

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Model *Discovery Learning*

*Discovery learning* adalah model pembelajaran yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pelajar tidak disajikan dengan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan siswa mengorganisasi sendiri. Sebagai strategi belajar, *discovery learning* mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri dan *problem solving*. Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada ketiga istilah ini, pada *discovery learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui. Perbedaannya dengan *discovery* ialah bahwa pada *discovery* masalah yang diperhadapkan kepada siswa semacam masalah yang direkayasa oleh guru (Tim Penyusun , 2013b).

Penemuan konsep akan terjadi bila konsep tersebut diperoleh melalui suatu proses atau tahapan untuk menemukannya, tidak semata-mata langsung diterima dalam bentuk konsep tanpa melalui proses ditemukannya. Diharapkan dengan model *discovery learning* siswa mampu mengorganisasi sendiri konsep yang diterimanya. Sebagaimana pendapat Bruner, bahwa: “*Discovery learning can be defined as the learning that takes place when the student is not presented with subject matter*”. Hal tersebut terjadi bila siswa terlibat, terutama dalam penggunaan proses mentalnya untuk menemukan beberapa konsep dan prinsip. *Discovery* dilakukan melalui observasi, klasifikasi, pengukuran, prediksi, penentuan dan *inferi*. Proses tersebut disebut *cognitive process* sedangkan

*discovery* itu sendiri adalah *the mental process of assimilating concept and principles in the mind* Robert B. Sund (Hamalik, 2001). Dalam mengaplikasikan *discovery learning* guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif, sebagaimana pendapat guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan tujuan (Sardiman, 2007).

Tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan yaitu: dalam penemuan siswa berkesempatan terlibat secara aktif dalam pembelajaran, sehingga siswa belajar menemukan pola dalam situasi konkrit maupun abstrak serta dapat meramalkan informasi tambahan yang diberikan, siswa dapat merumuskan strategi tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat. Pembelajaran dengan penemuan membantu siswa membentuk kerjasama yang efektif, saling membagi informasi, mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain. Keterampilan yang dipelajari dalam pembelajaran lebih mudah ditransfer untuk aktifitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru (Bell, 1978)

Tahap-tahap model *discovery learning* menurut Syah (Tim Penyusun, 2013a) yaitu:

1. *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)  
Pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri.
2. *Problem Statement* (Pernyataan/ Identifikasi Masalah)  
Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).
3. *Data Collection* (Pengumpulan Data)  
Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan un-

tuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini berfungsi menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis.

4. *Data Processing* (Pengolahan Data)  
Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan.
5. *Verification* (Pembuktian)  
Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil data processing.
6. *Generalization* (Menarik kesimpulan/generalisasi)  
Tahap generalisasi/ menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi.

Dalam penerapannya model pembelajaran *discovery learning* memiliki kelebihan dan kelemahan. Adapun kelebihan dan kelemahan model pembelajaran *discovery learning* menurut Tim penyusun (2013a) adalah sebagai berikut:

Kelebihan penerapan model pembelajaran *discovery learning* yaitu:

- (a) membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif. Usaha penemuan merupakan kunci dalam proses ini, seseorang tergantung bagaimana cara belajarnya; (b) pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer; (c) menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil; (d) metode ini memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri; (e) menyebabkan siswa mengarahkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalnya dan motivasi sendiri

Kelemahan penerapan model pembelajaran *discovery learning* yaitu:

- (a) menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berfikir atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi; (b) tidak efisien untuk mengajar jumlah siswa yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka menemukan teori atau pemecahan masalah lainnya; (c) pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.

