

Kerangka pemikiran dapat dituangkan dalam bentuk skema penulisan pada gambar 1.



Gambar 1.1 Skema Kerangka Pemikiran

## **G. Hipotesis Penelitian**

Adapun hipotesis dalam penelitian ini dapat dipaparkan sebagai berikut :

Ho :Tidak terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada materi pencemaran lingkungan.

Ha :Terdapat pengaruh penggunaan pembelajaran berbasis *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif siswa pada materi pencemaran lingkungan.

## **H. Hasil Penelitian Yang Relevan**

Penelitian yang relevan dalam penelitian ini adalah :

1. Berdasarkan penelitian Ismayani (2016: 271). Hasil analisis data menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan berpengaruh terhadap sikap kreatif siswa. Kreativitas siswa dilihat dari aspek berpikir kreatif sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran STEM mengalami perbedaan signifikan dan peningkatan kemampuannya berada pada taraf sedang. Sehingga dapat dikatakan bahwa STEM efektif dilakukan pada pembelajaran matematika dalam meningkatkan kreativitas matematis siswa. Analisis deskriptif peningkatan kemampuan berpikir kreatif berdasarkan Kemampuan Awal Matematis (KAM) diperoleh hasil bahwa disemula level (KAM) kemampuannya berada pada kategori tinggi dan sedang.
2. Berdasarkan penelitian Nurhayati (2018: 6). Hasil analisis data menunjukan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis STEM secara signifikan dapat lebih meningkatkan pemahaman konsep siswa. Berdasarkan sebaran angket menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran STEM pada materi pembangkit listrik tenaga mikrohidro dapat menjadikan siswa berpikir kritis, berpikir kreatif dan memiliki keterampilan bekerjasama.
3. Berdasarkan penelitian Lestari (2018: 1). Hasil analisis data menunjukan bahwa terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang signifikan dalam eksperimen kelas 1. Meningkatkan keterampilan berpikir kreatif yang pada kategori tinggi adalah 23% dan kategori menengah adalah 77%.

Pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan berpikir kreatif para siswa.

4. Berdasarkan penelitian Kristiani, dkk (2017: 274) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan berpengaruh terhadap sikap kreatif siswa. Kreativitas siswa dilihat dari aspek berpikir kreatif sebelum dan setelah dilakukan pembelajaran STEM *project-based learning* mengalami perbedaan signifikan dan peningkatan kemampuannya berada pada taraf besar. Sehingga dapat dikatakan bahwa STEM *project-based learning* efektif dilakukan pada pembelajaran tematik atau pembelajaran IPA di SMP, khususnya dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.
5. Berdasarkan penelitian Yuni Hoeruni (2017: 72) menyatakan bahwa pembelajaran IPA berbasis STEM dapat membuat siswa merasakan pengalaman baru yang dapat membantu mereka meningkatkan keterampilan rekayasa dan keterampilan berpikir kreatif. Selain itu, pembelajaran IPA berbasis STEM dapat membantu siswa untuk membangun pemahaman mereka terhadap konsep-konsep IPA yang kemudian dapat diterapkan oleh siswa dalam mengidentifikasi masalah dan mengembangkan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi.
6. Berdasarkan penelitian Shahali, dkk (2016: 1189), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis STEM yang dilakukan dengan lima tahapan dari *Engineering Design Process* menunjukkan hasil bahwa secara keseluruhan ada peningkatan signifikan dalam skor rata-rata untuk minat terhadap pembelajaran STEM dan karir setelah berpartisipasi dalam program ini.
7. Berdasarkan penelitian Khoiriyah, dkk (2018: 61), menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa secara signifikan dengan taraf kepercayaan 95% dan nilai N-gain sebesar 0,63 dengan kategori sedang.
8. Berdasarkan penelitian Prakoso, dkk (2018: 61), menyatakan bahwa profil keterampilan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan setelah diterapkannya pembelajaran IPA berbasis STEM. Peningkatan keterampilan berpikir kreatif tersebut meliputi aspek *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan

*elaboration*. Beberapa aspek sudah terlihat adanya peningkatan yang signifikan, sedangkan beberapa aspek yang lainnya belum menunjukkan hasil yang signifikan. Rata-rata peningkatan setiap aspek keterampilan berpikir kreatif yang diukur adalah 0.40 poin atau meningkat sebesar 17 % dibanding kemampuan awal siswa

