

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Model *Project-Based Learning* (PjBL)

a. Pengertian Model *Project-Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial (Trianto, 2024). Model pembelajaran merupakan salah satu cara untuk melakukan rekayasa pedagogik agar kegiatan belajar mengajar dapat dilalui siswa dengan baik, tidak dalam suatu kondisi belajar yang memaksa siswa untuk mengikuti apa yang diinterferensi guru (Bayu, 2021:5).

Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) pertama kali di gunakan dalam filsafat Cina dan Yunani. Lalu resmi didokumentasikan pada awal Era Pendidikan Modern tahun 1592. Setelah dari situ seorang Filsuf dan Teolog Ceko atau disebut sebagai Bapak Pendidikan Modern John Amos Comenius, merupakan seorang pendukung pembelajaran berbasis proyek dengan meyakinkan bahwa pendidikan harus berpusat pada siswa, bukan guru. Siswa harus belajar melalui kombinasi rasa ingin tahu, bertanya, dan partisipasi aktif. Beranjak dari situ seorang ahli Johan Heinrich Pestalozzi merupakan seorang pendidik Swiss yang mendorong siswa untuk menghadapi tantangan yang tidak dikenal dalam pembelajaran, dan pada gilirannya, memengaruhi gelombang ekosistem pembelajaran berbasis proyek di Eropa dan di tempat lain di dunia. Segalanya berjalan cepat setelah itu, dengan frekuensi penemuan dan teori baru dalam pembelajaran berbasis proyek semakin meningkat pesat. Hingga pada akhirnya pada abad ke-18 di amerika serikat, John Dewey, seorang Filsuf dan pendidik ternama, mulai mengembangkan konsep pembelajaran yang melibatkan aksi nyata dan terlibat langsung oleh siswa dalam pemecahan masalah. John Dewey meyakini bahwa anak-anak bisa belajar lebih efektif ketika mereka terlibat dalam kegiatan nyata, dari pada hanya mengikuti

instruksi di dalam kelas. Namun, penggunaan model pembelajaran berbasis proyek ini semakin menguat pada tahun 1960-an. Banyak pendidik yang mulai meyakini bahwa siswa harus memiliki kemampuan praktis dan dapat mengaplikasikan pengetahuan yang mereka peroleh di dalam kelas ke dalam kehidupan nyata.

Menurut Thomas JW (1999) mengemukakan bahwa *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang menekankan pada keberpusatan siswa dalam suatu proyek. Dimana dengan hal ini memungkinkan siswa untuk bekerja secara mandiri untuk membangun pembelajarannya sendiri dan akan mencapai puncaknya dalam suatu hasil yang realistis, seperti karya yang dihasilkan siswa sendiri. Menurut Daryanto (2012: 162) *Project Based Learning* (PjBL) adalah salah satu model pembelajaran yang memakai masalah sebagai dasar dalam pengumpulan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalaman dan aktivitas secara nyata. Model pembelajaran ini didesain untuk dipakai pada permasalahan yang kompleks yang dibutuhkan siswa dalam melakukan investigasi dan memahaminya.

Menurut Saefudin (2014:58) pembelajaran berbasis proyek adalah metode belajar berbasis proyek yang menitik beratkan pada masalah masalah kontekstual yang mungkin dialami oleh siswa secara langsung, dalam pembelajaran ini melatih siswa untuk berfikir kritis serta mampu meningkatkan kreativitas lewat pengembangan suatu produk barang atau jasa. Menurut Jhon Thomas dalam Uum Murfiah (2017) model *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang memerlukan tugas-tugas kompleks yang didasarkan pada pertanyaan/permasalahan menantang yang melibatkan siswa dalam mendesain, menyelesaikan masalah, membuat keputusan dan kegiatan investigasi yang membiarkan siswa bekerja secara mandiri dalam periode yang lama dan berujung pada realistis produk atau presentasi.

Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa mengembangkan pengetahuan dan keterampilan secara mendalam melalui pengerjaan proyek yang terkait dengan materi pelajaran. Dengan memberikan siswa tantangan untuk menyelesaikan masalah nyata, *Project Based Learning* (PjBL) memfasilitasi pembelajaran

yang lebih bermakna dan berkesan (Mutawally, 2021). Pembelajaran berbasis proyek merupakan rencana belajar yang membuat siswa mendapatkan pengetahuan, pemahaman dan pengalaman baru melalui pembuatan proyek Vebrianto dalam (Kurniati, 2024). Dengan pembuatan proyek maka keterampilan yang akan terlatih yaitu, merencanakan, mengelompokkan, menyepakati, memecahkan masalah dari isu yang dikerjakan, dan bertanggung jawab atas tugasnya (Dewi, 2022).

Karakteristik utama dalam model *Project Based Learning* dalam teori (Natty 2019:1082-2092) menjelaskan bahwa *Model Project Based Learning* memiliki lima karakteristik sebagai berikut.

1. Menghubungkan pembelajaran dengan dunia nyata/sehari-hari, artinya Pembelajaran berbasis proyek (PjBL) menekankan relevansi dan kontekstualitas dengan melibatkan siswa dalam proyek-proyek yang langsung terhubung dengan kehidupan nyata atau dunia kerja yang akan mereka masuki. Melalui pendekatan ini, siswa dapat melihat bahwa apa yang mereka pelajari memiliki aplikasi langsung dan bermakna di luar ruang kelas.
2. Diberikan suatu proyek yang berkaitan dengan materi, berarti bahwa proyek yang ditugaskan kepada siswa harus relevan dan berhubungan dengan materi pelajaran yang sedang dipelajari. Proyek tersebut tidak boleh terpisah atau tidak terkait dengan kurikulum. Dengan demikian, siswa dapat mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman mereka tentang materi pelajaran dalam konteks praktis melalui proyek tersebut. Hal ini membantu siswa untuk lebih memahami materi pelajaran dan melihat bagaimana materi tersebut dapat digunakan dalam dunia nyata.
3. Siswa diminta untuk memecahkan masalah secara mandiri, artinya bahwa siswa memiliki kebebasan untuk menentukan pendekatan, metode, dan strategi yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Siswa diharapkan untuk mengambil inisiatif dalam mencari informasi, menganalisis data, dan mengembangkan solusi dan siswa diberi tanggung jawab sebagai tantangan untuk bertindak dan mengambil keputusan secara mandiri, baik dalam kelompok kecil maupun individu.

4. Membuat proyek atau kegiatan berdasarkan permasalahan, artinya siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga menerapkan pengetahuan dan keterampilan mereka untuk menghasilkan solusi nyata terhadap masalah yang ada berdasarkan permasalahan yang sedang dihadapi dalam suatu materi pembelajaran yang sedang berlangsung.
5. Menghasilkan sebuah produk, artinya siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga menciptakan sesuatu yang nyata sebagai hasil dari proses pembelajaran mereka sehingga menghasilkan produk yang berupa hasil fisik atau non-fisik yang dapat dilihat, didengar, dirasakan, atau digunakan ini bisa berupa barang, model, presentasi, laporan, karya seni, aplikasi, atau solusi untuk masalah tertentu.

Berdasarkan teori dari para ahli diatas dapat ditarik kesimpulan bahwasanya model *Project Based-Learning* (PjBL) adalah model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran (*student-centered*), di mana siswa terlibat secara aktif dalam proyek-proyek yang berhubungan dengan permasalahan yang nyata dan kontekstual. Model ini tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga mendorong siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam bentuk proyek konkret yang menghasilkan produk atau solusi nyata.

b. Prinsip Model Project-Based Learning

Prinsip-prinsip model *Project based-learning* (PjBL) sebagaimana dimuat menurut (Vina Melinda, 2020) mengemukakan prinsip model PjBL sebagai berikut:

1. Pembelajaran berfokus pada siswa, artinya siswa memegang peran aktif dalam pembelajaran berbasis proyek dengan menggunakan masalah kehidupan sehari-hari sebagai langkah awal pembelajaran serta mendorong inisiatif dan kemandirian siswa.
2. Pengerjaan proyek berdasarkan tema atau topik yang sudah disepakati, berarti bahwa proyek yang dikerjakan oleh siswa tidaklah bersifat acak atau tanpa arah, melainkan terstruktur dan fokus pada tema atau topik yang telah ditentukan sebelumnya. Tema proyek akan memberikan kerangka kerja

yang jelas kepada siswa dan membantu mereka mengorganisasikan minat dan pendapat mereka.

3. Nyata dan dibuat berlandaskan tema atau topik yang sedang dikerjakan atau di buat.
4. Adanya kurikulum, artinya kurikulum mengacu pada keselarasan proyek dengan standar dan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan karena PjBL dirancang agar relevan dengan kurikulum dan menarik bagi siswa.
5. *Responsibility*, maksudnya adalah siswa memiliki tanggung jawab pribadi terhadap pembelajaran mereka sendiri, meningkatkan rasa tanggung jawab dalam proses pembelajaran, memenuhi tenggat waktu, dan menghasilkan pekerjaan yang berkualitas.
6. *Realism*, yaitu aktivitas siswa dipusatkan kepada tugas yang sama seperti keadaan yang sebenarnya.
7. *Active learning*, artinya siswa menimbulkan isu yang berujung pada pertanyaan dan kemauan siswa.
8. Terjadinya umpan balik, artinya terjadi respons atau informasi yang diberikan kepada siswa mengenai kinerja mereka, yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan dan motivasi mereka selama pengerjaan proyek yang mereka kerjakan.
9. *Driving questions*, yaitu memusatkan kepada pertanyaan atau permasalahan yang dapat merangsang siswa untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut.
10. *Constructive* yaitu proyek yang diberikan dan dikerjakan oleh siswa itu harus relevan atau serah dengan pemahaman mereka tentang yang sedang mereka kerjakan.
11. *Autonomy*, artinya bahwa proyek dapat membuat kegiatan siswa menjadi lebih berharga, memiliki arti penting. Ini menunjukkan bahwa proyek yang dikerjakan oleh siswa terstruktur dan fokus pada tema atau topik yang telah ditentukan.