Menurut Munandar dalam Fathur (2012) memberikan pendapatnya bahwa mengajar dengan *discovery* selain berkaitan dengan penemuan juga bisa meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Model pembelajaran *discovery* merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menemukan sesuatu (benda, manusia, atau peristiwa) secara sistematis, kritis, logis, memberanalitis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Dahar (1989) mengemukakan beberapa peranan guru dalam pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- a. Merencanakan pelajaran sedemikian rupa sehingga pelajaran itu terpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki para siswa.
- b. Menyajikan materi pelajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi para siswa untuk memecahkan masalah.
- c. Guru juga harus memperhatikan cara penyajian yang enaktif, ikonik, dan simbolik.
- d. Bila siswa memecahkan masalah di laboratorium atau secara teoritis, guru hendaknya berperan sebagai seorang pembimbing atau tutor.
- e. Menilai hasil belajar merupakan suatu masalah dalam belajar penemuan.

## **B. Kemampuan Berpikir Kreatif**

Menurut Barron dalam Munandar (2012), kreativitas adalah kemampuan untuk menghasilkan/ menciptakan sesuatu yang baru, sedangkan menurut Haefele dalam Munandar (2012) kreativitas adalah kemampuan untuk membuat kombinasi-kombinasi baru yang mempunyai makna sosial. Secara ilmiah, siswa adalah manusia yang kreatif, tidak konvensional, penuh humor, dan mudah bosan. Sistem pendidikan dan strategi pembelajaran yang digunakan selama ini telah memberikan sumbangan yang cukup besar untuk memadamkan kreativitas tersebut. Untuk itu, perlu bagi seorang guru menggunakan suatu metode yang tepat untuk

membangkitkan kreativitas dalam diri siswanya. Menurut Craft strategi-strategi yang dapat dilakukan guru dalam upaya membantu pengembangan kreativitas siswa secara efektif antara lain:

- a. Menggunakan humor.
- b. Membujuk individu-individu secara akrab.
- c. Menyebut individu-individu dengan nama.
- d. Secara umum harapan guru yang tinggi mencakup dorongan positif untuk memperoleh jawaban yang benar.
- e. Membuat langkah cepat.

Proses kreatif pada diri siswa mengalir dalam lima tahap:

- a. Persiapan, mendefinisikan masalah, tujuan atau tantangan.
- b. Inkubasi, mencerna faktor-faktor dan mengolahnya dalam pikiran.
- c. Iluminasi, mendesak ke permukaan, gagasan bermunculan.
- d. Verifikasi, memastikan apakah solusi itu benar-benar memecahkan masalah.
- e. Aplikasi, mengambil langkah-langkah untuk menindaklanjuti solusi tersebut (Husamah dan Yanur, 2013).

Menurut model struktur intelek oleh Guilford (Munandar, 2012), “Berpikir divergen (disebut juga berpikir kreatif) ialah memberikan macam-macam kemungkinan jawaban berdasarkan informasi yang diberikan dengan penekanan pada keragaman jumlah dan kesesuaian”. Definisi kemampuan berpikir secara kreatif menurut Arifin (2000) dilakukan dengan menggunakan pemikiran dalam mendapatkan ide-ide yang baru, kemungkinan yang baru, ciptaan yang baru berdasarkan kepada keaslian dalam penghasilannya.

Menurut Woolfolk (2010), keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), yakni keterampilan seseorang dalam menggunakan proses berfikirnya untuk menghasilkan suatu ide baru, konstruktif, dan baik berdasarkan konsep-konsep, prinsip-prinsip yang rasional, maupun persepsi dan institusi.

Menurut Presseisen dalam Saputra (2011), berpikir dianggap suatu proses kognitif, suatu proses mental untuk memperoleh pengetahuan. Walaupun demikian, aspek kognitif berkaitan dengan cara-cara bagaimana mengenal sesuatu seperti persepsi, penalaran, dan intuisi. Kemampuan berpikir menitikberatkan pada penalaran sebagai fokus utama dalam aspek kognitif.

