

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teoritis

2.1.1 *Critical Thinking*

Berpikir kritis dapat menuntut adanya *problem solving* saat memecahkan permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran. Sehingga dalam berpikir kritis tersebut menghasilkan *problem disolving* saat berproses. Pemecahan masalah tidak dapat dilepaskan dari keterampilan berpikir kritis karena keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang harus dimiliki dalam memecahkan masalah. Siswa juga harus mampu menyelesaikan permasalahan. Terdapat berbagai macam strategi pemecahan masalah yang biasa digunakan dalam memecahkan permasalahan. (Greiff et al., 2014) menyebutkan salah satu strategi yang biasa digunakan dalam memecahkan permasalahan adalah pemecahan masalah sistematis. Pemecahan masalah sistematis (*systematic approach to problem solving*) merupakan strategi penting dalam pembelajaran. Strategi ini digunakan untuk menguasai pendidikan abad 21 yang berfungsi membantu seseorang dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga misi dalam dunia pendidikan dapat tercapai. Metode dalam menyelesaikan permasalahan dalam pembelajaran yaitu :

A. *Project Based Learning (PJBL)*

Project Based Learning merupakan pembelajaran yang dirancang untuk digunakan pada permasalahan kompleks yang diperlukan siswa dalam melakukan investigasi dan memahaminya. *Project Based Learning* adalah pembelajaran dengan menggunakan proyek sebagai metode pembelajaran. Pembelajaran berbasis masalah akan memberikan pengetahuan sehingga siswa dapat bekerja secara nyata dan dapat menghasilkan produk secara realistis jika dibandingkan dengan pembelajaran tradisional yang hanya mendapatkan pengetahuan saja (Fatade, Mogari, & Arigbabu, 2013).

Berdasarkan pendapat di atas, model pembelajaran *Project Based Learning* pemberian tugas-tugas berdasarkan permasalahan kompleks yang diberikan pada siswa untuk melakukan investigasi permasalahan secara berkelompok. Memberikan kesempatan siswa lebih aktif belajar karena siswa didorong aktif dalam proses bertanya, menginvestigasi, menjelaskan, dan berinteraksi dengan permasalahan. Selanjutnya siswa diminta menghasilkan sebuah produk dari hasil investigasi dan dipresentasikan.

B. *Problem Based Learning (PBL)*

Pada pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, siswa dituntut untuk lebih aktif dalam menemukan masalah dan memecahkan masalah tersebut melalui ide-ide yang digali dan dikumpulkan dan kemudian digunakan untuk menyimpulkan permasalahan yang dihadapi (Pranoto, Harlita, & Santoso, 2017). PBL merupakan metode belajar yang menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru (Firmansyah, Kosim, & Ayub, 2017). Metode ini juga berfokus pada keaktifan siswa dalam kegiatan pembelajaran. Siswa tidak lagi diberikan materi belajar secara satu arah seperti pada metode pembelajaran konvensional namun lebih pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (Penelitian, Kepustakaan, & Pendidikan, 2020).

Penerapan model pembelajaran *problem based learning* dapat membuat siswa lebih aktif. Hal ini disebabkan karena dalam pembelajaran siswa mampu melibatkan diri. Sehingga siswa dapat merumuskan masalah, menganalisa masalah, merumuskan hipotesis, sampai menyimpulkan solusi dari permasalahan tersebut (Abdurrozak & Jayadinata, 2016). Melalui *Problem Based Learning*, siswa merefleksikan pengalamannya, sehingga siswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir (penalaran, komunikasi dan koneksi) dalam memecahkan masalah yang bermakna, relevan dan kontekstual (Nur, Dinnullah, & Matematika, 2018).

C. Discovery Learning (DL)

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa sehingga siswa dapat membangun pengetahuan mereka sendiri untuk mengeksplorasi dan memahami konsep dalam pembelajaran (Desnarita, 2019). Model pembelajaran ini berorientasi pada aktivitas belajar dan melibatkan demonstrasi praktis, diskusi, dan eksperimen dimana selama proses pembelajaran para siswa menggunakan cara belajar yang scientific seperti adanya observasi, klasifikasi, investigasi dan interpretasi yang kritis terhadap apa yang mereka temukan (Akanbi & Kolawole, 2014). Melalui proses tersebut, siswa difasilitasi agar dapat menemukan konsep-konsep dan prinsip-prinsip melalui proses mentalnya sendiri (Rahman & Maarif, 2014).

Tujuan utama dari model pembelajaran ini adalah untuk meningkatkan daya pikir, membangun motivasi dari dalam dan luar, belajar caranya menemukan, dan mengembangkan pemikiran (Suminar & Meilani, 2016). Dalam model pembelajaran ini peserta didik dituntun untuk mengembangkan kreativitas, mendapatkan pengalaman langsung dalam belajar, mengembangkan keterampilan berpikir rasional dan kritis, meningkatkan keaktifan dalam proses pembelajaran, belajar memecahkan masalah, dan mendapatkan inovasi dalam proses pembelajaran (Suminar & Meilani, 2016).

(Putrayasa, Syahrudin, & Mergunayasa, 2014) menyatakan bahwa model *guided discovery* merupakan salah satu model pembelajaran yang bertujuan melatih siswa untuk menemukan konsep dalam pembelajaran secara mandiri. Sedangkan guru hanya menyajikan soal, dan memandu dalam pengerjaan soal serta memberikan kesimpulan ketika siswa sudah mampu

dalam mendeskripsikan gagasan yang telah di ajarkan. Penelitian ini lebih menitik beratkan pada model *guided discovery* dikarenakan dalam pembelajaran secara daring siswa cenderung kurang maksimal karna belajar tidak dibimbing oleh guru. Maka dari itu dengan adanya model *guided discovery* ini diharapkan siswa dapat memahami materi dengan bimbingan guru.

