

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital di abad 21 ini merupakan suatu tantangan yang sangat kompleks bagi manusia. Manusia dituntut untuk menguasai beberapa kompetensi diantaranya yaitu kemampuan berpikir kreatif dan inovatif (Sharon, 2010: 9). Kompetensi yang akan dihadapi dalam pendidikan abad 21 yaitu untuk mempersiapkan peserta didik yang mampu menghadapi persaingan ekonomi global. *Partnership for 21st Century Skills* menekankan bahwa pembelajaran abad 21 harus mengajarkan 4 kompetensi yaitu *communication, collaboration, critical thinking*, dan *creativity* (Frydenberg, 2011:315). Dalam menghadapi pembelajaran di abad 21, setiap orang harus memiliki keterampilan berpikir kritis, pengetahuan dan kemampuan literasi digital, literasi informasi, literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi (Hidayah, 2017: 127)

Keterampilan berpikir sangat diperlukan pada diri siswa, keterampilan ini perlu dilatih dan di kembangkan dalam proses pembelajaran, karena digunakan sebagai modal dasar untuk menghadapi tantangan dalam dunia kerja dan lingkungan masyarakat (Fadiawati, 2016: 182). Salah satu keterampilan berpikir yang dapat dikembangkan dalam diri siswa yaitu keterampilan berpikir kreatif. Keterampilan berpikir kreatif adalah keterampilan berpikir untuk menghasilkan ide-ide baru, ide-ide yang berguna, serta ide-ide alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah (Abidin, 2016: 231). Uraian tentang kemampuan berfikir kreatif adalah sebagai berikut; (1) Berfikir Lancar (*Fluency*); (2) Berfikir Luwes (*Flexibility*); (3) Berfikir Orisinil (*originality*); (4) Memperinci (*Elaboration*); (5) Menilai (*Elaboration*) (Mahmud, 2011: 135).

Keterampilan berpikir kreatif juga mempunyai permasalahan yaitu lemahnya proses pembelajaran karena proses pembelajaran di Indonesia lebih mengedepankan filosofi “*vocal teacher, silent student* (guru berbicara, murid diam)”. Ketika proses pembelajaran berlangsung, siswa kurang didorong untuk

mengembangkan kemampuan berpikir yang dimilikinya dan lebih menekankan pada hafalan (Rosidi, 2013: 250).

Pada proses pembelajaran, siswa seharusnya dilatih dalam kecakapan dan berpikir. Keterampilan berpikir sangat diperlukan oleh setiap orang untuk berhasil dalam kehidupannya. Menurut teori Piaget yang menyatakan bahwa pembelajaran seharusnya dipusatkan pada proses berpikir atau proses mental, bukan sekedar pada hasilnya (Slavin, 2011) dalam Rosidi (2013: 250). Salah satu proses berpikir kreatif adalah aktivitas mental untuk mengembangkan atau menemukan ide-ide asli (orisinil), estetis, konstruktif yang berhubungan langsung dengan pandangan konsep dan menekankan pada aspek berpikir intuitif dan rasional (Rosidi, 2013: 250).

Proses pembelajaran keterampilan berpikir kreatif pada siswa merupakan salah satu kemampuan intelektual manusia yang sangat penting karena dimasukkan dalam kemampuan menyelesaikan masalah, bahkan sering disebut juga sebagai berpikir kreatif (*creative thinking*). Kreativitas adalah sumber kecenderungan untuk mengaktualisasi diri, mewujudkan potensi, dorongan untuk berkembang dan menjadi matang, kecenderungan untuk mengekspresikan dan mengaktifkan semua organisme (Rosidi, 2013: 250).

Keterampilan berpikir kreatif ini merupakan salah satu standar proses pendidikan dasar dan menengah pada kurikulum 2013 mengatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Sehingga keterampilan berpikir kreatif perlu ditingkatkan terhadap diri siswa (Kemdikbud, 2013: 22).

Keterampilan berpikir kreatif perlu ditingkatkan dan perlu dikembangkan pada diri siswa, salah satunya pada pembelajaran biologi. Pembelajaran biologi seharusnya tidak hanya dapat mengembangkan kemampuan kognitif siswa melainkan juga dapat mengembangkan serta mampu meningkatkan keterampilan

berpikir kreatif. Sehingga siswa mampu menggunakan kemampuan sainsnya dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam proses pembelajaran (Irmida, 2017: 85).