Menurut model Killen (2009) perilaku siswa yang termasuk dalam keterampilan kognitif kreatif dapat dijelaskan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Perilaku siswa dalam keterampilan kognitif kreatif

<b>Perilaku</b>	<b>Arti</b>
1) Berpikir Lancar ( <i>fluency</i> )	a. Menghasilkan banyak gagasan/jawaban yang relevan; b. Arus pemikiran lancar.
2) Berpikir Luwes ( <i>fleksibel</i> )	a. Menghasilkan gagasan-gagasan yang beragam; b. Mampu mengubah cara atau pendekatan; c. Arah pemikiran yang berbeda - beda.
3) Berpikir Orisinil ( <i>originality</i> )	Memberikan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang diberikan kebanyakan orang.
4) Berpikir Terperinci ( <i>elaborasi</i> )	a. Mengembangkan, menambah, memperkaya suatu gagasan; b. Memperinci detail-detail; Memperluas suatu gagasan.

Pemikiran kreatif akan membantu seseorang untuk meningkatkan kualitas dan keefektifan pemecahan masalah dan hasil pengambilan keputusan yang dibuat

(Evans, 1991). Munandar (2012) memberikan uraian tentang aspek berpikir kreatif sebagai dasar untuk mengukur kreativitas siswa seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator kemampuan berpikir kreatif.

Pengertian	Perilaku
<p><b>Berpikir Lancar (<i>Fluency</i>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau jawaban.</li> <li>2. Memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal.</li> <li>3. Selalu memikirkan lebih dari satu jawaban.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mengajukan banyak pertanyaan.</li> <li>b. Menjawab dengan sejumlah jawaban jika ada.</li> <li>c. Mempunyai banyak gagasan mengenai suatu masalah.</li> <li>d. Lancar mengungkapkan gagasan-gagasannya.</li> <li>e. Bekerja lebih cepat dan melakukan lebih banyak dari orang lain.</li> </ol>
<p><b>Berpikir Luwes (<i>Flexibility</i>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi.</li> <li>2. Dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda.</li> <li>3. Mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda.</li> <li>4. Mampu mengubah cara pendekatan atau pemikiran.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memberikan bermacam-macam penafsiran terhadap suatu gambar, cerita atau masalah.</li> <li>b. Menerapkan suatu konsep atau asas dengan cara yang berbeda-beda.</li> <li>c. Jika diberikan suatu masalah biasanya memikirkan bermacam-macam cara untuk menyelesaikannya.</li> </ol>
<p><b>Berpikir Orisinil (<i>Originality</i>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.</li> <li>2. Memikirkan cara-cara yang tak lazim untuk mengungkapkan diri.</li> <li>3. Mampu membuat kombinasi-kombinasi yang tak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memikirkan masalah-masalah atau hal yang tidak terpikirkan orang lain.</li> <li>b. Mempertanyakan cara-cara yang lama dan berusaha memikirkan cara-cara yang baru. Memilih cara berpikir lain dari pada yang lain.</li> </ol>

Laniutan Tabel 2

<p><b>Berpikir Evaluatif (<i>Evaluation</i>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan kebenaran suatu pertanyaan atau kebenaran suatu penyelesaian masalah.</li> <li>2. Mampu mengambil keputusan terhadap situasi terbuka.</li> <li>3. Tidak hanya mencetuskan gagasan tetapi juga melaksanakannya.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Memberi pertimbangan atas dasar sudut pandang sendiri.</li> <li>b. Mencetuskan pandangan sendiri mengenai suatu hal.</li> <li>c. Mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan.</li> <li>d. Menentukan pendapat dan bertahan terhadapnya.</li> </ol>
<p><b>Berpikir Elaboratif (<i>Elaboration</i>)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk.</li> <li>2. Menambah atau merinci detail-detail dari suatu objek, gagasan atau situasi sehingga menjadi lebih menarik.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Mencari arti yang lebih mendalam terhadap jawaban atau pemecahan masalah dengan melakukan langkah-langkah yang terperinci.</li> <li>b. Mengembangkan atau memperkaya gagasan orang lain.</li> <li>c. Menambah garis-garis, warna-warna, dan detail-detail (bagian-bagian) terhadap gambaranya sendiri atau gambar orang lain.</li> </ol>

Pada penelitian ini yang akan dijadikan tolak ukur kemampuan berpikir kreatif adalah keterampilan berpikir lancar (*fluency*).