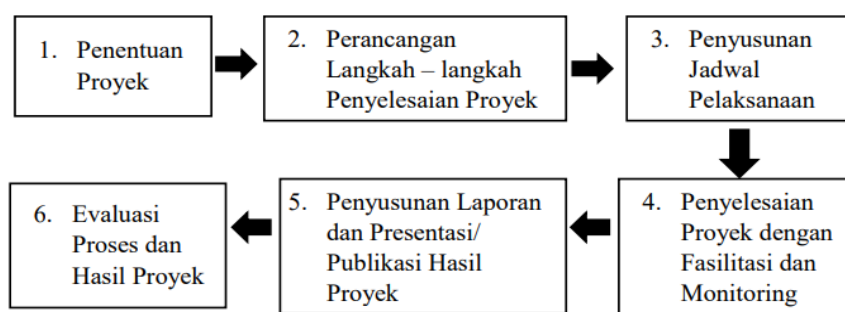
Dalam implementasinya, siswa ditempatkan sebagai pusat pembelajaran dengan peran aktif dalam merencanakan, meneliti, dan mengembangkan solusi secara mandiri, sementara guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing

proses konstruksi pengetahuan. (Vina Melinda, 2020). PjBL juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan mendorong kemampuan analisis, sintesis, dan evaluasi, serta mengembangkan kreativitas dalam mencari solusi. Sistem penilaian dalam PjBL bersifat autentik dengan evaluasi yang dilakukan secara holistik mencakup proses dan produk, mempertimbangkan berbagai aspek kompetensi siswa, dan selaras dengan prinsip penilaian kontekstual dalam konstruktivisme (Vina Melinda, 2020).

Dengan demikian model pembelajaran *Project based learning* (PjBL) menjadi model pembelajaran yang efektif dalam mengimplementasikan paradigma konstruktivistik karena memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui pengalaman nyata dan bermakna.

c. Langkah langkah Model *Project-Based Learning*

Menurut (Marjuki, 2020) berikut langkah-langkah dalam pelaksanaan model pembelajaran *Project Based Learning*



Bagan 2. 1 Langkah Langkah Model *Project Based Learning*

Berdasarkan bagan di atas, kegiatan yang harus dilakukan pada setiap langkah Pembelajaran berbasis proyek adalah sebagai berikut:

1. Penentuan Proyek. Pada langkah ini, siswa menentukan tema/topik proyek berdasarkan tugas proyek yang diberikan oleh guru.
2. Perancangan langkah – langkah penyelesaian proyek. Siswa merancang langkah – langkah kegiatan penyelesaian proyek dari awal sampai akhir beserta pengelolaannya
3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek. Siswa di bawah dampingan guru melakukan penjadwalan semua kegiatan yang telah dirancangnya. Berapa lama proyek itu harus diselesaikan tahap demi tahap.

4. Penyelesaian proyek. Dengan fasilitasi dan monitoring guru ini merupakan langkah pengimplementasian rancangan proyek yang telah dibuat. Guru bertanggung jawab memonitor aktivitas siswa dalam melakukan tugas proyek mulai proses hingga penyelesaian proyek.
5. Penyusunan laporan dan presentasi/ publikasi hasil proyek. Hasil proyek dalam bentuk produk, baik itu berupa produk karya tulis, karya seni, atau karya teknologi/prakarya dipresentasikan dan/atau dipublikasikan kepada siswa yang lain dan guru.
6. Evaluasi proses dan hasil proyek. Guru dan siswa pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Pada tahap evaluasi, siswa diberi kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek yang berkembang dengan diskusi untuk memperbaiki kinerja selama menyelesaikan tugas proyek.

Adapun dalam abidin (2014: 172) mengemukakan bahwa beberapa dalam tahapan *Project Based Learning* sebagai berikut:

1. Praproyek.

Tahapan ini merupakan kegiatan yang dilakukan guru diluar jam pelajaran. Pada tahap ini guru merancang deskripsi proyek, menentukan batu pijakan proyek, menyiapkan media dan berbagai sumber belajar, dan menyiapkan kondisi pembelajaran.

2. Fase

Fase 1: Mengidentifikasi Masalah. Pada tahap ini siswa melakukan pengamatan terhadap obyek tertentu. Berdasarkan pengamatannya tersebut siswa mengidentifikasi masalah dan membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan.

Fase 2: Membuat Desain dan Jadwal Pelaksanaan Proyek. Pada tahap ini siswa secara kolaboratif baik dengan anggota kelompok ataupun dengan guru mulai merancang proyek yang akan mereka buat, menentukan penjadwalan pekerjaan proyek, dan melakukan aktivitas persiapan lainnya.

Fase 3: Melaksanakan Penelitian. Pada tahap ini siswa melakukan kegiatan penelitian awal sebagai model dasar bagi produk yang akan

dikembangkan. Berdasarkan kegiatan penelitian tersebut siswa mengumpulkan data dan selanjutnya menganalisis data tersebut dengan teknik analisis data yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Fase 4: Menyusun Draf Produk. Pada tahap ini siswa mulai membuat produk awal sebagai rencana dan hasil penelitian yang dilakukannya. Fase 5: Mengukur, Menilai, dan Memperbaiki produk. Pada tahap ini siswa melihat kembali produk awal yang dibuat, mencari kelemahan, dan memperbaiki produk tersebut. Dalam praktiknya, kegiatan mengukur dan menilai produk dapat dilakukan dengan meminta pendapat atau kritik dari anggota kelompok lain ataupun dari guru. Fase 6: Finalisasi dan Publikasi Produk. Pada tahap ini siswa melakukan finalisasi produk. Setelah diyakini sesuai dengan harapan, produk dipublikasikan.

3. Pascaprojek.

Pada tahap ini guru menilai, memberikan penguatan, masukan, dan saran perbaikan atas produk yang telah dihasilkan siswa.

Sehingga dari tahapan diatas peneliti merumuskan tahapan dalam model pembelajaran *Project based learning* sebagai berikut:

1. Persiapan, pada tahapan pertama ini guru menyiapkan deskripsi materi pembelajaran yang akan di proyekan dan menentukan tujuan, capain pembelajaran, kriteria dan menyiapkan kondisi pembelajaran yang optimal.
2. Indentifikasi masalah, pada tahapan ini guru memberikan tema atau topik masalah yang ada pada materi pemebelajaran sehingga siswa dapat merumuskan apa yang seharusnya di kerjakan.
3. Perancangan/perencanaan proyek, pada tahapan ini siswa mulai merancang, guru menyusun jadwal pelaksanaan merancang langkah langkah penyelesaian dan menyiapkan alat dan bahan yang akan diperlukan.
4. Pelaksanaan proyek, pada tahapan ini peserta didik sudah mulai mengerjakan proyek, membuat draf produk awal dalam melaksanakan pembuatan proyek.

5. Monitoring, tahapan ini guru bertindak dalam memfasilitasi dan memonitor proses pengerjaan siswa dan juga melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik dari siswa
6. Pengujian hasil, pada tahapan ini merupakan tahapan yang dilakukan dalam mengukur dan memeriksa kesesuaian proyek dengan topik permasalahan yang telah dilakukan. Pada tahapan ini juga perlu diperhatikan dalam penilaian berdasarkan rubrik penilaian.
7. Finalisasi, merupakan tahapan dalam penyelesaian proyek yang telah dikerjakan, melakukan perbaikan jika ada kesalahan dan mempresentasikan hasil proyek yang telah dilaksanakan kepada audiens dan boleh juga untuk mempublikasikan.
8. Evaluasi dan refleksi, merupakan tahapan terakhir terhadap proses dan hasil siswa dalam pengalaman pembelajaran, guru memberikan pengutan masukan dan umpan balik kepada peserta didik, memberikan penghargaan atau apresiasi.

d. Keunggulan dan kelemahan Model *Project-Based Learning*

Adapun yang menjadi kelebihan dari model PjBL yakni (Dewi, 2022):

- 1) PjBL dapat meningkatkan motivasi belajar siswa
- 2) PjBL meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar secara kooperatif maupun kolaboratif.
- 3) PjBL dapat meningkatkan kreativitas siswa.
- 4) PjBL dapat meningkatkan kemampuan akademik siswa
- 5) PjBL meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik. Karena peserta didik dituntut untuk bekerja bersama orang lain.
- 6) PjBL dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, kemampuan manajemen dan kemampuan mengkoordinasi sumber belajar
- 7) PjBL dapat menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan

Adapun yang menjadi kelemahan model Project Based Learning sebagai berikut (Dewi, 2022).

- 1) Membutuhkan waktu yang cukup banyak untuk menyelesaikan masalah baik bagi siswa maupun guru

- 2) Membutuhkan biaya yang cukup banyak
- 3) Proses interaksi memungkinkan adanya ketidakramahan diantara anggota kelompok
- 4) Membutuhkan banyak peralatan yang perlu disediakan
- 5) Kebiasaan siswa untuk bekerja sendiri dapat memunculkan kecemasan ketika bekerja sama dengan orang lain

Dari kedua kelebihan dan kelemahan tersebut tentunya suatu proses pembelajaran tentu memiliki tantangan dalam penerapan jadi peneliti merumuskan beberapa tantangan dalam proses pembelajaran model project based learning (PjBL) yaitu:

- a) Pembelajaran berbasis proyek memerlukan banyak waktu yang harus disediakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
- b) Kemungkinan orang tua siswa merasa menyepelkan karena menambah biaya dan keadaan ekonomi keluarga yang berbeda beda, sehingga siswa merasa membebani orangtua.
- c) Banyak guru merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana guru memegang peran utama di kelas ini merupakan tradisi yang sulit, terutama bagi guru yang kurang atau kurang mahir menguasai teknologi.
- d) Banyaknya peralatan yang harus disediakan. Oleh karena itu, disarankan untuk menggunakan team teaching dalam pembelajaran.
- e) Siswa memiliki kelemahan dalam percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan tahap demi tahap.
- f) Ada kemungkinan siswa yang kurang aktif dalam kerja kelompok.

Dari tantangan dan hambatan tersebut calon peneliti dapat memberikan solusi dalam menangani hal tersebut diantaranya:

- a) Memfasilitasi peserta didik dalam menghadapi masalah
- b) Membatasi waktu peserta didik dalam menyelesaikan proyek dan memperhatikan setiap prosedur
- c) Meminimalisir biaya alat dan bahan
- d) Menggunakan peralatan-peralatan yang seadanya yang terdapat di lingkungan sekitar.

e. Implementasi Model PjBL dalam Pembelajaran IPA

Pembelajaran IPA merupakan pembelajaran yang membuat siswa memperoleh pengalaman langsung sehingga dapat menambah kekuatan siswa untuk menerima, menyimpan, dan menerapkan konsep yang telah dipelajarinya (Asiva, 2015). Dalam proses pembelajaran IPA, diharapkan dapat muncul sehingga peserta didik dapat mengalami proses pembelajaran secara utuh, memahami fenomena alam melalui kegiatan pemecahan masalah, metode ilmiah, dan meniru cara ilmuwan bekerja dalam menemukan fakta baru. Menurut Kemendiknas PP No.32 tahun 2013 pasal 77 ayat 1 menghubungkan pembelajaran IPA adalah suatu pendekatan yang menyatukan padukan berbagai bidang kajian IPA menjadi satu kesatuan bahasan.