Idealnya pembelajaran biologi diarahkan untuk melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui kegiatan menemukan konsep secara mandiri. Faktanya berdasarkan hasil observasi secara umum di kelas X MIPA 2 dan X MIPA 3 SMAN 2 Padalarang menunjukkan bahwa proses pembelajaran bersifat satu arah yang mengakibatkan respon siswa hanya mencatat materi dan mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru dengan bantuan media *power point*, sehingga banyak siswa yang tidak terlibat dalam melakukan kegiatan berpikir. Alokasi proses pembelajaran dihabiskan oleh guru untuk menjelaskan materi, dan siswa hanya diberi sedikit kesempatan untuk mengemukakan pendapatnya.

Materi yang mampu membantu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif adalah materi yang berkaitan dengan lingkungan yaitu materi ekosistem, materi ini merupakan salah satu permasalahan yang sedang banyak dibicarakan masyarakat dunia saat ini. Salah satu faktor mengambil materi ekosistem ini pun karena sekolah SMAN 2 Padalarang merupakan sekolah yang berbasis adiwiyata. Oleh karena itu, perlu ditekankan kembali kesadaran akan peran lingkungan bagi siswa melalui kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Materi ekosistem serta pencemaran lingkungan dapat dibelajarkan secara langsung pada siswa diantaranya dengan cara mengamati lingkungan secara langsung yang ada disekitar siswa.

Kreativitas dapat diajarkan melalui beberapa pendekatan, salah satunya melalui pendekatan *Technological Pedagogical Content Knowledge* (TPACK). Pengetahuan konten pedagogis ini merupakan salah satu penerapan pembelajaran yang memainkan peran yang efektif dalam proses periode ini. Perkembangan teknologi digital baru telah secara besar mengubah sebagian besar kehidupan manusia. Salah satu penguasaan yang harus dimiliki yaitu literasi media dan menguasai teknologi informasi dan komunikasi dalam proses belajar mengajar, menjadi lebih penting untuk mendapat manfaat dari teknologi pendidikan baru juga. Sebagai akibatnya, konsep pengetahuan konten pedagogis teknologi (TPACK) telah muncul karena

perubahan yang terjadi dalam proses pengajaran dengan diperkenalkannya alat dan peralatan teknologi. Gagasan TPACK dijelaskan oleh Mishra dan Koehler dibangun di atas inti PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) melalui dimasukkannya teknologi. Dalam hal menemukan pendekatan baru, itu akan membawa kita masa depan yang cerah.

TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*) yaitu pengetahuan tentang bagaimana memfasilitasi pembelajaran siswa dari konten tertentu melalui pendekatan pedagogik dan teknologi- teknologi. Para guru pre-service sedang dipersiapkan untuk mengembangkan sepanjang karir mereka dalam hal meningkatkan metode pengajaran mereka, untuk belajar lebih banyak tentang penggunaan TIK, untuk meningkatkan pengetahuan mereka tentang materi pelajaran tertentu, dan untuk mengetahui bagaimana para siswa berpikir dan belajar. Kerangka kerja TPACK telah dianggap sebagai alat yang berguna untuk memahami bagaimana guru pra-jabatan dapat mengintegrasikan teknologi ke dalam pengajaran dan pembelajaran. Dengan demikian, menggunakan TPACK adalah salah satu cara strategis untuk mengevaluasi atau menilai keterampilan guru pra-jabatan dalam mengintegrasikan penggunaan teknologi dalam pengajaran (Nordin, 2016:3).

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dapat meningkatkan KBK (kurikulum berbasis kompetensi) karena penggunaan teknologi dan pedagogi pada dasarnya adalah alat yang dapat dipilih guru untuk memfasilitasi penyampaian konsep kepada siswa. Itulah sebabnya komponen-komponen ini menjadi sangat penting dalam proses pembelajaran dan harus dipertimbangkan oleh guru (Nasution, 2017: 1).

Kerangka kerja TPACK ini juga perlu dukungan suatu model yaitu *Blended learning* berkembang pesat di bidang akademik. *Blended learning* merupakan salah satu tren pendidikan kontemporer. *Blended learning*, yaitu kombinasi dari pengajaran kontak dengan guru dan persiapan mandiri menggunakan pendidikan on-line (Hubackova, 2016: 552). *Blended learning* merupakan suatu prinsip-prinsip dan proses-proses sistem *e-learning* adaptif (berbasis komputer) dapat digunakan

dalam lingkungan pembelajaran campuran (misalnya, pengajaran tatap muka dengan sumber daya dan aktivitas online tambahan) untuk membantu pembelajaran yang dianggap sulit (Martin, 2017: 53).