2.1.2 Pembelajaran Abad 21

Tuntutan dunia terhadap sistem pendidikan untuk lebih menyiapkan peserta didik pada kompetensi pembelajaran abad 21 yaitu teknologi. Untuk dapat menghadapi tantangan saat ini maka peserta didik diharapkan menguasai tuntutan pembelajaran abad 21. Tuntutan kompetensi pembelajaran abad 21 diantaranya pemikiran kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas dan inovasi. Kompetensi tersebut diharapkan dapat membantu peserta didik untuk mencapai tuntutan pembelajaran abad 21 (Muhali, 2019). Penelitian ini lebih menitik beratkan pada kreativitas pada peserta didik. Berikut Penjelasan detailnya :

A. Kreativitas

Kreativitas merupakan keterampilan peserta didik dalam menciptakan sesuatu yang baru dalam kegiatan belajarnya (Țîțu, Răulea, & Țîțu, 2015). Kreativitas anak dapat berkembang dengan baik bila didukung oleh beberapa faktor seperti berikut: Memberikan rangsangan mental yang baik Rangsangan diberikan pada aspek kognitif maupun kepribadiannya serta suasana psikologis anak, Menciptakan lingkungan kondusif Lingkungan kondusif perlu diciptakan agar memudahkan anak untuk mengakses apapun yang dilihatnya, dipegang, didengar, dan dimainkan untuk mengembangkan kreativitasnya, Peran serta guru dalam mengembangkan kreativitas Guru yang kreatif akan memberikan stimulasi yang tepat pada anak agar anak didiknya menjadi kreatif, Peran serta orangtua Orangtua yang dimaksud disini adalah orangtua yang memberikan kebebasan anak untuk melakukan aktivitas yang dapat mengembangkan kreativitas.

2.1.3 Pembelajaran Daring

Pembelajaran daring merupakan pembelajaran yang menggunakan jaringan internet dan keterampilan untuk memunculkan berbagai jenis interaksi pembelajaran. Metode pembelajaran daring tidak menuntut peserta didik untuk hadir di kelas. Namun peserta didik dapat mengakses pembelajaran melalui internet dan teknologi multimedia. Dengan begitu guru harus berupaya untuk mencari solusi dalam meningkatkan kualitas belajar peserta didik (Sukaisih & Muhali, 2014). Belajar secara daring menuntut peserta didik mempersiapkan sendiri pembelajarannya, mengevaluasi, mengatur dan secara simultan mempertahankan motivasi dalam belajar (Mustafa et al., 2019).

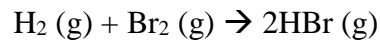
Pembelajaran daring mampu mempertemukan siswa dan guru untuk melaksanakan interaksi pembelajaran dengan bantuan internet (Kuntarto, 2017). Pada tahap pelaksanaannya pembelajaran daring, para siswa dan guru memerlukan bantuan *smartphone* yang dapat dipergunakan untuk mengakses informasi kapan saja dan dimana saja (Gikas & Grant, 2013). Sekolah pada masa *WFH* diperlukan penguatan pembelajaran secara daring (Sadikin et al., 2020). Pembelajaran secara daring telah menjadi tuntutan dunia pendidikan sejak beberapa tahun terakhir (Sadikin et al., 2020). Pembelajaran daring dibutuhkan di era revolusi industri 4.0 (Andrianto Pangondian, Insap Santosa, & Nugroho, 2019).

2.1.4 Materi Laju reaksi

a. Laju Reaksi

Reaksi kimia adalah suatu proses yang mengubah suatu sistem dari keadaan awal yang terdiri atas zat-zat pereaksi menjadi suatu keadaan akhir yang berupa hasil-hasil reaksi. Dapat tidaknya suatu reaksi berlangsung dinilai secara termodinamika melalui perbedaan energi bebas antara keadaan awal dan keadaan akhir. Jika energi bebas hasil reaksi jauh lebih rendah daripada energi bebas pereaksi, maka reaksi akan dapat berlangsung, sedangkan bila sebaliknya reaksi tidak dapat berlangsung.

Reaksi-reaksi yang berdasar pertimbangan termodinamika akan berlangsung, masih terdapat masalah, berapa waktu yang diperlukan semenjak pereaksi-pereaksi dicampur agar keseluruhan pereaksi berubah menjadi hasil reaksi secara sempurna. Ada reaksi yang dalam berlangsung cepat, seperti halnya bila direaksikan gas H₂ dan gas Br₂ di bawah sinar matahari:



Reaksi di atas berlangsung begitu cepat dengan melepaskan kalor yang besar, hingga terjadi ledakan.



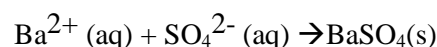
Gambar 2. 1 Reaksi oksidasi kembang api berlangsung dengan laju reaksi yang cepat

Reaksi kimia berjalan pada tingkat yang berbeda. Beberapa diantaranya berjalan sangat lambat, misalnya penghancuran kaleng aluminium oleh udara atau penghancuran botol plastik oleh sinar matahari, yang memerlukan waktu bertahun-tahun bahkan berabad-abad. Beberapa reaksi lain berjalan sangat cepat. Contoh lain dari reaksi kimia yang berlangsung cepat adalah sebagai berikut:

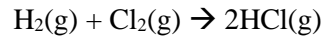
1. Pengendapan kimia yang berlangsung cepat.

Pengendapan garam dalam air (hasil reaksi antara ion positif

dan ion negatif) misal: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s})$ dan



2. Reaksi Pembakaran bensin
3. Reaksi gas H₂ dan Cl₂ di bawah sinar matahari:



Ada pula reaksi yang berlangsung lambat, untuk dapat dinyatakan selesai. Sebagai contoh adalah reaksi yang bentuknya mirip dengan reaksi yang di atas, yaitu: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$. Reaksi tersebut berlangsung cukup lambat hingga perkembangannya dapat diikuti dari waktu ke waktu. Contoh lain dari reaksi kimia yang berlangsung lambat adalah sebagai berikut:

- (1) Reaksi peragian tape, fermentasi air teh manis
- (2) Reaksi perkaratan pada besi.