Guru memiliki peran sentral dalam mengelola pembelajaran agar interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, dan memotivasi siswa. Ini termasuk berinovasi secara berkelanjutan dalam pengelolaan pembelajaran serta memilih cara penyajian atau pendekatan yang tepat untuk mencapai capaian pembelajaran. Guru bertugas menciptakan pembelajaran yang bermakna dan membekali siswa dengan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, kreativitas, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Sehingga nantinya akan berdampak pada siswa seperti: Peningkatan visual literasi skil siswa dimana ini kemampuan untuk memahami, menerjemahkan dan mengomunikasikan ide atau konsep (Lisa Dwi, 2023). Peningkatan kemampuan kognitif siswa dimana dengan adanya model PjBL ini dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Mahendra, 2017). Selain itu terdapat dampak setelah diiringi model PjBL ini yaitu:

- a. Respon siswa terhadap setiap proses pembelajaran yang positif
- b. Terjadinya interaksi sosial yang mampu mengembangkan keterampilan sosial siswa selama proses pembelajaran matematika serta kemampuan komunikasi dan berpikir kritisnya selama mengerjakan tugas proyek
- c. Siswa mampu membangun pemahaman konsep yang ditinjau dari multi representasi siswa.

Selain itu, guru memfasilitasi penyelidikan siswa melalui diskusi untuk menghasilkan proyek, mengorganisir siswa dalam menyelesaikan masalah

pembelajaran, dan membiasakan mereka untuk bekerja sama dalam kelompok. Sehingga langkah kegiatan PjBL dalam IPA sebagai berikut

Tabel 2.1 Langkah Langkah Kegiatan PjBL dalam Pembelajaran IPA

Langkah kegiatan	Aktivitas guru	Aktivitas siswa
Persiapan	Guru menyiapkan materi pembelajaran dan mempersiapkan pertanyaan tentang Bumi dan struktur perkembangannya dan memberikan pertanyaan pertanyaan tentang topik pembelajaran	Siswa diberikan kesempatan untuk mengaitkan pengetahuan awal mereka terhadap materi Bumi dan struktur perkembangannya dan Siswa menjawab dan memberikan tanggapan atas pertanyaan yang telah disampaikan
Identifikasi masalah	Guru memberikan tema atau pokok materi yang akan diselesaikan	Siswa merumuskan apa saja yang perlu dipersiapkan dalam bentuk pernyataan tentang pokok pembahasan
Perancangan /perencanaan Proyek	Guru menyusun jadwal pelaksanaan dan membentuk kelompok	Siswa mulai merancang dan menyiapkan alat dan bahan
Pelaksanaan Proyek	Guru mempersilahkan siswa untuk mulai memecahkan masalah dalam bentuk proyek	siswa menyusun jadwal penyelesaian proyek
Monitoring	Guru memonitoring kegiatan setiap kelompok dan memfasilitasi jika ada siswa yang kurang mengerti.	Siswa mengerjakan proyek dan mendiskusikan setiap masalah yang akan muncul selama pengerjaan proyek
Pengujian hasil	Guru memeriksa kesesuaian proyek dengan topik permasalahan dan mengukur ketercapaian standar	Siswa membahas kelayakan proyek yang telah dibuat dan menampilkan hasil karya
Finalisasi	Guru melakukan penilaian terhadap hasil proyek dan memberikan kesempatan untuk bertanya	Setiap kelompok menjelaskan dan memaparkan hasil karya yang telah dikerjakan,di buat dalam bentuk laporan dan kelompok lain menanggapi hasil proyek dan menjawab pertanyaan dari kelompok lain
Evaluasi dan	Guru memberikan reward atau	Siswa mendapatkan pengalaman lebih

refleksi	apresiasi bagi kelompok yang bagus	dan mengesankan terhadap pembelajaran.
----------	------------------------------------	--

(Modifikasi dari penulis)

Guru IPA sangat berperan dalam model pembelajaran *Project Based Learning* ini dimana guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran dengan menyapikan konsep konsep sains secara jelas dan menarik (Elisabet et al., 2019). Selain itu Elisabet mengemukakan juga bahwa guru IPA memacu siswa untuk berpikir dalam memberikan solusi atau tanggapan terhadap permasalahan yang ada. Guru IPA mengajak peserta didik secara bertahap dan sistematis untuk menggali, mengolah, dan menggodok masalah (dalam bentuk skenario) yang diberikan kepada mereka. Masalah dalam skenario diharapkan mampu memicu dan memacu kemampuan berpikir analitis, aktif, sekaligus melakukan pembelajaran secara kreatif (*creative learning*), dan belajar bekerja sama (*collaborative learning*). Guru juga bertugas menyajikan materi dengan menyajikan permasalahan atau pertanyaan yang relevan (Fitriyani et al., 2020).

2.1.2 Keterampilan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan dapat menunjukkan pada aksi khusus yang ditampilkan atau pada sifat dimana keterampilan itu dilaksanakan. Banyak kegiatan dianggap sebagai suatu keterampilan, terdiri dari beberapa keterampilan dan derajat penguasaan yang dicapai oleh seseorang menggambarkan tingkat keterampilannya. Hal ini terjadi karena kebiasaan yang sudah diterima umum untuk menyatakan bahwa satu atau beberapa pola gerak atau perilaku yang diperluas bisa disebut keterampilan, misalnya menulis, memainkan gitar atau piano, menyetel mesin, berjalan, berlari, melompat dan sebagainya. Keterampilan (*skill*) merupakan kemampuan untuk mengoperasikan pekerjaan secara mudah dan cermat (Sri Widiastuti, 2010: 49). Sedangkan menurut Hari Amirullah (2003: 17) istilah terampil juga diartikan sebagai suatu perbuatan atau tugas, dan sebagai indikator dari suatu tingkat kemahiran.

Berpikir adalah suatu aktivitas mental yang berupa manipulasi data fakta informasi untuk kemudian menentukan suatu tindakan. Ini melibatkan

penggunaan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu. Berpikir adalah kemampuan untuk menarik hubungan antara bagian-bagian pengetahuan. Berpikir yaitu proses lebih dari sekedar mengingat dan memahami yang dimiliki oleh setiap individu. Mengingat dan memahami lebih bersifat pasif dari pada kegiatan berpikir. Menurut (Ummah,2019) berpikir berarti dapat menggunakan kemampuan berupa analisis, kreatif, perlunya praktek, dan intelegasi semacam itu perlu diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Kuswana, 2011) berpikir adalah proses dari penyajian peristiwa internal dan eksternal, kepemilikan tentang masa lalu, masa sekarang dan masa depan yang saling berinteraksi satu sama lain.

Kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk membuat segala sesuatu dalam bentuk ide gagasan langkah maupun produk. Segala sesuatu yang diciptakan atau dibuat dalam bentuk beranekaragam. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengertian kreativitas adalah kemampuan untuk mencipta. Pengertian kreativitas lainnya ialah daya cipta. Menurut (Sudarman 2013: 9) Kreativitas itu sendiri ditumbuhkan di otak kanan, yaitu bagian otak yang memiliki spesifikasi berpikir, mengolah data seputar perasaan, emosi, seni, dan music. Kreativitas sebagai suatu homonim karena arti-artinya kemudian memiliki ejaan dan pelafalan yang sama namun memiliki makna yang berbeda. Kreativitas adalah salah satu potensi alamiah dalam diri anak yang harus dikembangkan secara optimal.

Dalam konteks pendidikan kreativitas sering dikaitkan dengan kemampuan siswa untuk berpikir diluar kotak, menghasilkan karya karya unik, dan memecahkan masalah dengan cara yang tidak konvensional (Setyowati 2024). Menurut (Sudarman,2013:9) kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk membuat segala sesuatu dalam bentuk ide gagasan langkah maupun produk Segala sesuatu yang diciptakan atau dibuat dalam bentuk beraneka ragam. Sementara (Sujiono 2010: 38) berpendapat bahwa kreativitas adalah kemampuan untuk memikirkan sesuatu dengan cara-cara yang baru dan tidak biasa serta melahirkan suatu solusi yang unik terhadap masalah-masalah yang dihadapi.

Dari teori para ahli tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa berpikir merupakan aktivitas mental kompleks yang melibatkan berbagai aspek kognitif dan proses sistematis. Dalam prosesnya, aktivitas ini tidak hanya mengandalkan ingatan pasif, tetapi juga memerlukan manipulasi aktif terhadap data dan informasi menggunakan akal budi. Proses berpikir membutuhkan analisis, kreativitas, dan penerapan intelegensi dalam mengolah informasi. Dari segi waktu, berpikir mencakup pengolahan informasi dari masa lalu, pertimbangan kondisi saat ini, dan proyeksi masa depan yang saling berinteraksi. Karakteristiknya yang aktif dan dinamis memungkinkan seseorang untuk menghubungkan berbagai pengetahuan dan mengambil keputusan dalam konteks kehidupan sehari-hari. Berpikir kreatif adalah proses kognitif yang menghasilkan komunikasi inovatif dan mengembangkan gagasan baru melalui pemikiran imajinatif. Berpikir kreatif merupakan proses kognitif yang kompleks, menghasilkan berbagai bentuk ekspresi komunikasi yang inovatif. Menurut (Puccio & Murdock, 2016:76) menyatakan bahwa berpikir kreatif bukan hanya menghasilkan ide baru, tetapi juga cara multifaset dimana ia dapat dibangun dan dikomunikasikan. Sementara menurut Robinson (2016) berpikir kreatif sebagai pemikiran yang memungkinkan siswa untuk menerapkan imajinasi mereka untuk menghasilkan ide, pertanyaan dan hipotesis, bereksperimen dengan alternatif dan untuk mengevaluasi ide, produk akhir dan proses mereka sendiri dan teman temanya. Menurut (Ritin Uloi, 2021:16) dalam bukunya mengemukakan bahwa berpikir kreatif menggambarkan penggunaan imajinatif, kemampuan untuk memikirkan dalam mengabungkan bahan-bahan dari pengalaman masa lalu, menyortir dan mempertimbangkan cara lain memandang sesuatu.

b. Aspek dan Indikator Kreativitas

Menurut Torrance ada empat aspek dalam kreativitas, yaitu: fluency, elaboration, abstractness of title dan originality. Menurut Torrance (dalam Carter, 2000), fluency yaitu menghasilkan kemampuan-kemampuan untuk suatu ide serta memproduksi sejumlah ide, jawaban-jawaban yang bervariasi. Guilford juga menambahkan bahwa fluency, yaitu kesiapan dan

kelancaran dalam mencari, menuangkan ide serta menghasilkan gagasan dengan cepat (penekanan pada kuantitas). Kedua *abstractness of tittle* yaitu kemampuan untuk menghasilkan suatu gambar yang *abstract*. Ketiga, *elaboration*. Menurut Torrance (dalam Carter, 2000), *elaboration* yaitu kemampuan untuk mengembangkan gagasan sehingga menjadi lebih menarik. Menurut Guilford (dalam Pratitis & Pandin, 2002), *elaboration*, yaitu kemampuan merinci secara detail, menilai, mengembangkan, dan memperkaya suatu gagasan. Keempat, *originality*. Menurut Torrance (dalam Carter, 2000) *originality*, yaitu kemampuan untuk menghasilkan suatu gagasan yang asli dan unik.