Multimedia ini sebagai salah satu aplikasi interaktif untuk mengatasi permasalahan suatu penggunaan media dalam proses pembelajaran yang mengalami perubahan sehingga menjadi kesatuan yang utuh agar dapat memberikan pesan atau informasi dalam proses pembelajaran kepada siswa (Zhang, 2005: 28). Penggunaan multimedia interaktif menjadi salah satu alternatif atau sarana pembelajaran di era-globalisasi sekarang dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar dan mendorong pembaharuan dalam proses pembelajaran (Elmagzoub, 2015: 21). Pembaruan dalam proses pembelajaran ini dengan menggunakan multimedia interaktif yang dapat memiliki efek positif dalam proses dan hasil belajar siswa. (Irwansyah, 2017: 10).

Penerapan dan perkembangan teknologi informasi saat ini menuntut pendidik untuk dapat menggunakan teknologi yang dapat mendukung proses pembelajaran (Sari, 2017: 17). Salah satunya yang dapat mendukung proses pembelajaran adalah teknologi komputer. Selain itu penggunaan media yang sering digunakan yaitu *Microsoft powerpoint* akan tetapi media ini hanya memfokuskan peserta didik saja sehingga peserta didik tidak aktif, tidak giat dan menerima saja hasil yang telah dijelaskan oleh pendidik dalam proses pembelajaran (Lari, 2014: 30). Hasil dari penggunaan media pembelajaran yang telah dilakukan oleh penelitian (Yazdi, 2012: 11) menyatakan bahwa media pembelajaran yang menggunakan *e-learning* peserta didik terbatas dalam proses pembelajarannya yaitu hanya pada akses melihat saja.

Dari permasalahan di atas maka dilakukan suatu penelitian yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Blended Learning* dalam pembelajaran Biologi. Adapun web berbantu *blended learning* yang digunakan adalah edmodo. Edmodo yaitu suatu media pembelajaran yang berbantu IT serta mengandung fitur-fitur yang dapat mendukung dalam melakukan proses pembelajaran serta mampu

meningkatkan keterampilan siswa di abad 21 serta diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana keterlaksanaan proses pembelajaran berbasis TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) pada materi ekosistem?
2. Bagaimana keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) pada materi ekosistem?
3. Bagaimana keterampilan berpikir kreatif siswa tanpa menggunakan pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) pada materi ekosistem?
4. Bagaimana pengaruh pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) dengan *Blended Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada materi ekosistem?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran berbasis TPACK pada materi ekosistem.
2. Menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) pada materi ekosistem.
3. Menganalisis keterampilan berpikir kreatif siswa tanpa menggunakan pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) pada materi ekosistem.
4. Menganalisis pengaruh pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) dengan *Blended Learning* terhadap peningkatan kemampuan berpikir kreatif pada materi ekosistem?

D. Manfaat Hasil Penelitian

1. Penelitian ini dapat menambah pengalaman dan pengetahuan mengenai Penerapan Pembelajaran TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Ekosistem.
2. Penelitian ini dapat menjadi pembelajaran bagi guru dapat dijadikan media pembelajaran atau alat bantu dalam proses pembelajaran Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Ekosistem. Selain itu dapat memberikan informasi mengenai teknologi informasi sebagai bahan pertimbangan metode pembelajaran.
3. Penelitian ini mampu menambah wawasan yang luas mengenai Penerapan Pengetahuan TPACK (*Technological Pedagogical and Content Knowledge*) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Ekosistem, serta meningkatkan hasil belajar siswa dan memberikan pengalaman yang menarik dan variatif.
4. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi penelitian yang sejenis.

E. Kerangka Pemikiran

Materi ekosistem serta pencemaran lingkungan merupakan materi yang berkaitan dengan lingkungan. Materi ini merupakan salah satu isu penting yang sedang banyak dibicarakan masyarakat dunia sekarang ini. Hal ini dikarenakan telah terjadi penurunan kualitas lingkungan di hampir seluruh dunia (Kurniawan, 2015: 138). Kompetensi dasar pada materi ekosistem kelas X semester ganjil adalah menganalisis informasi atau data dari berbagai sumber tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya, meliputi: Komponen ekosistem, aliran energi dan daur biogeokimia, Interaksi dalam ekosistem dan perilaku menjaga keberlangsungan ekosistem.