### C. Analisis Konsep Laju Reaksi

Herron dkk. (Fadiawati, 2011) berpendapat bahwa belum ada definisi tentang konsep yang diterima atau disepakati oleh para ahli, biasanya konsep disamakan dengan ide. Markle dan Tieman (Fadiawati, 2011) mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada.

Lebih lanjut lagi, Herron dkk. (Fadiawati, 2011) mengemukakan bahwa analisis konsep merupakan suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong guru dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Prosedur ini telah digunakan secara luas oleh Markle dan Tieman serta Klausemer dkk.

Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau



label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variabel, posisi konsep, contoh, dan non contoh. Analisis konsep pada materi laju reaksi dapat dilihat pada Tabel 3.

#### **D. Kerangka Pemikiran**

Dalam mengaplikasikan model *discovery learning* guru berperan sebagai pembimbing dengan memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif dan melatih keterampilan berpikir kreatif siswa, sebagaimana guru harus dapat membimbing dan mengarahkan kegiatan belajar siswa sesuai dengan tujuan. Kondisi seperti ini dapat merubah kegiatan pembelajaran yang menekankan pada konsep yang harus dihafal siswa menjadi pembelajaran yang melalui proses ditemukannya suatu konsep. Guru tidak memberikan materi dalam bentuk akhir, tetapi guru melibatkan siswa dalam proses ditemukannya konsep. Siswa diminta untuk melakukan berbagai kegiatan mengamati, mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, mengumpulkan informasi, menghubungkan, membandingkan, mengelompokkan, menganalisis bahan serta kesimpulan-kesimpulan. Tahap-tahap pembelajaran menggunakan *discovery learning* meliputi pemberian rangsangan, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian dan membuat kesimpulan.

Tahap awal model *discovery learning* pada materi tumbukan dan laju reaksi adalah pemberian rangsangan (*stimulation*) kepada siswa berupa permasalahan atau fenomena yang telah disediakan dalam bentuk table, gambar sub mikroskopis dan grafik yang dapat diamati menggunakan inderanya. Pada tahap ini siswa diminta mengamati dan mengidentifikasi suatu permasalahan dan fenomena-fenomena

teori tumbukan berdasarkan gambar sub mikroskopis dan fenomena laju reaksi seperti data hasil percobaan yang tertera pada table pengamatan, dan grafik laju reaksi. Kemudian siswa diminta menuliskan hasil identifikasi tersebut dalam LKS yang telah disediakan. Tahap ini bertujuan untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan.

Tahap kedua adalah identifikasi masalah. Setelah diberikan permasalahan kemudian siswa diminta untuk membuat pertanyaan tentang masalah apa saja yang mereka temukan melalui pengamatan yang telah dilakukan. Pada tahap ini siswa akan terpacu untuk berpikir dan mencetuskan banyak pertanyaan yang dapat meningkatkan salah satu keterampilan berpikir kreatif yaitu berpikir lancar. Setelah itu, siswa diminta untuk membuat hipotesis yang akan diuji kebenarannya. Sebelum membuat hipotesis guru memberi kesempatan pada siswa untuk mengumpulkan informasi yang relevan.

Tahap ketiga adalah pengumpulan data. Pada tahap ini, siswa mengumpulkan data-data atau informasi tentang permasalahan atau fenomena yang relevan guna menguji benar tidaknya hipotesis. Proses pengumpulan informasi yang dilakukan dalam pembelajaran ini yaitu dengan mengidentifikasi gambar mikroskopis, dan merancang percobaan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi, mengidentifikasi data hasil percobaan dan mengerjakan data hasil percobaan. Melalui kegiatan-kegiatan tersebut, siswa akan terpacu untuk berpikir dan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi. Dengan demikian, keterampilan berpikir lancar siswa, yaitu menghasilkan atau

mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah atau jawaban dapat terlatih.