Tabel 2.2 Defenisi Dan Indikator Aspek Kreativitas

Aspek kreativitas	Defenisi	Indikator
<i>Fluency</i>	Kemampuan untuk menghasilkan banyak ide atau kemungkinan dan kemampuan untuk memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan sesuatu	• Mengajukan banyak pertanyaan • Menjawab dengan sejumlah jawaban • Mengajukan banyak gagasan • Lancar mengungkapkan gagasan • Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain
<i>Flexibility</i>	kemampuan untuk menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi; kemampuan untuk melihat sesuatu dari sudut pandang yang berbeda beda, kemampuan untuk beradaptasi pada perubahan kondisi	• Memberikan aneka penggunaan yang tidak lazim terhadap suatu objek • Memberikan bermacam penafsiran • Menggolongkan hal hal menurut pembagian (kategori) yang berbeda • Mampu mengubah arah berpikir secara spontan
<i>Originality</i>	kemampuan untuk menghasilkan jawaban yang tidak biasa atau menghasilkan ide yang baru dan unik, membuat kombinasi kombinasi yang tidak lazim	• Memberikan masalah yang tidak terpikirkan oleh orang lain • Mempertanyakan cara cara baru • Memilih cara berpikir yang lain dari pada yang lain
<i>Elaboration</i>	Kemampuan untuk mengembangkan suatu gagasan dan merinci detail detail dari suatu objek, gagasan, atau situasi sehingga lebih menarik	• Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain • Mencoba atau menguji detail detail untuk melihat pola yang akan terbentuk • Mempunyai rasa keindahan yang kuat sehingga tidak puas dengan penampilan yang kosong/serdahana

c. Pengukuran Kreativitas

Pengkukuran adalah pemberian bilangan kepada atribut dari subyek menurut aturan. Bilangan adalah data dan atribut dari subyek adalah sasaran ukur (Dali, 2013). Tes kreativitas merupakan pengukuran atribut kemampuan digunakan untuk melihat kemampuan kognitif misalnya menyusun, menghubungkan dan menggabungkan beberapa kategori dan berpikir divergen (Croopley, 2000). Alat ukur kreativitas berupa *Torrance Test Creativity Thinking-Figural/TTCT-F*) merupakan hasil konstruksi oleh E. Paul Torrance, pada tahun 1966. TTCT-F mengukur 4 aspek yaitu fluency, originality, abstractness of titles, and elaboration. Torrance Test of Creative Thinking (TTCT) diadaptasi di Indonesia oleh Munandar pada tahun 1977, berupa test kreativitas verbal dan figural. Tes kreativitas yang bersifat verbal, berupa tugas yang diungkapkan dalam kata-kata sedangkan tes kreativitas yang bersifat figural berupa tugas yang diungkapkan dalam bentuk gambar. Kedua tes ini dapat diberikan dalam kelompok (Munandar, 2019).

Berdasarkan analisis berbagai teori tersebut dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kreatif dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan kognitif kompleks yang memungkinkan seseorang untuk menghasilkan ide-ide orisinal dan inovatif. Keterampilan ini mencakup kemampuan untuk menciptakan gagasan baru yang belum pernah ada sebelumnya, serta mengembangkan cara pandang yang segar terhadap berbagai situasi, sambil mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi di luar pendekatan konvensional. Yang tidak kalah penting, keterampilan berpikir kreatif juga melibatkan kemampuan untuk mengembangkan ide mentah menjadi konsep yang matang dan dapat dikomunikasikan dengan efektif kepada orang lain.

d. Keterampilan Berpikir Kreatif

Keterampilan Berpikir kreatif di abad 21 adalah kemampuan kompleks yang melibatkan proses kognitif tingkat tinggi untuk menghasilkan ide atau solusi yang orisinal, bernilai, dan sesuai konteks, dengan memanfaatkan berbagai sumber daya dan teknologi untuk menghadapi tantangan kompleks era digital.

Beberapa pendapat para ahli dalam konteks pembelajaran abad 21 mengenai berpikir kreatif yaitu:

1. Robert Sternberg (2020), Mendefinisikan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan karya yang baru (yaitu orisinal, tak terduga) dan sesuai (yaitu berguna, adaptif terhadap kendala tugas).
2. David Perkins (2018), Mengartikan berpikir kreatif sebagai kemampuan untuk menghasilkan karya yang asli dan sesuai konteks, yang melibatkan proses eksplorasi, eksperimen, dan pengambilan risiko yang terkalkulasi.
3. Ken Robinson (2011), Menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah proses menghasilkan ide-ide orisinal yang memiliki nilai. Kreativitas melibatkan imajinasi, namun juga harus menghasilkan sesuatu yang bernilai dalam konteks tertentu.
4. Griffin & Care (2015), Menjelaskan berpikir kreatif sebagai kemampuan kognitif yang memungkinkan seseorang untuk Menghasilkan ide atau konsep baru Menganalisis dan mengevaluasi ide yang ada Memperbaiki dan memaksimalkan upaya kreatif Mengomunikasikan ide baru secara efektif.

Di dalam konteks yang lebih luas, berpikir kreatif menjadi katalisator inovasi dan kemajuan di berbagai bidang, mulai dari seni dan desain hingga sains dan teknologi. Di Era modern yang dinamis, keterampilan ini sangat dibutuhkan untuk mencapai kesuksesan. Berpikir kreatif bukan hanya tentang menciptakan sesuatu yang baru, melainkan juga tentang mengembangkan perspektif baru dan memahami dunia dengan cara yang lebih mendalam. Hal ini membutuhkan keluwesan berpikir, ketekunan dalam menghadapi tantangan, dan kemampuan untuk mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai sumber (Erni Kasim, 2024).

Keterampilan berpikir kreatif yang dikemukakan oleh Thomas, Thorne and Small (2013) menyatakan bahwa berpikir kreatif meliputi mengkreasikan, menemukan, berimajinasi, menduga, mendesain, mengajukan alternatif, menciptakan dan menghasilkan sesuatu. Menghasilkan ide kreatif berarti menghasilkan sesuatu yang tidak biasa, baru, atau mencari solusi untuk suatu masalah. Dalam hal ini, keterampilan berpikir kreatif seseorang dapat

ditunjukkan melalui indikator, seperti keterampilan memunculkan ide-ide baru, mengajukan pertanyaan, bereksperimen dan menyusun strategi.

Kreativitas adalah keterampilan berpikir dan menemukan hal hal yang baru, menghasilkan ide atau gagasan baru dengan menggabungkan, mengubah atau menerapkan ide-ide yang ada (Ritin Uloi, 2021:15). Menurut ahli Asrori (dalam Safi'i, 2019:02) mengungkapkan bahwa kreativitas adalah kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan, dan orsinalitas dalam berpikir serta kemampuan untuk mengelaborasi suatu gagasan. Menurut Supriadi (dalam Safi'i, 2019:04) juga mengatakan kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata yang relatif berbeda dengan apa yang telah ada. Kreativitas merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mengimplikasi kan terjadinya eskalasi dalam kemampuan berpikir, ditandai oleh suksesi, diskontinuitas, diferensiasi, dan integrasi antara tahap perkembangan.

Kreativitas juga dapat digambarkan sebagai proses bekerja dan terus menerus dalam memunculkan ide yang lebih baik dan memecahkan masalah, serta selalu berusaha untuk meningkatkan segala sesuatu yang lebih baik (Maryati & Nurkayati, 2021). Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwasanya kreativitas dapat didefinisikan sebagai suatu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki seseorang untuk menghasilkan sesuatu yang baru dan berbeda, baik itu berupa ide, gagasan, maupun karya nyata. Kreativitas juga sebagai proses mental yang memungkinkan seseorang untuk berpikir di luar kotak yang memungkinkan mereka menghasilkan ide-ide segar dan unik serta mengembangkan solusi inovatif untuk berbagai permasalahan. kreativitas tidak hanya terbatas pada kemampuan menciptakan sesuatu yang benar-benar baru, tetapi juga mencakup kemampuan untuk melihat dan menemukan hubungan-hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada sebelumnya.