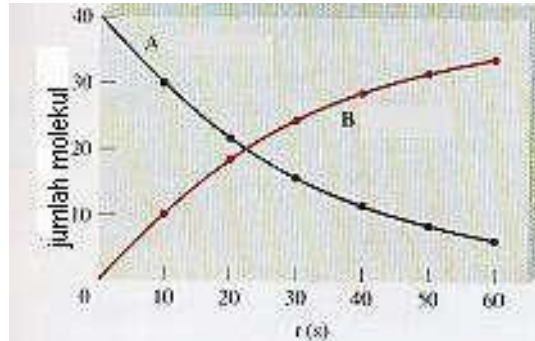
Gambar 2. 2 Reaksi perkaratan besi di udara

Reaksi tersebut berlangsung dengan laju reaksi yang lambat Karena itu diperlukan suatu ukuran untuk menyatakan laju suatu reaksi kimia. Laju reaksi menyatakan besarnya perubahan konsentrasi zat pereaksi atau produk reaksi per satuan waktu. Secara sistematis dapat ditulis sebagai berikut

$$v = \frac{\Delta[A]}{t}$$

Dengan v = laju reaksi, $\Delta[A]$ = perubahan konsentrasi, dan t = waktu.zat pereaksi atau produk reaksi umumnya menggunakan kemolaran (molaritas). Molaritas didefinisikan sebagai jumlah mol zat terlarut dalam 1 liter larutan, dengan satuan *mol/L*. Jika satuan periode waktu reaksi adalah *detik*, maka

diperoleh satuan laju reaksi sebagai $\text{mol L}^{-1} \text{ detik}^{-1}$



Gambar 2. 3 Laju reaksi $A \rightarrow B$

Pada laju reaksi $A \rightarrow B$ ditunjukkan dengan berkurangnya molekul A dan bertambahnya molekul B dalam satu satuan waktu. Pendefinisian laju reaksi lebih lanjut dapat kita perhatikan pada persamaan stoikiometri berikut:



Berdasarkan persamaan tersebut laju reaksi diungkapkan sebagai berkurangnya pereaksi A atau B dan bertambahnya produk C atau D tiap satuan waktu. Dalam hal ini berlaku bahwa perbandingan laju reaksi dari masing-masing zat yang terlibat dalam reaksi sama dengan perbandingan koefisien reaksi dari masing-masing zat tersebut, sehingga:

$$\text{Laju Pengurangan B} = \frac{n}{m} \times \text{laju berkurangnya A}$$

$$\text{Laju Pertambahan C} = \frac{p}{m} \times \text{laju berkurangnya A}$$

$$\text{Laju Pertambahan D} = \frac{q}{m} \times \text{laju berkurangnya A}$$

Untuk membedakan pengurangan dan pertambahan laju reaksi, laju pengurangan bertanda negatif dan laju pertambahan bertanda positif.

$$\text{Laju pengurangan A} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{n} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = \frac{1}{p} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{q} \frac{\Delta[D]}{\Delta t}$$

b. Laju Reaksi Rata-Rata dan Sesaat

Bagi suatu reaksi umum:



Andaikan bahwa dalam suatu selang waktu tertentu, yaitu antara waktu t dan $t+\Delta t$, konsentrasi P bertambah dari $[P]$ menjadi $[P] + \Delta[P]$. Artinya, dalam waktu Δt terjadi pertambahan konsentrasi P sebesar $\Delta[P]$, sehingga dapat didefinisi laju reaksi rata-rata (\bar{r}) selama selang waktu tersebut:

$$\bar{r} = \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

Reaksi dapat didefinisikan pula melalui jumlah atau konsentrasi hasil reaksi yang dihasilkan dibagi dengan waktu yang diperlukan untuk menghasilkannya. Reaksi berlangsung seiring berjalannya waktu dan kelajuannya semakin lama akan semakin lambat dan akan berlangsung sampai waktu tak hingga. Laju reaksi pada waktu tertentu disebut laju reaksi sesaat dan dapat ditentukan jika Δt dibuat kecil hingga mendekati nol, dirumuskan:

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta[R]}{\Delta t} = - \frac{d[P]}{dt}$$

Keterangan:

v = laju reaksi

$\Delta[R]$ = perubahan konsentrasi reaktan

$d[P]$ = perubahan konsentrasi produk

Δt dan dt = perubahan waktu.

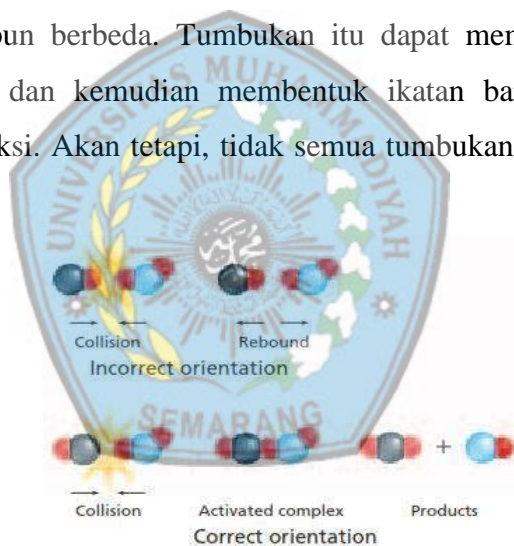
Sebagai mana halnya dengan mobil, yang kecepatan rata-ratanya dapat didefinisikan sebagai jarak yang ditempuh dibagi dengan waktu untuk menempuhnya, maka laju rata-rata suatu.

c. Teori Tumbukan

Suatu reaksi kimia terjadi apabila terjadi interaksi antara molekul-molekul pereaksi atau terjadi tumbukan antara molekul-molekul pereaksi. Namun tidak semua tumbukan antar molekul pereaksi akan menghasilkan zat hasil reaksi. Hanya tumbukan efektif yang akan menghasilkan zat hasil reaksi. Keefektifan suatu tumbukan tergantung pada posisi molekul- molekul dan energi kinetik yang dimilikinya.

1. Posisi/Orientasi Molekul

Molekul pereaksi dalam wadahnya selalu bergerak kesegala arah, dan berkemungkinan besar bertumbukan satu sama lain, baik dengan molekul yang sama maupun berbeda. Tumbukan itu dapat memutuskan ikatan dalam molekul preaksi. dan kemudian membentuk ikatan baru yang menghasilkan molekul hasil reaksi. Akan tetapi, tidak semua tumbukan menghasilkan molekul hasil reaksi.