Tahap selanjutnya yaitu pengolahan data, siswa diminta untuk mengolah data dari informasi yang telah diperoleh. Semua informasi yang telah diperoleh diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

Tahap selanjutnya adalah tahap pembuktian (*verification*). Pada tahap ini, siswa melakukan pemeriksaan dengan cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Dengan kebebasan dalam mengolah semua informasi yang mereka dapatkan dan mengaitkannya dengan pengetahuan awal yang dimiliki siswa, sehingga proses ini membawa siswa mengembangkan keterampilan berpikirnya .

Tahap yang terakhir adalah tahap menarik kesimpulan (*generalization*). Tahap ini dilakukan setelah hipotesis diuji kebenarannya. Siswa diminta untuk merumuskan kesimpulan dan dapat memberikan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan yang konkrit. Berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, dengan diterapkannya pembelajaran *discovery learning* pada materi laju reaksi akan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa terutama pada indikator keterampilan berpikir lancar.

### **E. Anggapan Dasar**

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Siswa-siswi kelas XI IPA semester ganjil SMA Negeri 5 Metro tahun pelajaran 2014/2015 yang menjadi subjek penelitian mempunyai kemampuan dasar yang sama Perbedaan *n-Gain* kemampuan berpikir lancar siswa semata-mata terjadi karena perlakuan dalam proses belajar.
2. Perbedaan *n-Gain* keterampilan berpikir kreatif siswa semata-mata terjadi karena perubahan perlakuan dalam proses belajar.
3. Faktor-faktor lain di luar perlakuan yang mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir lancar siswa pada kedua kelas diabaikan.

#### **F. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah model *discovery learning* efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir lancar siswa pada materi laju reaksi.

Tabel 3 . Analisis Konsep Laju Reaksi

No	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut Konsep		Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variabel	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
1.	Teori tumbukan	Interaksi antara molekul-molekul pereaksi atau terjadi tumbukan antara molekul-molekul pereaksi	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan antar molekul</li> <li>• Tumbukan efektif</li> <li>• Reaksi kimia</li> <li>• Energy aktivasi</li> </ul>	-	Laju reaksi	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan efektif</li> <li>• Tumbukan yang tidak efektif</li> </ul>	Minyak tanah yang tidak terbakar pada suhu kamar	Banyaknya massa $\text{KNO}_3$ yang terlarut dalam 200 mL larutan $\text{KNO}_3$ 0,3 M
2.	Tumbukan antar molekul	Menghasilkan sebuah reaksi dengan adanya tumbukan efektif	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan efektif</li> <li>• Reaksi kimia</li> </ul>	-	Tumbukan efektif	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Molekul unsur</li> <li>• Molekul senyawa</li> </ul>	Tumbukan antara dua molekul etena $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ dan hydrogen klor (HCl) menghasilkan kloroeten	-
3.	Tumbukan efektif	Tumbukan yang mempunyai energy yang cukup untuk memutuskan ikatan-ikatan kimia pada zat yang bereaksi dan menghasilkan energy	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tumbukan</li> <li>• Ikatan kimia</li> <li>• Zat yang bereaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frekuensi tumbukan</li> <li>• Energy partikel pereaksi</li> <li>• Arah tumbukan</li> </ul>	Partikel-partikel pereaksi dalam suatu reaksi	Tumbukan tidak efektif	Tahap transisi	Tumbukan antara molekul-molekul gas $\text{N}_2\text{O}$ dan $\text{NO}$ menghasilkan gas $\text{N}_2$ dan $\text{NO}_2$	Semakin besar konsentrasi, semakin besar kemungkinan partikel saling bertumbukan