Dari pemaparan mengenai keterampilan berpikir kreatif pada abad 21 maka disimpulkan bahwa dalam konteks pembelajaran abad 21 kreativitas dan berpikir kreatif menjadi fondasi penting untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia yang semakin kompleks dan dinamis. Kreativitas, sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi, memungkinkan siswa untuk

menghasilkan ide gagasan atau karya yang baru, berbeda, dan inovatif baik dalam bentuk solusi masalah maupun pengembangan pengetahuan. Hal ini sejalan dengan tuntutan abad 21 yang menekankan pengembangan 4C (*Critical Thinking, Creativity, Collaboration, dan Communication*). Berpikir kreatif dalam pembelajaran abad 21 tidak hanya terbatas pada menciptakan sesuatu yang benar-benar baru, tetapi juga melibatkan kemampuan melihat hubungan baru antara unsur-unsur yang sudah ada, mengintegrasikan pengetahuan dari berbagai sumber dan mengembangkan perspektif yang lebih mendalam. Dalam praktiknya, pembelajaran abad 21 harus mendorong siswa untuk berpikir di luar kotak, mengembangkan keluwesan dan orisinalitas berpikir, serta memiliki ketekunan dalam menghadapi tantangan. Kreativitas juga memungkinkan siswa untuk berkolaborasi secara efektif dengan menyumbangkan ide-ide segar dan inovatif dalam kerja tim. Selanjutnya mendorong eksplorasi, eksperimen, dan pengembangan ide-ide kreatif, sehingga siswa tidak hanya menjadi konsumen pengetahuan, tetapi juga produsen inovasi yang siap berkontribusi dalam masyarakat dan dunia kerja yang terus berubah, dengan mengintegrasikan kreativitas dalam proses pembelajaran, siswa akan lebih siap menghadapi masa depan yang penuh dengan ketidakpastian dan peluang baru.

e. Hubungan Berpikir Kreatif Dalam Pembelajaran IPA

IPA sebagai produk dan proses berpotensi untuk memainkan peranan strategis menyiapkan sumber daya manusia dalam menghadapi era industrialisasi dan globalisasi. Peranan IPA strategis karena IPA menanamkan kebiasaan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri; membudayakan berpikir ilmiah secara kritis, kreatif, dan mandiri Trihastuti (dalam Lasia, 2010). Disamping itu, IPA memiliki tujuan untuk memahami berbagai gejala alam, konsep, dan prinsip IPA yang bermanfaat dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari; mengembangkan pemahaman dan kemampuan IPA untuk menunjang kompetensi produktif; meningkatkan kesadaran untuk berperan serta dalam memelihara, menjaga, dan melestarikan lingkungan.

Berpikir kreatif memiliki peran yang sangat esensial dalam pembelajaran IPA. Hal ini dapat dilihat dari berbagai dampak positif yang dihasilkan. Pertama, berpikir kreatif berperan dalam mendorong pengembangan keterampilan proses sains, yang merupakan fondasi penting dalam pembelajaran IPA. Selanjutnya, melihat bahwa kemampuan berpikir kreatif juga berkontribusi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa ketika menghadapi berbagai fenomena alam. Lebih jauh lagi, proses berpikir kreatif membantu siswa membangun pemahaman konsep yang lebih mendalam, tidak hanya sekedar menghafal teori. Berpikir kreatif juga mendorong siswa untuk mengembangkan inovasi dalam penerapan sains, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna yang tidak kalah pentingnya, bahwa pendekatan kreatif dalam pembelajaran IPA secara signifikan meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa terhadap mata pelajaran IPA (Syafaren et al., 2019).

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran IPA (Ilmu Pengetahuan Alam) memiliki peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang siap menghadapi tantangan era industrialisasi dan globalisasi. IPA tidak hanya sebagai produk ilmu pengetahuan, tetapi juga sebagai proses yang menanamkan kebiasaan berpikir dan berperilaku ilmiah yang kritis, kreatif, dan mandiri. Hal ini sejalan dengan tujuan IPA untuk memahami gejala alam, mengembangkan kompetensi produktif, serta meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga dan melestarikan lingkungan.

Dalam konteks pembelajaran, berpikir kreatif memainkan peran esensial dalam pembelajaran IPA. Pertama, berpikir kreatif mendorong pengembangan keterampilan proses sains, yang menjadi fondasi penting dalam memahami dan menerapkan IPA. Kedua, kemampuan berpikir kreatif membantu siswa dalam memecahkan masalah yang terkait dengan fenomena alam, sehingga mereka tidak hanya menghafal teori, tetapi juga mampu memahami konsep secara mendalam. Ketiga, berpikir kreatif mendorong siswa untuk berinovasi dalam penerapan sains, membuat pembelajaran lebih bermakna dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, pendekatan

kreatif dalam pembelajaran IPA juga meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa, yang pada akhirnya mendorong hasil belajar yang lebih optimal.

Maka dari itu peneliti mengadaptasi dari Saputra (dalam Gita Pratiwi, 2021) sebagai indikator dalam berpikir kreatif yang digunakan oleh peneliti sebagai berikut:

Tabel 2.4 Indikator Dalam Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator	Aspek yang diperlukan
Berpikir lancar (<i>fluency</i>)	Menghasilkan ide atas jawaban dan mempunyai banyak gagasan
Berpikir Luwes (<i>flexibility</i>)	Merespon berbagai permasalahan dari berbagai sudut pandang, memberikan alternatif yang berbeda dalam menyelesaikan masalah
Berpikir orisinal (<i>originality</i>)	Memberikan gagasan dan pendapat yang unik berbeda dari yang lain.
Berpikir merinci (<i>elaboration</i>)	Mengembangkan sebuah produk atau ide sehingga menarik dan luas untuk setiap detail

f. Faktor Yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kreatif

Menurut Wahyuni (2022:13) beberapa faktor yang mempengaruhi keterampilan berpikir kreatif siswa adalah.

a. Faktor Internal

1. Kemampuan kognitif; individu dengan kecerdasan diatas rata rata memiliki kemampuan lebih baik dalam menghasilkan ide ide baru dan fleksibilitas kognitif. Ini termasuk kemampuan untuk berpikir divergen, yaitu menghasilkan banyak ide dari satu masalah.
2. Kepribadian sifat sifat seperti percaya diri , kemandirian, dan sikap terbuka sangat mendukung perkembangan kreativitas. Individu yang percaya diri cenderung lebih berani mengambil resiko dan mengekpolarasi ide ide baru.
3. Motivasi tingkat motivasi individu untuk berinovasi dan menciptakan sesuatu yang baru juga berperan penting. Motivasi intrinsik, seperti rasa

ingin tahu dan minat pada satu bidang, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif

4. Adversity quotient kemampuan untuk menghadapi dan mengatasi rintangan atau tantangan juga mempengaruhi kreativitas. Individu dengan adversity quotient yang tinggi cenderung lebih resilient dalam menghadapi kesulitan.

b. Faktor Eksternal

1. Lingkungan: lingkungan fisik dan sosial yang mendukung, seperti ruangan yang merangsang kreativitas, dukungan dari orang tua atau guru, serta kesempatan untuk berkolaborasi dengan orang lain, sangat penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif
2. Pola asuh: gaya pengasuh yang demokratis atau permisif dapat memberikan ruang bagi anak untuk bereksplorasi dan mengembangkan kreativitas mereka. Sebaliknya, pola asuh yang terlalu otoriter dapat menghambat perkembangan kreativitas
3. Pendidikan: metode pengajaran yang inovatif dan interaktif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Pembelajaran berbasis proyek atau pembelajaran kolaboratif seringkali lebih efektif dalam merangsang kreativitas dibandingkan metode tradisional.
4. Kesempatan untuk belajar: akses terhadap pengetahuan baru dan pengalaman belajar yang bervariasi juga mendukung pengembangan keterampilan berpikir kreatif. Kesempatan untuk belajar dari berbagai sumber dapat memperluas wawasan dan ide seseorang.

Selain itu kemampuan berpikir kreatif perlu dikembangkan karena sangat dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas hidup setiap manusia. Munandar dalam (Resti Ajeng Pramestika, 2020) menyatakan bahwa pentingnya membangun kreativitas dikarenakan, yaitu:

- a. Orang yang dapat berkreasi dan mengekspresikan diri ialah keperluan yang esensial pada aktivitas individu.
- b. Pemecahan suatu masalah dapat dipecahkan melalui adanya berbagai kemungkinan alternative sebagai wujud kreativitas.
- c. Kreativitas yang dilakukan dengan merepotkan diri dengan seimbang dapat memuaskan seorang individu.

d. Kualitas hidup seseorang dapat ditingkatkan, salah satunya dengan berkreativitas

g. Hubungan PjBL Dalam Keterampilan Berpikir Kreatif

Menurut (Handoko et al., 2022) model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki hubungan yang erat dengan keterampilan berpikir kreatif dimana PjBL menjadi wadah yang efektif untuk mendorong inovasi, karena keterampilan berpikir kreatif sangat penting dalam menciptakan hal-hal baru. Proses kreatif dalam PjBL melatih siswa untuk menciptakan ide orisinal atau menggabungkan ide yang sudah ada, melalui pengembangan kemampuan mengamati, bertanya, mencoba, mengasosiasi, berkolaborasi dan berkomunikasi (Lestariningsih et al., 2024).

Di dalam Penelitian (Aulia, 2023) mengungkapkan bahwa hubungan antara *Project based learning* (PjBL) dalam keterampilan berpikir kreatif bahwa model pembelajaran ini melibatkan siswa dalam proses pembelajaran, menghubungkan pembelajaran dengan keadaan nyata, dan menghasilkan sebuah produk dimana hal ini didasarkan pada 4 indikator kemampuan berpikir kreatif yaitu, kelancaran dalam berpendapat dan memaparkan sebuah konsep proyek, keluwesan dalam menyatakan pendapat dan pemahaman terhadap suatu konsep yang ditinjau dari sudut pandang, keaslian dalam menyampaikan analisis menggabungkan jawaban yang berbeda beda dan elaborasi berpendapat dalam mengembangkan suatu gagasan dan menambah penyelesaian secara lengkap dan menarik.

Model Pembelajaran *project based learning* (PjBL) juga menumbuhkan komitmen dan motivasi siswa dalam belajar secara bermakna, tidak hanya menghafal, tetapi juga menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan materi yang dipelajari di kelas. Hal ini meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mengklasifikasikan informasi, bekerja dengan konsep abstrak, dan melakukan perhitungan secara detail. (Wongso et al., 2024). Pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan originalitas ide karena siswa dituntut menghasilkan karya yang unik dan inovatif Siswa dituntut untuk berpikir sekreatif mungkin dalam merancang proyek mereka (Hosnan, 2014).

2.1.3 Struktur Bumi Dan Perkembanganya

Struktur bumi adalah planet ketiga dari Matahari dan satu-satunya objek astronomi yang diketahui memiliki kehidupan. Menurut penanggalan radiometrik dan bukti lainnya, secara historis Bumi terbentuk lebih dari 4,5 miliar tahun yang lalu. Gravitasi bumi berinteraksi dengan benda-benda lain di ruang angkasa, terutama Matahari dan Bulan, yang merupakan satu-satunya satelit alami bumi.