Gambar 2. 4 Tumbukan yang efektif terjadi bila spesi-spesi yang bereaksi memiliki arah orientasi yang tepat

Molekul yang bereaksi haruslah memiliki arah orientasi yang tepat. Molekul yang bereaksi haruslah memiliki arah orientasi yang tepat. Jika arah orientasi molekul yang bertumbukan tepat, maka akan terbentuk kompleks teraktivasi dan dengan segera akan menjadi molekul hasil reaksi. Sedangkan jika arah orientasi molekul yang bertumbukan tidak tepat, maka tidak akan terbentuk kompleks teraktivasi dan produk, melainkan tetap

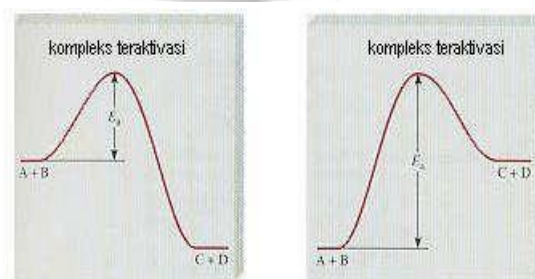
menjadi molekul pereaksi.

2. Energi Kinetik Tumbukan

Bila telah terjadi tumbukan molekul pereaksi, walaupun sudah bertumbukan langsung dengan posisi yang efektif, tetapi ternyata energi tumbukannya kurang maka tidak akan terjadinya reaksi. Energi tumbukan pereaksi harus dapat membuat awan elektron kedua atom yang bertumbukan saling tumpang tindih sehingga akan terbentuk ikatan baru. Mengapa untuk tumpang tindih atom diperlukan energi?

Jawabannya karena orbital kulit terluar atom mengandung elektron yang saling tolak-menolak. Dengan energi tumbukan yang cukup maka orbital akan langsung saling tumpang tindih lalu bergabung sehingga kedua atom yang bertumbukan akan tarik-menarik. Dengan kata lain, energi kinetik telah berubah menjadi energi potensial (gaya tarik-menarik). Besarnya energi minimum yang harus dimiliki oleh molekul pereaksi agar tumbukan antar molekul menghasilkan zat hasil reaksi disebut energi aktivasi (E_a).

Energi aktivasi suatu reaksi dibedakan untuk reaksi eksoterm dan endoterm. Profil diagram energi pada reaksi eksoterm dan endoterm diberikan pada gambar 1.5 di bawah ini:



Gambar 2. 5 Energi pengaktifan untuk reaksi eksoterm (kiri) dan reaksi endoterm (kanan)

Menurut hukum mekanika, bahwa energi total (jumlah energi kinetik dan energi potensial) harus konstan. Berdasarkan Gambar 1.5, pada saat terbentuknya ikatan baru (C-D), masih terdapat ikatan lama (A-B). Berarti pada saat itu, terdapat dua ikatan (A-B dan C- D). Keadaan seperti itu

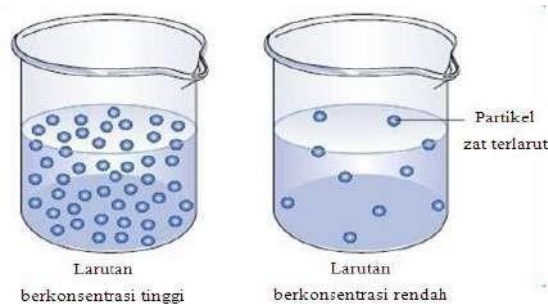
hanya sesaat dan tidak stabil, maka keadaan tersebut disebut *keadaan transisi* atau *kompleks teraktivasi* yang mempunyai tingkat energi lebih tinggi daripada keadaan awal.

Terbentuknya ikatan baru (C-D) adalah akibat gaya tarik-menarik (energi potensial), dan proses ini akan melepaskan sejumlah energi. Energi tersebut sebagian atau seluruhnya akan dipakai untuk memutuskan ikatan lama (A- B). Selama proses pemutusan, terjadi penurunan tingkat energi sistem, karena terbentuk ikatan baru yang energinya lebih rendah. Suatu reaksi terdapat tiga keadaan yaitu keadaan awal (pereaksi), keadaan transisi, dan keadaan akhir (hasil reaksi)/ Keadaan transisi selalu lebih tinggi daripada dua keadaan yang lain, tetapi keadaan awal dapat lebih tinggi atau lebih rendah daripada keadaan akhir. Bila keadaan awal lebih tinggi, reaksi menghasilkan kalor atau eksoterm. Dan bila sebaliknya, maka reaksi adalah menyerap kalor atau endoterm.

d. Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

1. Konsentrasi

Salah satu prinsip dasar dari teori tumbukan adalah bahwa partikel harus bertumbukan untuk dapat bereaksi. Reaksi terjadi jika partikel pereaksi saling bertumbukan efektif. Laju reaksi akan lebih cepat terjadi jika tumbukan efektif antar partikel zat yang bereaksi lebih banyak. Konsentrasi menyatakan jumlah mol zat terlarut yang terkandung dalam larutan. Pengaruh konsentrasi pereaksi berkaitan dengan jumlah partikel yang terlibat dalam tumbukan efektif.



Gambar 2. 6 Jumlah partikel pada larutan berkonsentrasi tinggi dan rendah

Konsentrasi pereaksi yang besar mengandung jumlah partikel yang lebih banyak daripada konsentrasi yang kecil. Jumlah partikel yang semakin banyak memungkinkan semakin banyak pula tumbukan efektif yang terjadi. Laju reaksi umumnya naik dengan bertambahnya konsentrasi pereaksi dan turun dengan berkurangnya konsentrasi pereaksi. Sebagai contoh, rokok terbakar lebih cepat kadar oksigen dinaikkan dari 21% (di udara terbuka) menjadi 100% (di dalam wadah tertutup yang berisi oksigen murni).