Berdasarkan tuntutan kompetensi dasar di atas terdapat kata operasional menganalisis sehingga indikator pencapaian kompetensi yang diharapkan antara lain sebagai berikut: 1) Menganalisis macam-macam komponen ekosistem; 2) menganalisis tentang interaksi dalam ekosistem; 3) menganalisis tentang aliran

energi dan daur biogeokimia; 4) menganalisis perilaku menjaga keberlangsungan ekosistem. Berdasarkan kompetensi dasar tentang ekosistem maka dirumuskan tujuan pembelajaran sebagai berikut: melalui proses pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dengan *Blended Learning* Siswa mampu menganalisis tentang ekosistem dan semua interaksi yang berlangsung didalamnya meliputi macam-macam komponen ekosistem, interaksi dalam ekosistem, aliran energi dan daur biogeokimia serta perilaku menjaga keberlangsungan ekosistem. Berdasarkan tujuan pembelajaran maka pembelajaran yang akan dilaksanakan untuk mencapai IPK di atas adalah *Technological Pedagogical and Content Knowledge* (TPACK) dengan *Blended Learning*.

Dalam pendidikan, ada dua peran yang sangat penting dalam proses belajar mengajar, yaitu guru dan siswa. Proses belajar mengajar tidak akan berhasil tanpa kehadiran kedua peran tersebut. Proses ini dapat dianggap berhasil jika siswa dapat memberikan hasil yang diharapkan. Namun, hasil ini tidak dapat dicapai jika para guru tidak memberikan upaya mereka di dalamnya. Upaya guru dapat ditunjukkan dari kesediaan mereka untuk mengembangkan kebutuhan peserta didik (Hidayah, 2017: 127).

Seperti saat ini dunia pendidikan ditandai sebagai era globalisasi atau abad 21. Itu perlu berjalan seiring dengan perkembangan teknologi sambil mempertahankan nilai pengetahuan dan kemanusiaan. Guru, sebagai pemeran utama dalam pendidikan, perlu menemukan cara untuk mengajar siswa mereka agar mentransfer pengetahuan dengan sukses (Sudarisman, 2015: 30).

Pelaksanaan kurikulum 2013 memungkinkan dapat meningkatkan dan menciptakan solusi memecahkan masalah pelajaran yaitu dengan melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir siswa. Kemampuan berpikir kreatif yaitu suatu kemampuan untuk menciptakan ide-ide baru yang mampu menggabungkan, mengubah atau mengembangkan ide yang ada, bukan kemampuan untuk menciptakan sesuatu dari ketiadaan (Anwar, 2012: 45).

Indikator keterampilan berpikir kreatif menurut *Partnership 21/P21* (2010) yaitu:

1. Menyampaikan gagasan untuk menciptakan sesuatu
2. Mencipta suatu yang baru
3. Mengembangkan, menganalisis, dan mengevaluasi gagasan
4. Mengkomunikasikan gagasan secara efektif
5. Mendemonstrasikan originalitas dan inovasi dari gagasan yang disusun

Pembelajaran dilakukan pada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan pengukuran tes awal dan tes akhir. Pada kelas eksperimen digunakan model 1 pembelajaran *Blended Learning* yang merupakan model pembelajaran yang cocok dengan pembelajaran berbasis TPACK, karena model pembelajaran *Blended Learning* ini menggabungkan pembelajaran secara tatap muka dengan pembelajaran berbasis online dengan menggunakan teknologi. Teknologi yang digunakan dalam pembelajaran ini yaitu aplikasi edmodo.

Penerapan pembelajaran *Technological Pedagogical And Content Knowledge* (TPACK) yang digunakan pada proses pembelajaran Ekosistem yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Blended Learning* dalam pembelajaran Biologi yang terdiri dari atas 6 tahapan menurut (Amin, 2017: 60-61) yaitu:

1) Tatap Muka

Pembelajaran tatap muka melibatkan siswa tidak hanya sekedar tatap muka di ruang kelas atau laboratorium, melainkan melibatkan siswa dalam kegiatan di luar kelas dengan mengintegrasikan teknologi web secara online.

2) Belajar Mandiri

Dalam pembelajaran berbasis *Blended Learning*, akan banyak sumber belajar yang harus diakses oleh peserta didik, karena sumber-sumber tersebut tidak hanya terbatas pada sumber belajar yang dimiliki.

3) Aplikasi

Aplikasi dalam pembelajaran berbasis *blended learning* dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis masalah, pelajar akan secara aktif mendefinisikan masalah, mencari berbagai alternatif pemecahan, dan melacak konsep, prinsip, dan prosedur yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah tersebut.