Interaksi gravitasi antara Bumi dan Bulan menyebabkan pasang surut air laut, menstabilkan orientasi bumi pada porosnya, dan secara bertahap memperlambat perputarannya. Salah satu ciri Bumi yaitu mengorbit di sekitar Matahari dalam 365,256 hari Matahari, periode yang dikenal sebagai tahun sideral Bumi. Sedangkan dilihat dari segi karakteristik fisiknya, Bumi adalah planet terpadat di Tata Surya dan terbesar dan paling masif dari empat planet berbatu.

Nama “Bumi” setidaknya berusia 1.000 tahun, dan itu adalah kata Jerman yang diterjemahkan menjadi “*the ground* (tanah)”. Tidak diketahui siapa yang memunculkannya tetapi itu adalah satu-satunya planet yang tidak dinamai dewa Yunani atau Romawi.

Contoh beberapa morfologi dan karakteristik bumi



Gambar 2.1 Danau Kalimutu
Sumber : www.mylife.id



Gambar 2.2 Air terjun Nokan Nayan
Sumber: www.reviens.id



Gambar 2.3 Pegunungan Jaya Wijaya
Sumber: www.radarlampung.disway.id

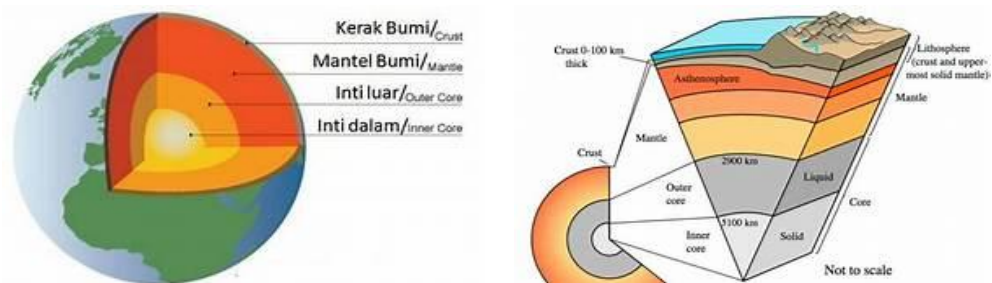


Gambar 2.4 Pulau Cinta Gorontalo
Sumber: www.sukagitu.com

Perubahan pada bentang alam diakibatkan oleh tenaga pembentuk bumi atau disebut juga tenaga geologi. Tenaga ini dibagi menjadi dua macam, yaitu tenaga eksogen yang berasal dari luar bumi, seperti pelapukan, pengikisan, dan pengendapan. Yang kedua adalah tenaga endogen, yang berasal dari dalam bumi.

1. Tenaga Eksogen merupakan tenaga yang berasal dari luar bumi, seperti matahari, angin, air, dan gravitasi. Tenaga eksogen memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembentukan dan perubahan bentuk permukaan bumi. Salah satu contoh utama dari tenaga eksogen adalah tenaga angin.
2. Tenaga Endogen merupakan tenaga yang berasal dari dalam bumi. Tenaga ini seringkali terjadi akibat dari proses geologi yang terjadi di dalam lapisan bumi. Salah satu contoh utama dari tenaga endogen adalah tenaga panas bumi. Tenaga panas bumi terjadi akibat dari pergerakan lempeng bumi yang menyebabkan gesekan antar lapisan batuan di dalam bumi.

a. Karakteristik Lapisan Penyusun Bumi



Gambar 2.5 Lapisan Bumi
Sumber: www.ilmufakta.com

Secara umum struktur lapisan bumi terdiri dari bagian kerak bumi, mantel bumi (selubung bumi), serta inti bumi, baik inti bumi bagian luar atau bagian dalam. Kerak bumi adalah bagian terluar lapisan bumi, sedangkan inti bumi merupakan bagian terdalam menuju ke pusat bumi.

1. Kerak bumi, Kerak bumi merupakan lapisan terluar bumi yang terletak di bagian paling atas dalam struktur lapisan bumi. Kerak bumi juga disebut dengan istilah litosfer. Lapisan ini terkadang juga disebut sebagai crust. Karakteristik kerak bumi yakni memiliki ketebalan kurang lebih hanya 66

km dan tersusun atas batuan penyusun kulit bumi. Tingkat ketebalan kerak bumi jauh lebih tipis bila dibandingkan dengan lapisan bumi lainnya. Suhu di kerak bumi terus naik sekitar 30 derajat Celcius per kilometer, seiring dengan kedalamannya. Namun gradien panas bumi akan semakin rendah pada lapisan yang lebih dalam, hingga mencapai suhu 1100 derajat Celcius pada batas bawah kerak bumi.

2. Mantel Bumi, Karakteristik mantel bumi yakni memiliki ketebalan sekitar 2.900 km dan mencakup sekitar 80% dari total isi bumi. Artinya mantel bumi menjadi bagian lapisan bumi terbesar mencapai 80% dari keseluruhan struktur lapisan bumi. Secara umum, mantel bumi dapat dibagi menjadi dua, yakni mantel luar dan mantel dalam. Mantel luar terletak di antara kedalaman 10 hingga 300 km di bawah permukaan bumi, dengan suhu yang berada di kisaran 1.400 hingga 3.000 derajat Celcius. Mantel luar memiliki ketebalan yang lebih tipis dibanding mantel dalam.
3. Inti luar bumi, Berbeda dari kerak dan mantel bumi, lapisan inti luar adalah satu-satunya lapisan yang terdiri dari cairan yang pekat, yang disebut cairan magma. Tidak ada air di sini, cairannya terbuat dari lelehan besi dan nikel. Ketebalan lapisan ini adalah 2.900 km – 5.100 km. Suhu di inti luar bumi berkisar antara 3.800 sampai hampir 6.000°C.
4. Inti dalam bumi, Lapisan inti dalam memiliki suhu tertinggi, yaitu antara 5.000-7.000°C. Ketebalannya antara 5.100- 6.400 km. Selain kandungan besi dan nikel, di inti dalam juga terdapat belerang, karbon dan oksigen, serta silikon dan kalium dalam jumlah sedikit. Tidak seperti inti luar yang berbentuk cairan, inti dalam memiliki bentuk padatan karena tekanan yang sangat tinggi, sehingga batuan yang terdapat pada lapisan ini tetap berada dalam bentuk padat. Karakteristik inti bumi yakni tersusun atas lapisan nife atau besi dan nikel. Inti bumi berada di kedalaman sekitar 2.900 km di bawah permukaan bumi. Lapisan inti bumi dapat pula dibedakan atas dua bagian, yaitu inti luar dan inti dalam. Inti luar atau outer core merupakan bagian inti bumi yang terletak di sebelah luar, pada kedalaman sekitar 2.900 sampai 5.100 km di bawah permukaan bumi. Ketebalan lapisan inti luar sekitar 2.200 km, dan tersusun dari besi, sedikit nikel dan 10% sulfur dan

oksigen, dengan suhu sekitar 3.900 hingga 5.000 derajat Celcius. Sedangkan inti dalam atau inner core merupakan bagian inti bumi yang terletak di sebelah dalam, pada kedalaman sekitar 5.100 hingga mencapai pusat bumi. Ketebalan lapisan inti dalam sekitar 1.250 hingga 2.500 km, dan tersusun dari besi, nikel dan unsur ringan, dengan suhu sekitar 4.800 hingga 6.000 derajat Celcius.

b. Lempeng Tektonik

Lempeng merupakan bagian penyusun materi bumi paling atas. Menurut Stein (2013), sebagian besar lempeng bumi memiliki ketebalan mencapai 100 km. Sedangkan tektonik merupakan suatu proses pergerakan pada kerak bumi yang menimbulkan



Gambar 2.6 Contoh Bentuk Lempeng Tektonik

Sumber: www.pixabay.com

lekukan, lipatan, patahan yang berakibat pada tinggi rendahnya permukaan bumi. Oleh karena itu, bagian litosfer tersebut mengalami proses sehingga menjadi lempeng-lempeng tektonik. Dengan demikian, lempeng tektonik merupakan bagian atas bumi yang mengalami proses pergerakan sehingga menimbulkan pembentukan tinggi rendahnya suatu permukaan bumi. Hal ini berpengaruh pada penampakan permukaan bumi yang lebih dinamis.

1. Contoh teori lempeng Tektonik

Teori lempeng tektonik pertama kali muncul untuk menjelaskan pergeseran benua. Seorang ahli yang bernama Alfred Wegener menulis dalam bukunya yang berjudul “ *The Origin of Continents and Oceans* ” pada tahun 1912. Bukunya ini menjelaskan tentang teori *continental drift* atau apungan benua, dimana benua-benua yang ada saat ini dulunya satu kesatuan kemudian bergerak menjauh melepaskan diri. Selanjutnya dijelaskan secara rinci bukti-bukti bahwa terdapat super benua atau Pangea. Bukti tersebut didukung oleh fakta-fakta di lapangan yang ditemukan oleh para ahli. Berikut bukti-bukti tersebut:

- 1) Kesamaan garis pantai , kesamaan atau kecocokan garis pantai ini ditemukan pada benua Amerika Selatan dengan benua Afrika Barat.

Dimana kedua benua ini dapat dihipitkan satu dengan lainnya, jika melihat garis pantai yang ada. Wegener menduga bahwa awalnya kedua benua tersebut dulunya menjadi satu kesatuan, hingga ia mulai mencocokkan semua garis pantai yang ada pada sebuah benua.