Gambar 2.7 Rokok terbakar perlahan di udara terbuka

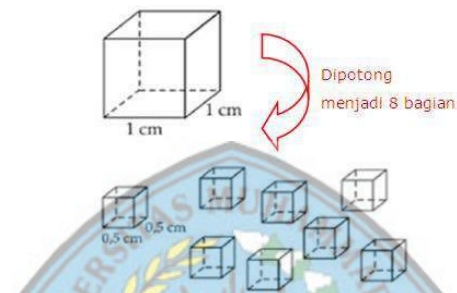
Rokok di udara terbuka terbakar dengan perlahan sedangkan di dalam wadah yang berisi gas O_2 murni rokok akan terbakar cepat disertai dengan nyala api yang hebat. Jika Anda pernah berada di dekat orang yang menggunakan botol oksigen atau melihat pengatur oksigen, Anda mungkin memperhatikan tanda peringatan dilarang merokok atau penggunaan pemantik api. Tingginya konsentrasi oksigen dapat menyebabkan reaksi pembakaran terjadi pada kecepatan yang sifatnya meledak.

2. Luas Permukaan

Suatu zat akan bereaksi apabila bercampur dan bertumbukan. Reaksi dapat terjadi antara reaktan-reaktan yang fasenya sama misalnya, cair dengan cair, padat dengan padat, gas dengan gas ataupun yang fasenya berbeda misalnya cair dengan padat. Pada pencampuran reaktan yang terdiri dari dua fase atau lebih atau reaksi heterogen seperti zat padat dan zat cair, tumbukan berlangsung pada bagian permukaan (*interface*) zat yang bereaksi. Luas

permukaan menyatakan jumlah luas seluruh permukaan/bidang suatu bangun ruang atau dalam hal ini adalah partikel.

Pengaruh luas permukaan berkaitan dengan area sentuhan ketika partikel saling bertumbukan efektif. Partikel yang kecil berukuran kecil mempunyai luas permukaan yang lebih besar dibandingkan partikel yang berukuran besar. Permukaan yang lebih luas memungkinkan semakin banyak area/tempat terjadinya tumbukan efektif.



Gambar 2. 8 Luas permukaan kubus sebelum dipotong dan setelah dipotong

Reaksi akan lebih cepat jika partikel pereaksi berukuran kecil, dan sebaliknya reaksi akan berjalan lebih lambat jika partikel berukuran besar. Sebagai contoh, api unggun dibuat dengan menggunakan kayu balok yang telah dibelah. Kayu yang telah dibelah- belah akan lebih mudah terbakar daripada kayu balok yang masih utuh.

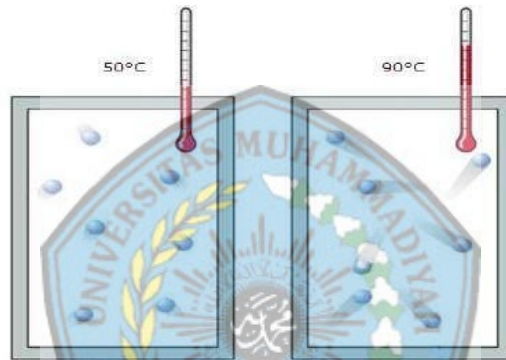


Gambar 2. 9 Kayu yang telah dibelah- belah lebih cepat terbakar

3. Suhu

Partikel-partikel suatu benda atau zat senantiasa selalu bergerak.

Pergerakan tersebut disebabkan karena partikel mempunyai energi kinetik. Ketika partikel suatu pereaksi bergerak dan bertumbukan dengan partikel pereaksi lain maka akan terjadi reaksi. Suhu menyatakan derajat panas dinginnya suatu benda. Kalor atau panas yang dimiliki benda bersuhu tinggi menyebabkan energi kinetik partikelnya juga tinggi sehingga bergerak lebih cepat. Pengaruh suhu terhadap laju reaksi berkaitan dengan energi kinetik partikel yang saling bertumbukan efektif.



Gambar 2. 10 Pergerakan partikel pada suhu rendah dan tinggi

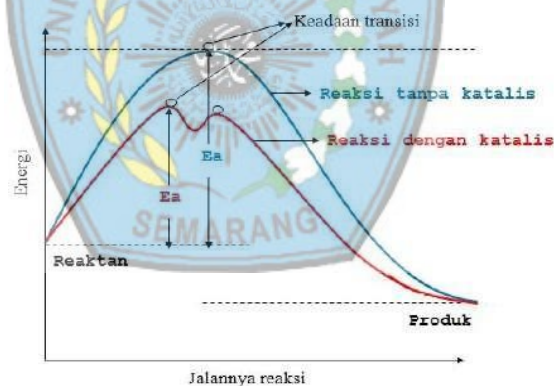
Partikel yang memiliki energi kinetik yang tinggi akan bergerak lebih cepat dan dapat mengimbangi energi aktivasinya (E_a) ketika bertumbukan. Semakin banyak partikel yang mempunyai energi kinetik yang tinggi memungkinkan semakin banyak terjadi tumbukan efektif.

4. Katalis

Jika reaksi tertentu tidak cukup cepat pada suhu normal, maka dapat dipercepat dengan meningkatkan suhu reaksi. Namun, kadang-kadang hal tersebut tidak berhasil misalnya sel makhluk hidup dapat bertahan pada rentang suhu cukup rendah, dan metabolisme tubuh manusia umumnya terjadi pada suhu relatif tetap yaitu 37°C. Banyak reaksi biokimia yang begitu rumit dalam tubuh berlangsung terlalu lambat pada suhu ini jika tanpa ada campur tangan zat lain. Sel tubuh bekerja hanya disebabkan dalam tubuh banyak mengandung zat yang

dinamakan enzim. Sehingga mampu meningkatkan laju reaksi biokimia dalam tubuh. Enzim merupakan katalis biokimia dalam sel makhluk hidup yang membantu mengendalikan reaksi- reaksi biokimia.