4) Tutorial

Pada tutorial, peserta didik yang aktif untuk menyampaikan masalah yang dihadapi, seorang pengajar akan berperan sebagai tutor yang membimbing. Meskipun aplikasi teknologi dapat meningkatkan keterlibatan pelajar dalam belajar, peran pengajar masih diperlukan sebagai tutor.

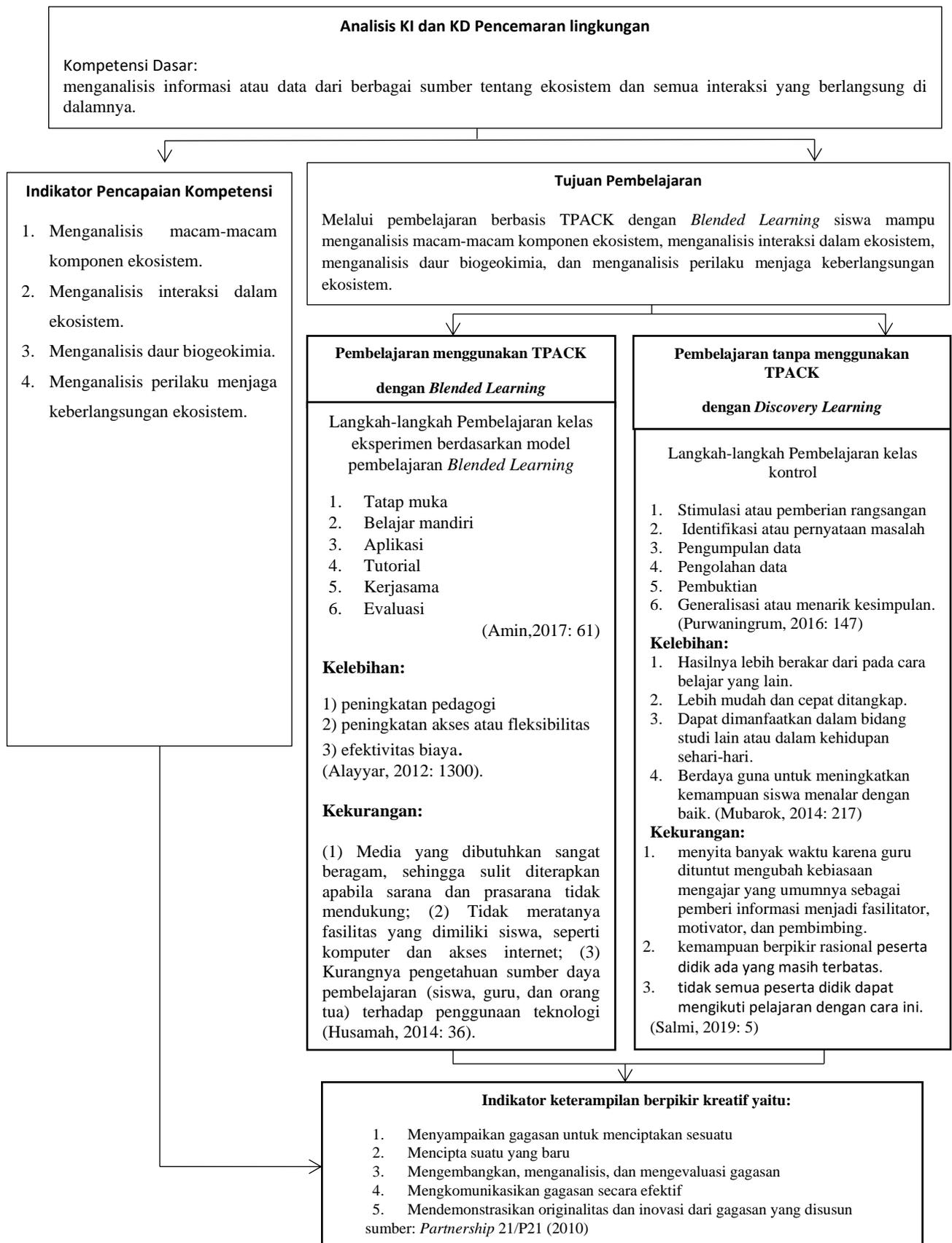
5) Kerjasama

Keterampilan kolaborasi harus menjadi bagian penting dalam pembelajaran berbasis *Blended Learning*. Hal ini tentu berbeda dengan pembelajaran tatap muka konvensional yang semua peserta didik belajar di dalam kelas yang sama di bawah kontrol pengajar. Sedangkan dalam pembelajaran berbasis *blended*, maka peserta didik bekerja secara mandiri dan berkolaborasi.