No	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis konsep	Atribut Konsep		Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variable	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
4.	Reaksi kimia	Hasil dari tumbukan antar partikel yang bereaksi dapat menghasilkan senyawa baru	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaktan</li> <li>• Produk</li> </ul>	Mol pereaksi	-	Persamaan reaksi	-	$A_2(g) + B_2(g) \rightarrow 2AB(g)$  Molekul $A_2$ dan $B_2$ atau dianggap ikatan A-A dan B-B putus dan terbentuk ikatan A-B	Katalis mempercepat reaksi karena dapat menurunkan energy aktivasi
5.	Energi Aktivasi	Energi kinetik minimum yang harus dimiliki oleh partikel pereaksi sehingga menghasilkan tumbukan efektif	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel pereaksi</li> <li>• Tumbukan efektif</li> <li>• Energy kinetik minimum</li> </ul>	Jumlah energy yang tersedia	Energi	Energi ionisasi	Energy kinetik	Agar $NO_2$ dan $N_2O$ bereaksi dibutuhkan energy minimum sebanyak 209 kJ	Peningkatan suhu memperbesar fraksi molekul yang mencapai energy aktivasi
6.	Laju reaksi	Laju reaksi adalah laju bertambahnya produk atau berkurangnya pereaksi per satuan waktu, dinyatakan dalam suatu persamaan laju reaksi dan dipengaruhi oleh konsentrasi pereaksi, luas bidang sentuh, suhu, serta katalis	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laju reaksi</li> <li>▪ Perubahan konsentrasi pereaksi atau produk dalam satuan waktu</li> <li>▪ Dinyatakan dalam persamaan laju reaksi</li> </ul>	Konsentrasi zat komponen reaksi	Reaksi kimia	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi</li> <li>• Suhu</li> <li>• Luas permukaan</li> <li>• Katalis</li> </ul>	Reaksi yang berlangsung lambat seperti perkaratan besi, apel teroksidasi. Reaksi yang berlangsung cepat seperti pembakaran kertas, meledaknya bom.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebakaran hutan</li> <li>• Membusuknya nasi</li> </ul>
7.	Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi	Semua factor yang dapat mengendalikan laju reaksi baik	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengendalikan laju reaksi</li> <li>▪ Mempercepat reaksi</li> </ul>	Komposisi	Pengaruh perubahan reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan reaksi</li> <li>• Waktu perubahan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas permukaan</li> <li>• Konsentrasi pereaksi</li> </ul>	Laju meluruhnya batu pualam dalam larutan HCl	Bahan makanan yang dipotong –potong lebih cepat matang

No	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis konsep	Atribut Konsep		Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variable	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
		melambatkan reaksi maupun mempercepat laju reaksi yang terdiri atas luas permukaan, konsentrasi, suhu dan katalis						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suhu</li> <li>• Katalis</li> </ul>		
8.	Luas permukaan	Semakin besar luas permukaan suatu zat, maka laju reaksinya semakin lambat dan sebaliknya, makin luas permukaan suatu zat lajunya semakin cepat	Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas permukaan besar laju reaksi lambat</li> <li>• Luas permukaan kecil laju reaksi cepat</li> </ul>	Besar kecilnya luas permukaan	Faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi</li> <li>• Suhu</li> <li>• Katalis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laju berlangsung cepat</li> <li>• Laju berlangsung lambat</li> </ul>	0,3 g CaCO <sub>3</sub> yang bentuknya serbuk ketika direaksikan dengan larutan HCl 0,1M lebih cepat habis bereaksi menghasilkan gas CO <sub>2</sub> dibandingkan dengan 0,3 g CaCO <sub>3</sub> kepingan ketika direaksikan dengan larutan HCl 0,1M	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengunyah makanan</li> <li>• Sayur yang dipotong kecil-kecil lebih cepat matang</li> </ul>
9.	Konsentrasi pereaksi	Semakin besar konsentrasi pereaksi, maka laju reaksinya semakin cepat dan sebaliknya makin kecil konsentrasi pereaksi, lajunya semakin lambat	Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsentrasi makin besar laju reaksi makin cepat</li> <li>• Konsentrasi makin kecil laju reaksi semakin lambat</li> </ul>	Komposisi konsentrasi	Faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luas permukaan</li> <li>• Suhu</li> <li>• Katalis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laju berlangsung cepat</li> <li>• Laju berlangsung lambat</li> </ul>	0,06 g Mg dalam HCl 1M lebih cepat meluruh dibandingkan dengan 0,06 g Mg dalam 0,5 M larutan HCl	Alkohol yang berkonsentrasi 25% lebih cepat memabukkan dibandingkan dengan yang konsentrasinya 5%