Katalis adalah zat yang dapat memperbesar laju reaksi, tetapi tidak mengalami perubahan kimia secara permanen, sehingga pada akhir reaksi zat tersebut dapat diperoleh kembali. Pengaruh katalis terhadap laju reaksi terkait dengan E_a . Katalis yang digunakan memberikan suatu mekanisme reaksi atau jalan baru dengan nilai E_a yang lebih rendah dibandingkan E_a reaksi tanpa katalis. Dengan E_a yang lebih rendah, maka lebih banyak partikel yang memiliki energi kinetik yang cukup untuk bertumbukan efektif. Meskipun katalis menurunkan energi aktivasi reaksi, tetapi tidak mempengaruhi perbedaan energi antara produk dan pereaksi. Dengan kata lain, penggunaan katalis tidak akan mengubah entalpi reaksi.



Gambar 2. 11 Energi aktivasi reaksi dengan katalis dan tanpa katalis

Katalis dapat digolongkan sebagai katalis homogen dan katalis heterogen. Katalis homogen adalah katalis yang berada dalam fase yang sama dengan pereaksi. Sedangkan katalis heterogen berada dalam fase yang berbeda dengan pereaksi dan biasanya berbentuk padatan.

2.2 Hasil Penelitian Yang Relevan

Pada penelitian ini, terdapat beberapa hasil penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan. Hal ini berguna untuk bahan telaah dan acuan bagi peneliti. Hasil penelitian yang relevan ini dibagi menjadi beberapa unsur sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan, yaitu sebagai berikut:

A. *Critical Thinking*

Critical thinking menuntut upaya keras untuk memeriksa setiap keyakinan atau pengetahuan asertif berdasarkan bukti pendukungnya dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang diakibatkannya. Keefektifan *critical thinking* dalam pembelajaran dapat dilihat pada tabel hasil penelitian sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Hasil Penelitian Relevan *Critical Thingking*

Critical Thinking			
No.	Judul	Penulis / Tahun	Hasil
1.	Penerapan Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i> untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas 5 SD	(Desnarita, 2019)	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model <i>Discovery Learning</i> (DL) mampu meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta hasil belajar matematika. Hasil analisis data berpikir kritis menunjukkan nilai rata-rata pada pra siklus sebesar 54, pada siklus I meningkat menjadi 68, dan pada siklus II meningkat menjadi 78. Sedangkan hasil analisis data hasil belajar menunjukkan bahwa pada pra siklus tingkat ketuntasan siswa sebesar 34,61%, untuk siklus I tingkat ketuntasan sebesar 73,07%,

			<p>dan siklus II tingkat ketuntasan meningkat sebesar 84,62%. Keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari pra siklus yang memiliki keterampilan berpikir kritis 26,92%, kemudian pada siklus 1 yang sudah memiliki keterampilan berpikir kritis meningkat menjadi 73,07%, pada siklus 2 yang sudah memiliki keterampilan berpikir kritis juga meningkat menjadi 84,62%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran Discovery Learning (DL) dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar matematika kelas 5 SD Negeri 3 Nambuhan</p>
2.	Meta Analisis Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Di Sekolah Dasar	(Anugraheni, n.d, 2018)	<p>Hasil penelusuran diperoleh 20 artikel dari jurnal dan 3 dari repository. Berdasarkan hasil analisis ternyata model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> mampu meningkatkan keterampilan berpikir Siswa mulai dari yang terendah 2,87% sampai yang tertinggi 33,56% dengan rata-rata 12,73%.</p>
3.	Pembelajaran Penemuan Berbasis Internet dan Konsep Diri: Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi	(Noviyanti, Kemampuan, & Ristanto, 2019)	<p>Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa, penerapan kedua model pada siswa yang belajar dengan model pembelajaran <i>Guided Discovery</i></p>



Learning berbasis internet memperoleh nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 56,771 dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran *Guided Discovery Learning* berbasis buku teks rata-rata keterampilan berpikir kritis sebesar 44.263. Hal ini menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Penerapan kedua model tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Namun model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis internet pada penelitian ini menghasilkan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang lebih tinggi dibandingkan dengan model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis buku teks. Sehingga terdapat pengaruh penerapan model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis internet terhadap keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran materi biologi pada sistem organisasi kehidupan di sekolah menengah pertama. Ada pengaruh konsep diri terhadap keterampilan berpikir kritis siswa pada materi pembelajaran biologi sistem organisasi kehidupan di sekolah menengah pertama. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara penerapan model pembelajaran penemuan terbimbing berbasis internet berbasis konsep diri terhadap keterampilan berpikir

				kritis siswa pada materi pembelajaran biologi dalam sistem organisasi kehidupan di sekolah menengah pertama. Namun diperlukan penelitian lanjutan yang dapat mengetahui pengaruh model pembelajaran sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan terhadap konsep diri siswa konsep mengingat diri siswa bukanlah faktor bawaan.
4.	Pembelajaran Berbasis Proyek Terpadu Multi disiplin Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kolaborasi	Hasil (Trisdiono, 2019)		Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek terintegrasi multi disiplin dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi siswa. Hal tersebut dibuktikan dengan uji-t. T tabel diperoleh pada taraf signifikansi 5% yaitu tahun 2006. Jadi nilai t hitung > t tabel (30,570 > 2,006) dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 ($p = 0,000 < 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kolaborasi berbeda secara signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.
5.	Meningkatkan Hasil Belajar dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah	(Lubis & Harahap, 2019)		Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan strategi pembelajaran berbasis masalah (PBL) dapat meningkatkan hasil belajar dan kemampuan berpikir cycle yang dilakukan.