6) Evaluasi

Evaluasi pembelajaran berbasis *blended learning* tentunya akan sangat berbeda dibanding dengan evaluasi pembelajaran tatap muka. Evaluasi harus didasarkan pada proses dan hasil yang dapat dilakukan melalui penilaian evaluasi kinerja belajar pelajar berdasarkan portofolio.

Selain itu, untuk mencapai tujuan pembelajaran pendidik sebaiknya mampu memahami gaya belajar siswa karena dalam proses pembelajaran masing-masing memiliki gaya atau cara belajar yang berbeda-beda. Oleh karena itu, pendidik harus mampu mengefektifkan kondisi belajar siswa agar dapat memperjelas dan mempermudah siswa dalam menangkap pesan-pesan pembelajaran yang disampaikan. Maka sangat diperlukan pendukung seperti alat peraga, strategi pembelajaran, media pembelajaran, dan sebagainya.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah maka hipotesis dari penelitian ini adalah “Pembelajaran strategi TPACK dengan *Blended Learning* berpengaruh positif terhadap peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa pada materi ekosistem“.

G. Hasil Penelitian Terdahulu

1. Dalam penelitian (Mahdum, 2015, 169) menyebutkan bahawa TPACK harus diperoleh dan dikuasai oleh guru untuk proses belajar mengajar yang efektif dan efisien. Mengenai kebutuhan ini, telah ada upaya untuk mempertahankan TPACK di beberapa mata pelajaran sains tertentu di Pekanbaru, seperti dalam Biologi, Kimia, dll. Sebuah studi yang berkaitan dengan ini bahkan dilakukan untuk menggambarkan bagaimana guru Biologi di Pekanbaru mengintegrasikan pengajaran mereka dengan TPACK (Suryawati dan Hernandez, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata TPACK guru Biologi di Pekanbaru adalah 3,79, yang berarti bahwa TPACK mereka relatif 'baik' (Mahdum, 2015: 169).
2. Dalam penelitian (Baran, 2011: 373) meneliti bahwa TPACK sebagai Alat untuk Memodelkan Penelitian yang dilakukan di Taiwan meneliti hubungan antara tingkat penggunaan teknologi pemodelan selama tahap persiapan guru dan pengembangan TPACK guru anak usia dini di Taiwan. Data kuantitatif dikumpulkan dari sampel 335 guru PAUD di Taiwan. Wawancara lanjutan juga dilakukan dengan 5 responden survei. Hasil analisis data kuantitatif menunjukkan bahwa tingkat penggunaan lima pemodelan teknologi selama tahap persiapan guru memiliki rata-rata 3,57 ($SD = 0,74$) pada skala 5-point tipe Likert, menunjukkan paparan tingkat menengah untuk penggunaan teknologi dimodelkan oleh pendidik guru untuk kelompok responden guru PAUD ini. Survei TPACK yang dijelaskan dalam jurnal ini menyediakan sarana untuk mengukur TPACK yang dinilai sendiri oleh para guru dan terbukti menjadi alat yang berharga bagi para peneliti yang tertarik dalam pengembangan TPACK di guru-guru inservice dan pre-service.

3. Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan langkah-langkah kegiatan pembelajaran pada RPP dengan menggunakan pendekatan TPACK dan model discovery learning serta LKS pembelajaran yang akan diuji kelayakannya oleh dua orang dosen validator dan dua orang guru kimia Sekolah Menengah Atas (SMA). RPP dan LKS pembelajaran dikembangkan untuk meningkatkan literasi sains yang mencakup ketiga aspek yaitu aspek konteks sains, konten sains, dan proses sains. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran dikatakan memiliki kelayakan yang baik dengan rata-rata skor untuk RPP yaitu 49,75 dan untuk LKS pembelajaran yaitu 43,5. Selain itu, uji kelayakan dengan menggunakan Aiken's V perangkat pembelajaran dikatakan memiliki validitas yang tinggi dengan rata-rata nilai Aiken's V yaitu 0,675. Dengan demikian, perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan TPACK dengan model discovery learning dapat digunakan khususnya pada materi laju reaksi kimia (Irmita, 2017: 84).





uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUNAN GUNUNG DJATI
BANDUNG