No	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis konsep	Atribut Konsep		Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variable	Superordinat	Koordinat	Subordinat		
10.	Suhu	Makin tinggi suhu makin cepat laju reaksi, sebaliknya makin rendah suhu makin lambat laju reaksinya	Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suhu tinggi,aju reaksi cepat</li> <li>Suhu rendah aju reaksi lambat</li> </ul>	Perubahan suhu	Faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luas permukaan</li> <li>Konsentrasi</li> <li>Katalis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laju berlangsung cepat</li> <li>Laju berlangsung lambat</li> </ul>	Reaksi antara $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dengan HCl akan lebih cepat bereaksi menghasilkan endapan belerang pada suhu tinggi dibandingkan dengan pada suhu rendah	Air yang direbus lebih cepat mendidih pada suhu tinggi dibandingkan dengan suhu rendah Makanan yang dimasak pada suhu tinggi akan lebih cepat matang dibandingkan dengan suhu rendah
11.	Katalis	Penambahan katalis dapat mempercepat laju reaksi	Konsep abstrak	Katalis ditambahkan, laju reaksi makin cepat	Zat yang ditambahkan dalam pereaksi	Faktor yang mempengaruhi laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Luas permukaan</li> <li>Konsentrasi</li> <li>Suhu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laju berlangsung cepat</li> <li>Laju berlangsung lambat</li> </ul>	Reaksi $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ berlangsung sangat lambat pada suhu kamar hingga sulit teramati sehingga ditambahkan $\text{FeCl}_3$ sebagai katalis	Untuk memanjat pagar yang tinggi harus menggunakan tangga untuk mempercepat memanjat, tangga dianggap sebagai katalis.
12.	Persamaan laju reaksi	Persamaan laju reaksi menyatakan hasil kali suatu tetapan laju reaksi dengan konsentrasi reaktan dipangkatkan orde reaksi	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Persamaan laju reaksi</li> <li>Tetapan laju reaksi</li> <li>Orde reaksi</li> </ul>	Konsentrasi zat komponen reaksi	Laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tetapan laju reaksi</li> <li>Orde reaksi</li> </ul>	-	Amonia dapat dibuat dari gas nitrogen dan gas hidrogen menurut persamaan berikut: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ Persamaan lajunya adalah $v = k [\text{N}_2]^x [\text{H}_2]^y$	Amonia dapat dibuat dari gas nitrogen dan gas hidrogen menurut persamaan berikut: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$ Persamaan lajunya adalah $v = k [\text{N}_2][\text{H}_2]^3$



No	Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis konsep	Atribut Konsep		Konsep			Contoh	Non Contoh
				Kritis	Variable	Superkordinat	Koordinat	Subordinat		
13.	Tetapan laju reaksi	Tetapan laju reaksi adalah tetapan yang harganya bergantung pada jenis pereaksi, suhu dan katalis	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tetapan laju reaksi</li> <li>▪ Dipengaruhi jenis pereaksi, suhu, dan katalis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jenis pereaksi</li> <li>▪ Suhu</li> <li>▪ Katalis</li> </ul>	Laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orde reaksi</li> <li>▪ Persamaan laju reaksi</li> </ul>	-	Konstanta laju suatu reaksi ialah $3,46 \times 10^{-2}$ detik <sup>-1</sup> pada 298 K.	-
14.	Orde reaksi	Orde reaksi menyatakan derajat pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju reaksi	Konsep abstrak	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Derajat laju reaksi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Konsentrasi reaktan</li> <li>▪ Jenis pereaksi</li> </ul>	Laju reaksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tetapan laju reaksi</li> <li>▪ Persamaan laju reaksi</li> </ul>	-	-	-