B. Kreativitas

Kreativitas merupakan keterampilan untuk menciptakan suatu produk yang baru, baik yang benar-benar baru sama sekali maupun hasil modifikasi atau perubahan dengan mengembangkan hal-hal yang sudah ada,

sehingga bila dalam hal ini dikaitkan dengan kreativitas guru dalam mengajar, guru yang bersangkutan mungkin dapat menciptakan suatu strategi mengajar yang benar-benar baru. Keefektifan kreativitas dalam pembelajaran dapat dilihat pada tabel hasil penelitian sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 2. 2 Hasil Penelitian Relevan Kreativitas

Kreativitas			
No.	Judul	Penulis / Tahun	Hasil
1.	Penerapan Model <i>Discovery</i> Terbimbing Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif	(Rohim & Susanto, 2012)	Hasil rekapitulasi persentase indikator keterampilan berpikir kreatif kelas kontrol melalui metode tes meliputi berpikir lancar 45,5%, berpikir orisinil 45%, berpikir luwes 44,7%, keterampilan evaluasi 46%, dan keterampilan elaborasi 46%. Sedangkan untuk kelas eksperimen meliputi berpikir lancar 55,3%, berpikir orisinil 70%, berpikir luwes 61,3%, keterampilan evaluasi 64%, dan keterampilan elaborasi 61%. Berdasarkan analisis data, rata-rata keterampilan berpikir kreatif siswa mengalami peningkatan baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Akan tetapi peningkatan kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal tersebut disebabkan karena dalam pembelajaran kelas eksperimen menggunakan model <i>discovery</i>

			terbimbing, sedangkan kelas kontrol dalam pembelajarannya menggunakan metode diskusi.
2.	Pengaruh Model <i>Problem Based Learning</i> Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa	(Abdurrozak & Jayadinata, 2016)	Berdasarkan hasil penelitian diperoleh 1) terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model PBL, 2) terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model PBL, 3) keterampilan berpikir kreatif siswa dengan menggunakan model PBL lebih baik daripada menggunakan model konvensional, 4) terdapat faktor pendukung dan penghambat dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Kata kunci: Model <i>Problem Based Learning</i> , Keterampilan Berpikir Kreatif
3.	Pengembangan Instrumen Keterampilan Berpikir Kreatif untuk Mahasiswa Guru Kimia di Indonesia	(Ernawati, Damris, Kreatif, & Borg, n.d.)	Berdasarkan hasil penelitian diperoleh Instrumen observasi dan kuesioner yang menilai keterampilan berpikir kreatif dikembangkan mengikuti model Borg and Gall, Instrumen penilaian keterampilan berpikir kreatif hasil pengembangan terdiri dari 16 item yang masing-masing memiliki empat tingkat skor deskriptif. Instrumen penilaian keterampilan berpikir kreatif



meliputi lima aspek yaitu kepekaan, kelancaran, fleksibilitas, orisinalitas, dan elaborasi. Instrumen telah divalidasi oleh ahli materi, konstruk, dan bahasa, serta dinyatakan valid berdasarkan validitas item pada tahap uji empiris terbatas dan uji coba ekstensif. Instrumen tersebut juga memiliki keandalan yang tinggi dari tahap uji coba yang ekstensif.

-
4. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Strategi REACT (Qadri, Ikhsan, & Yusrizal, 2019)



hasil penelitian berupa data kuantitatif yaitu data kemampuan berpikir kreatif matematis siswa kelas eksperimen yang terdiri dari 33 siswa dan kelas kontrol yang terdiri dari 32 siswa. Uji statistik yang digunakan untuk menguji selisih rata-rata kedua sampel adalah uji-t. Uji beda rata-rata skor N-gain dilakukan untuk membuktikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan strategi REACT lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Kriteria pengujian pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$ diterima H_0 jika $\text{sig.} \geq 0,05$. Hipotesis penelitian untuk H_0 adalah tidak ada. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang telah dibelajarkan melalui strategi REACT dengan keterampilan berpikir matematis siswa

yang memperoleh pembelajaran konvensional, sedangkan H1 adalah peningkatan kreativitas matematis. keterampilan berpikir siswa yang telah dibelajarkan melalui strategi REACT lebih baik dari keterampilan berpikir kreatif matematis siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Secara ringkas analisis hasil tes selisih rata-rata data N-gain keterampilan berpikir kreatif matematis siswa diperoleh 0,000 yang artinya lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil t-hitung = 3.907 \geq 1., 998 (t tabel = 1.998), menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran strategi REACT lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.



C. Pembelajaran Daring

Pembelajaran secara daring menghilangkan rasa kurang percaya diri yang pada akhirnya membuat siswa menjadi berani berekspresi dalam bertanya dan mengutarakan ide secara bebas. Keefektifan pembelajaran daring dalam

pembelajaran dapat dilihat pada tabel hasil penelitian sebelumnya sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Hasil Penelitian Relevan Pembelajaran Daring

Pembelajaran Daring			
No.	Judul	Penulis / Tahun	Hasil
1.	Dampak Covid`19 Terhadap Implementasi Sekolah Dasar	(Dewi, 2020)	Hasil dalam penelitian, menunjukkan bahwa dampak covid terhadap implementasi pembelajaran daring di Sekolah Dasar dapat terlaksanakan dengan cukup baik. Hal ini dapat dilihat dari hasil data 3 artikel dan 6 Berita yang menunjukan bahwa dampak COVID-19 terhadap implementasi pembelajaran daring di SD dapat terlaksana dengan cukup baik apabila adanya kerjasama antara guru, siswa dan orang tua dalam belajar dirumah
2.	Kesiapan Guru TK Menghadapi Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19	(Ayuni, Marini, Fauziddin, & Pahrul, 2020)	Hasil menunjukkan 6 dari 10 guru Taman Kanak-kanak sudah siap menghadapi pembelajaran daring, namun 4 dari guru Taman Kanak-kanak belum siap melakukan pembelajaran daring. Hal ini dipengaruhi oleh fasilitas yang kurang memadai dari pihak guru dan orangtua dan masih adanya anggapan bahwa pembelajaran daring ini sulit dilakukan. Kesiapan guru Taman Kanak-kanak melakukan pembelajaran

		daring pada masa pandemi covid-19 ini sangat diperlukan. Persiapan dimulai dari rencana pembelajaran, mengkomunikasikan dengan orang tua, dan fasilitas pendukung lainnya.
3.	Pembelajaran online dan permasalahannya pada masa darurat Covid-19 (Hamid, Sentryo, & Hasan, 2020)	Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa, proses pembelajaran virtual terkonsentrasi di 3 kabupaten / kota utama yaitu Kota Kendari, Kabupaten Muna dan Kabupaten Konawe Selatan, Faktor pendukung utama efektivitas pembelajaran virtual periode Covid-19 adalah daya dukung akses jaringan dan kemampuan perangkat untuk mengakses internet; Mahasiswa menilai penerapan virtual learning pada periode Covid-19 belum sepenuhnya efektif.
4.	Pelaksanaan Pembelajaran Online Saat Pandemi Covid-19 di Pulau Madura, Indonesia (Febrianto, Mas'udah, & Megasari, 2020)	Hasil dalam penelitian ini menunjukkan bahwa, kebijakan pembelajaran online di beberapa wilayah di Indonesia masih menemui sejumlah kendala. Tidak hanya kendala teknis seperti ketersediaan fasilitas belajar tetapi juga kondisi sosial budaya masyarakat Indonesia yang belum mampu mengikuti sistem baru ini dengan cepat. Butuh