- 2) Persebaran fosil telah ditemukan adanya fosil-fosil yang sama pada beberapa benua. Misalnya, fosil *Mesosaurus* yang tersebar pada beberapa tempat berbeda benua serta dipisahkan oleh lautan. Hal ini diasumsikan bahwa dulunya tempat-tempat tersebut dekat dan dihubungkan oleh jalur darat. *Mesosaurus* merupakan suatu reptil besar yang hidup di danau air tawar dan sungai. Hidup sekitar 260 juta tahun yang lalu. Fosilnya ditemukan di benua Amerika Selatan dan benua Afrika. Selain itu, juga ditemukan fosil tanaman *Clossoteris* yang hidup sekitar 260 juta tahun lalu. Tanaman ini dapat ditemukan di benua Afrika, India, Amerika, dan Antartika. Kemudian juga ditemukan fosil reptil *Cynoghatius* dan *Lystrosaurus*.
- 3) Kesamaan jenis batuan, Kesamaan jenis batuan ditemukan pada jalur pegunungan Appalachian yang berada di bagian timur benua Amerika Utara. Sebaran dari pegunungan ini menyebar di timur laut, namun secara tiba-tiba jalur pegunungan ini menghilang di Newfoundland. Kemudian ditemukan pegunungan dengan kesamaan jenis penyusun batuan di Scandinavia. Jika diletakkan pada posisi sebelum terpisah atau mengapungnya benua, maka pegunungan-pegunungan tersebut membentuk satu jalur yang menerus. Inilah salah satu cara yang digunakan untuk membuktikan teori *continent drift*. Yaitu dengan mempersatukan kesamaan penampakan bentuk-bentuk geologi yang dipisahkan oleh lautan.
- 4) Bukti Iklim Purba, iklim pada masa purba menjadi bukti ilmiah yang coba dipelajari oleh para ahli geologi dan geologi untuk membuktikan teori benua mengapung. Pada 250 juta tahun yang lalu, telah diketahui bahwa belahan bumi bagian selatan mengalami iklim dingin, seperti Antartika, Australia, Amerika Selatan, Afrika, dan India. Proses glasiasi ini terjadi terus menerus di beberapa daerah hingga

akhirnya para ahli percaya bahwa daratan yang mengalami glasiasi berasal dari satu benua super besar yang sama. Kemudian benua tersebut saling terpisah dan mengapung menjadi beberapa bagian. Itulah yang memperkuat teori pengapungan benua.

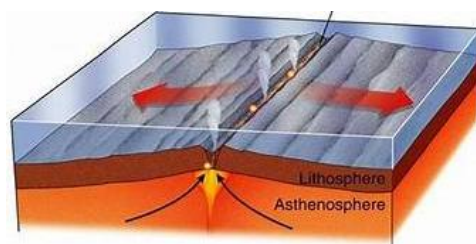
- 5) Medan Magnet Benua (Paleomagnetisme) salah satu cara lainnya yang dilakukan Wegener untuk membuktikan teorinya adalah dengan menentukan intensitas serta arah medan magnet bumi. Pertama Wegener dan para ahli menentukan medan magnet purba dengan menganalisis beberapa batuan yang memiliki kandungan mineral kaya unsur besi. Pemakaian mineral kaya unsur besi ini disebut dengan fosil kompas. Selanjutnya fosil kompas tersebut akan berperan menjadi kompas yang menunjukkan arah kemagnetan. Hal ini dipengaruhi adanya komposisi basalitis. Oleh sebab itu, batuan-batuan yang telah terbentuk akan merekam arah kutub magnet pada saat dimana batuan tersebut terbentuk, sehingga ahli dapat mengetahui kesamaan arah kutub magnet dan lokasi suatu terbentuk. Dari keseluruhan bukti yang disampaikan Wegener di atas kemudian menjadi pertimbangan para ahli lainnya dalam memutuskan suatu teori. Hingga akhirnya terjadi perkembangan teori lempeng tektonik ke arah peluasan (*spreading*) sebagai hasil dari pergerakan vertikal (*upwelling*) batuan. Tetapi tidak menyepakati adanya ukuran bertambah besar bumi (*expanding earth*), sehingga terjadi zona subduksi dan sesar translasi.

c. Jenis-Jenis Batang Lempeng Tektonik

a. Pergerakan Divergen

Pergerakan atau batas divergen juga dapat disebut sebagai zona pertambahan maupun proses pembentukan lempeng baru. Dimana batas divergen juga merupakan zona yang mengalami proses pergerakan lempeng yang saling menjauh satu sama lain. Oleh karena itu, pada bagian kosong yang disebabkan oleh pergerakan lempeng menjauh akan diisi oleh mantel bumi pada lapisan litosfer.

Pergerakan Divergen atau Saling Menjauh Gerakan dua lempeng yang saling menjauh disebut pergerakan divergen yang membentuk renggangan atau area kosong sehingga nantinya diisi oleh material yang naik dari lapisan di bawahnya. Akibat gerakan ini adalah terbentuknya tanggul dasar samudera (mid-oceanic ridge) dan adanya aktivitas vulkanisme bawah laut. Gerakan kolisi pada permukaan bumi bisa menimbulkan barisan pegunungan. Sedangkan untuk Gerakan subduksi akan menciptakan barisan pegunungan vulkanik. Tak hanya itu saja, pasalnya akan terjadi lipatan pada wilayah lempeng yang tertekan karena deformasi batuan. Contoh pergerakan divergen adalah gerakan lempeng benua Afrika dan Amerika Selatan yang mengakibatkan semakin lebarnya jarak antara kedua benua tersebut dan terbentuk tanggul dasar samudera atlantik atau Mid-Atlantic Ridge. Contoh lainnya adalah Laut Merah yang terbentuk dari pergerakan antara benua Afrika dengan daratan Arab.



Gambar 2.7 Pergesaran Divergen
Sumber: www.kumparan.com

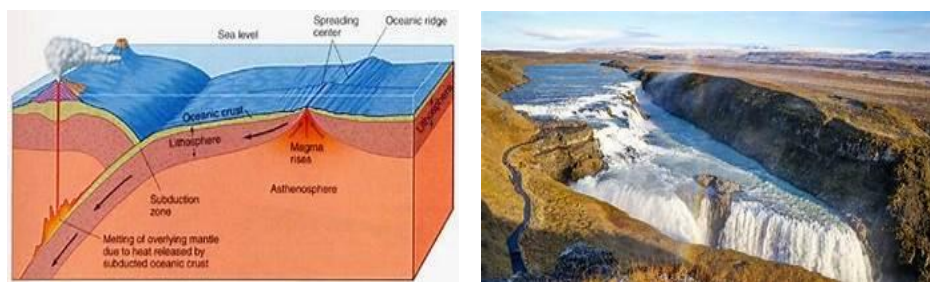


Gambar 2.8 Gambar Lempeng secara Nyata
Sumber: www.newhealadvisor.com

b. Pergerakan Konvergen

Pergerakan konvergen yang juga merupakan suatu zona penghancuran atau pengkonsumsian. Pada kondisi ini, nantinya lempeng pada permukaan bumi akan saling mendekat antara satu sama lain. Dimana akan ada satu lempeng yang akan masuk menghujam dan menembus mantel hingga lempeng tersebut bisa mengalami peleburan atau penghancuran suhu tinggi. Pergerakan Konvergen adalah gerakan dua lempeng yang saling mendekati, sehingga saling bertabrakan/bertumbukan. Terjadinya gerakan konvergen dapat membentuk palung di dalam laut atau pegunungan tinggi dan gunung

berapi. Pengunungan Himalaya terbentuk dari pergerakan konvergen antara lempeng benua Hindia dan Eurasia. Pada pengunungan inilah terdapat puncak tertinggi dunia yaitu gunung Everest yang mencapai ketinggian 8.848 m. Palung terdalam di Filipina, yang bernama Palung Mariana, juga terbentuk karena gerakan mendekatnya lempeng samudera Pasifik dan lempeng Eurasia. Negara kita, Indonesia, terletak di daerah pertemuan tiga lempeng, yaitu lempeng Eurasia, lempeng Pasifik, dan lempeng Indo Australia. Proses mendekat dan saling bertumbuk/menunjam antara ketiga lempeng tersebut menyebabkan daerah yang disebut sebagai zona subduksi. Oleh karena itulah Indonesia menjadi bagian dari negara yang memiliki gugusan gunung berapi, disebut ring of fire (cincin api) di sepanjang wilayah Pasifik.

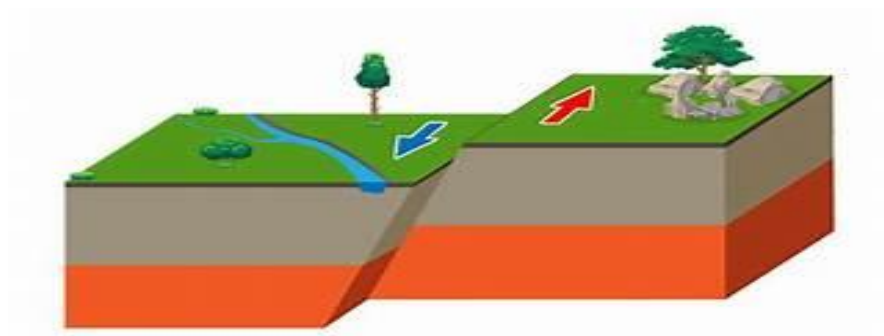


Gamabar 2.9 contoh pergerakan Konvergen
Sumber: www.sumattidpena.blogspot.com

c. Pergerakan Transform/ berpapasan

Pergerakan atau batas transform juga bisa disebut sebagai batas geser (shear boundary). Hal ini karena pada batas transform tidak memiliki litosfer yang dihancurkan atau tidak adanya litosfer yang baru diciptakan. Lempeng akan cenderung bergerak secara lateral atau mendarat antara satu sama lainnya. Meski begitu, batas ini juga akan banyak ditemukan patahan transform dan transform fault. Misalnya adalah pada patahan gunung laut dengan Panjang mencapai ratusan kilometer. Dimana tahanan jenis ini juga lebih mudah ditemukan pada wilayah Lautan Pasifik, Atlantik hingga Lautan Selatan. Selain itu, batas transform juga akan mengakibatkan adanya gerakan relative sinistral atau mengarah ke kiri pada bagian kanan maupun dekstral (mengarah ke kanan pada bagian kiri). Hal tersebut akan menciptakan sesar seperti

Sesuai San Andreas yang berada di California. Perlu diketahui juga jika batas transform kerap terjadi pada area dasar laut. Di Indonesia juga ada contoh gerakan sesar mendatar, yaitu patahan yang sangat panjang dari Aceh sampai dengan teluk Semangko Lampung. Patahan ini disebut sebagai Patahan Semangko yang terbentuk akibat gerakan lempeng Eurasia dan lempeng Indo-Australia. Gerakan inilah yang membentuk pegunungan barisan di Pulau Sumatera.



Gambar 2.10 Contoh Pergerakan Transform
 Sumber : roboguru.ruangguru.com



Gambar 2.11 Teluk Semangko Lampung
 Sumber: harianhaluan.com

Sementara jika dilihat dari segi luas dan waktu terjadinya, pergerakan lempeng tektonik bisa dibedakan menjadi 2, yaitu gerak epirogenetik dan gerak orogenetik.

a. Gerak Epirogenetik

Gerak epirogenetik ialah pergeseran atau pergerakan lempeng (lapisan kerak bumi) yang relatif lambat dan berlangsung dalam waktu lama. Pergerakan epirogenetik juga meliputi daerah yang luas. Contoh tenggelamnya benua Gondwana menjadi Sesar Hindia. Selain itu, terdapat dua macam gerak epirogenetik. *Pertama*, pirogenitik positif yang

merupakan gerak turunnya daratan sehingga permukaan air laut terlihat naik. Contoh: penurunan daratan pulau-pulau di Indonesia timur, seperti yang terjadi di Kepulauan Maluku (dari pulau-pulau barat daya sampai pulau Banda). *Kedua*, epirogenetik negatif yang berupa naiknya daratan sehingga kelihatannya permukaan air turun. Contoh: naiknya Pulau Buton dan Pulau Timor.

d. Macam-macam Patahan

Saat tenaga endogen mendesak dalam tempo cepat ke lapisan batuan padat nan keras, proses pelipatan tak bisa berlangsung sehingga memunculkan retakan. Pada akhirnya, lapisan batuan itu patah. Pematahan lapisan batuan membuat ada permukaan bumi yang merosot dan membentuk lembah patahan, serta terdapat pula yang naik. Bagian yang merosot disebut *graben* (*slenk*). Adapun yang naik membentuk punggung atau puncak dinamakan *horst*. Sementara itu, jika dilihat dari segi penyebabnya, ada 3 jenis patahan. Ketiga jenis patahan itu adalah sebagai berikut:

- a. Patahan akibat dua tekanan dengan arah horizontal dan saling menjauh. Pada jenis penyebab ini, dua tekanan dengan arah mendatar dan menjauh satu sama lain mengakibatkan retakan besar muncul di lapisan batuan. Salah satu bagian massa lapisan batuan yang retak itu akan merosot dan menjadi lembah patahan (*graben*).
- b. Patahan akibat tekanan dengan arah vertikal. Tenaga endogen bisa bekerja di litosfer dengan arah vertikal dalam waktu yang cepat. Pada saat proses seperti ini terjadi, lapisan yang menerima tekanan bakal membumbung disertai kemunculan retakan. Karena ada gaya berat, salah satu bagian dari massa lapisan batuan pun akan menurun dan menjadi *graben*. Sementara bagian yang lain membentuk *horst* karena mengalami kenaikan.
- c. Patahan akibat 2 tekanan horizontal berlawanan arah. Jika muncul tenaga endogen yang bekerja di lapisan litosfer dengan arah mendatar dan saling berlawanan arah, akan terbentuk sesar mendatar (*strike slip fault*).

e. Macam-macam Lipatan

- a. Lipatan Tegak: dipicu tekanan dengan kekuatan seimbang yang mendorong lapisan bantuan dari 2 sisi berlawanan dengan posisi setara pula.
- b. Lipatan Miring: disebabkan tekanan dari 2 sisi berlawanan, tetap dengan kekuatan tidak seimbang. Bagian yang menerima tekanan lebih kuat akan lebih curam.
- c. Overfoult: lipatan yang terbentuk saat tekanan bekerja di salah satu sisi dengan lebih kuat. Sisi itu akan terlipat sesuai arah lipatan.
- d. Recumbent Folt: terbentuk pada saat lipatan yang satu menekan sisi yang lain, menyebabkan sumbu lipat hamper datar.
- e. Overtrust: lipatan yang terbentuk ketika tenaga tekan menekan satu sisi dengan kuatnya sehingga menyebabkan lipatan menjadi retak.

2.1.4 Penelitian Relevan

1. Hasil Penelitian (Fitriyah & Ramadani, 2021)

Dengan Judul “pengaruh pembelajaran steam berbasis PjBL (*project-based learning*) terhadap keterampilan berpikir kreatif dan berpikir kritis” mengemukakan bahwa integrasi PjBL secara bersama-sama dapat menjadi inovasi pembelajaran yang bisa memunculkan ide-ide dan solusi kreatif dan kritis, sehingga lebih mudah dalam memecahkan suatu permasalahan dan juga adanya bukti pengaruh nilai signifikan sebesar 0,003 lebih kecil dari 0,05 dan nilai Fhitung sebesar 9,401.maka HO di tolak dan HA diterima artinya terdapat pengaruh model tersebut.

2. Penelitian Jurnal oleh (Stemi Maquita & Evi Tobeli, 2022)

Dengan judul “Penerapan model pembelajaran *project based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VII pada pembelajaran PAK”dengan pendekatan kuantitatif menunjukan bahwa terbukti adanya pengaruh signifikan, penerapan model pembelajaran *project based learning* berpengaruh sebesar 0,927 atau 92,7% terhadap

keterampilan berpikir kreatif peserta didik kelas VII pada pembelajaran PAK.

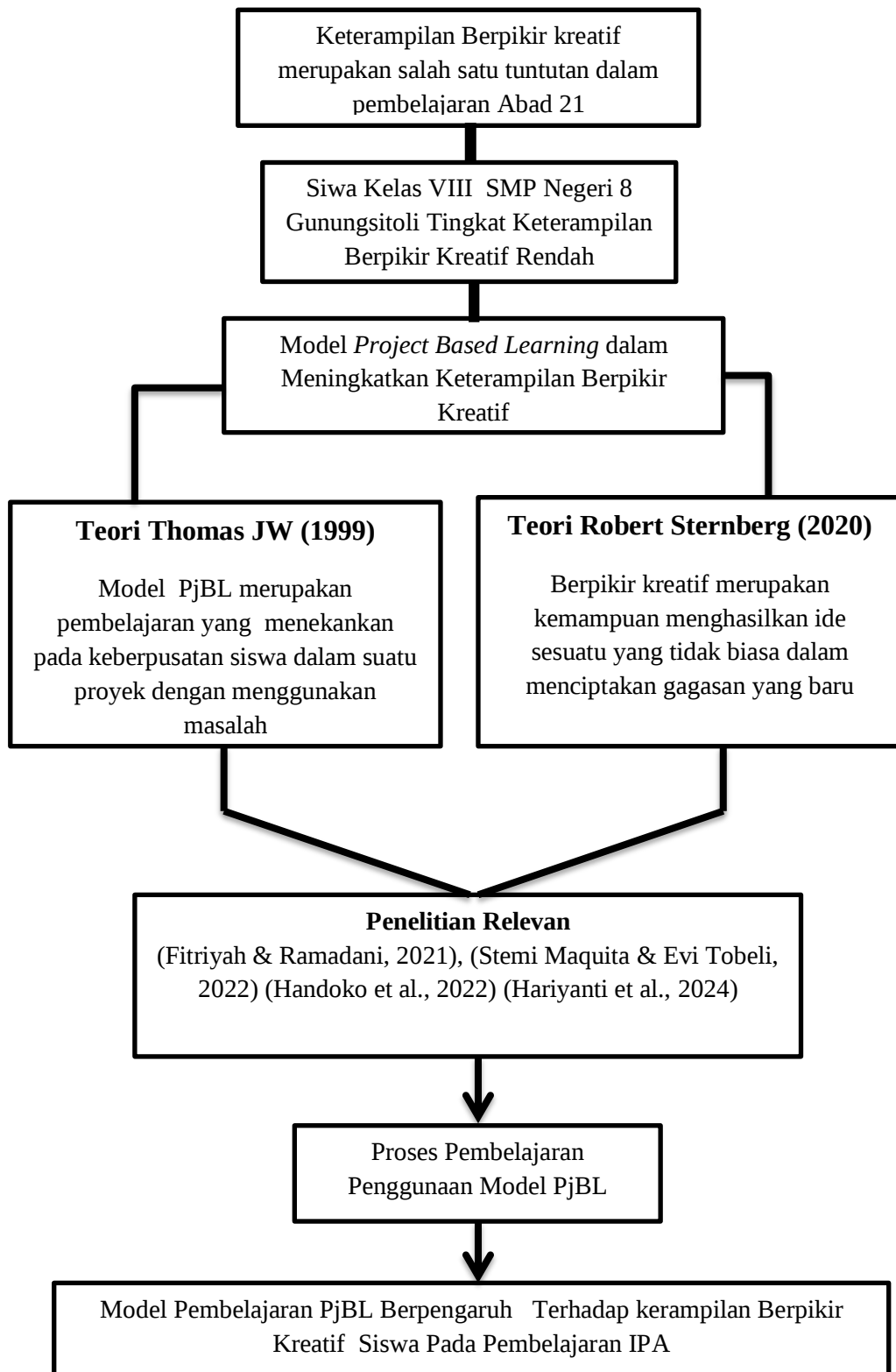
3. Penelitian oleh (Handoko et al., 2022)

Dengan judul “Pengaruh *Project Based Learning* (PJBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta” adalah ada pengaruh *model Project Based Learning* berbasis Trello terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Terdapat perbedaan perbandingan nilai maksimum, nilai minimum, dan nilai rata-rata antara nilai *pretest* dan *posstest* di setiap kelas. Dari hasil uji *one way anova* didapatkan 0,000 dengan signifikansi yang digunakan yaitu 0,05, jadi artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya ada perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa pada model PJBL

4. Penelitian oleh (Hariyanti et al., 2024)

Dengan Judul “*Pembelajaran Berbasis Proyek* (PJBL) dalam Mendorong Pemikiran Kritis dan Kreativitas Siswa Pada Mata Pelajaran IPA “metode penelitian *Mixmetot*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang terlibat dalam PJBL lebih mampu mengidentifikasi masalah, merancang solusi, dan mengembangkan ide-ide inovatif dibandingkan dengan siswa yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Selain itu, PJBL juga mendorong kolaborasi antar siswa, meningkatkan kemampuan komunikasi, dan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna.

2.2 Kerangka Berpikir



Bagan 2.2 bagan kerangka berpikir

2.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan, (Sugiono, 2022: 63). Hipotesis dalam penelitian dapat dirumuskan menjadi hipotesis alternatif (H_a) dan hipotesis nol (H_o) sebagai berikut.

- H_a : Ada pengaruh signifikan model PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VIII di UPTD SMP Negeri 8 Gunungsitoli
- H_o : Tidak ada pengaruh signifikan model PjBL terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa kelas VIII di UPTD SMP Negeri 8 Gunungsitoli