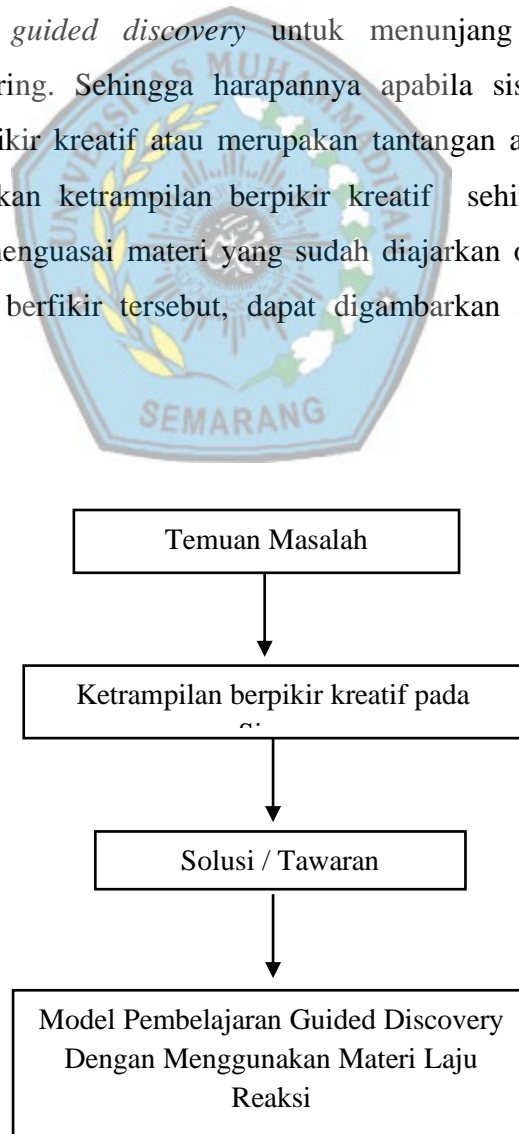
waktu dan latihan yang konsisten. Kebijakan ini perlu didukung dengan penyediaan fasilitas baik teknis maupun berupa sumber daya manusia agar sistem pendidikan di Indonesia semakin baik. Siswa di Pulau Madura. Apalagi tidak semua wilayah di Madura. Lembaga pendidikan harus memperhatikan fakta bahwa pembelajaran online membutuhkan akses internet agar siswanya dapat terkoneksi. Sementara itu masih banyak pelajar di Indonesia yang terkendala biaya, diantaranya Pulau dapat menerima sinyal internet dengan baik. Ada daerah terpencil yang mengalami sinyal internet terbatas. Inilah yang menghambat pembelajaran online. Karena belum terbiasa, siswa merasa kesulitan untuk belajar secara online. Dalam hal ini dosen dan mahasiswa dapat berinovasi untuk menciptakan suasana belajar yang tidak membosankan dan efektif ditinjau dari metode transfer ilmu yang digunakan. Perubahan perilaku baik dosen maupun mahasiswa sangat dibutuhkan agar tujuan

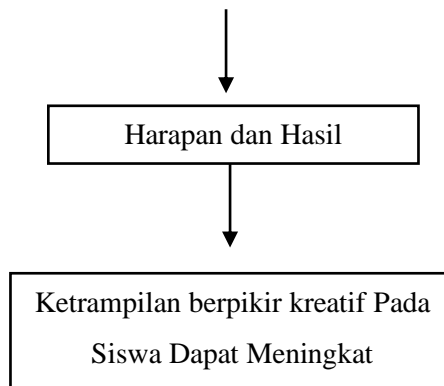


pendidikan dapat terwujud secara optimal. Selain itu, lembaga pendidikan juga perlu membuat inovasi pembelajaran jarak jauh menjadi lebih efektif dan efisien.

2.3 Kerangka Berpikir

Dalam penelitian ini, peneliti menemukan permasalahan terkait ketrampilan berpikir kreatif pada siswa SMA. Peneliti menerapkan solusi dengan metode *guided discovery* untuk menunjang para siswa dalam pembelajaran daring. Sehingga harapannya apabila siswa sudah memahami ketrampilan berpikir kreatif atau merupakan tantangan abad 21, Maka siswa dapat meningkatkan ketrampilan berpikir kreatif sehingga para siswa akan dengan mudah menguasai materi yang sudah diajarkan oleh guru. Berdasarkan uraian kerangka berfikir tersebut, dapat digambarkan alur pemikiran seperti berikut ini:





Gambar 2. 12 Kerangka Berpikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir tersebut, hipotesis penelitiannya yaitu sebagai berikut:

Ho1 : Tidak ada pengaruh pembelajaran daring model *Guided Discovery Learning* terhadap keterampilan kreativitas siswa SMA pada materi laju reaksi.

Ha1 : Ada pengaruh pembelajaran daring model *Guided Discovery Learning* terhadap keterampilan kreativitas siswa SMA pada materi laju reaksi.

Ho2 : Model *Guided Discovery Learning* tidak efektif terhadap keterampilan kreativitas siswa SMA pada materi laju reaksi.

Ha2 : Model *Guided Discovery Learning* efektif terhadap keterampilan kreativitas siswa SMA pada materi laju reaksi.