

BAB II

LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS

A. Kajian Pustaka

Kajian pustaka sementara yang penulis gunakan sebagai referensi awal dalam melakukan penelitian ini adalah:

1. Dalam skripsi Evi Lisnayanti (4301405056) jurusan kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang yang berjudul “Pengaruh Penerapan Metode Pembelajaran *Mind Mapping* bervisi *SETS* terhadap hasil belajar kimia siswa untuk pokok bahasan Termokimia. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XI IPA SMA Negeri Semarang. Sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI IPA 3 sedangkan sebagai kelas kontrol adalah kelas XI IPA 2. Setelah pembelajaran, rata-rata hasil *posttest* pada kelas eksperimen sebesar 79 dan kelas kontrol sebesar 73 dan untuk mengetahui ada tidaknya hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji t. Hasil yang diperoleh t_{hitung} sebesar 4.689 dan t_{tabel} sebesar 1,67. $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti bahwa belajar kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Dengan demikian adanya pengaruh positif dalam pembelajaran dengan menggunakan metode mind mapping bervisi *SETS* terhadap hasil belajar siswa.
2. Dalam skripsi Nisa Nur Hidayanti (4301406056) jurusan kimia Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang yang berjudul Efektifitas Pembelajaran Bervisi *SETS* Berbasis Elektronik terhadap Hasil Belajar Kimia Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan SMA Negeri 2 Pemalang. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil *post test* kelas eksperimen sebesar 78 dengan kriteria baik dan kelas kontrol sebesar 74 dengan kriteria cukup baik. Uji peningkatan hasil belajar di peroleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, artinya setelah pembelajaran ada peningkatan hasil belajar yang signifikan. Rata-rata nilai afektif dan psikomotorik kelas eksperimen sebesar 90 dan 91 dengan kriteria sangat baik. Dengan demikian pembelajaran bervisi *SETS* berbasis elektronik efektif membantu ketuntasan hasil belajar dan ada peningkatan hasil belajar yang signifikan.

Persamaan dari hasil kedua penelitian di atas adalah pembelajaran dengan bervisi *SETS* mempunyai pengaruh yang sangat baik untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar yang dilakukan dengan penelitian kuantitatif. Sedangkan perbedaan dari keduanya adalah metode yang digunakan. Oleh karena itu dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode maupun visi yang sama seperti yang digunakan pada penelitian pertama pada kajian pustaka di atas. Tetapi pada metode dikombinasi dengan metode eksperimen, disesuaikan dengan materi laju reaksi yang membutuhkan suatu percobaan dalam penyampaian materi. Jenis penelitian yang digunakan adalah PTK. Sedangkan pada penelitian yang kedua pada kajian pustaka di atas, peneliti menggunakan visi *SETS* sebagai kajian relevansi dalam melakukan penelitian yang dilakukan pada SMA NU 05 Brangsong. Sehingga pembelajaran dengan mengkombinasikan metode eksperimen dengan metode *mind mapping* bervisi *SETS* diharapkan dapat diterapkan pada pembelajaran kimia dengan materi pokok Laju Reaksi dengan jenis tindakan Penelitian Tindakan Kelas pada siswa kelas XI IPA SMA NU 05 Brangsong tahun ajaran 2011/2012 dan mampu meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Kerangka Teoritik

1. Definisi Belajar dan Hasil Belajar serta Faktor yang Mempengaruhinya

a. Pengertian Belajar

Adapun definisi belajar menurut pakar pendidikan, diantaranya sebagai berikut:

1) Gagne

“Belajar adalah perubahan disposisi atau kemampuan yang dicapai seseorang melalui aktifitas. Perubahan disposisi tersebut bukan diperoleh langsung dari proses pertumbuhan seseorang secara alamiah.

2) Cronbach

“Learning is shown by a change in behavior as a result of experience.” (Belajar adalah perubahan perilaku sebagai hasil pengalaman.

3) Geoch

“*Learning is change in performance as a result of practice*”. (Belajar adalah perubahan *performance* sebagai hasil latihan).¹

4) Dalam Kitab *Mudkhola ilal Manahij wa Turuqut Tadris*

التَّعَلُّمُ هُوَ تَغْيِيرٌ فِي الْأَدَاءِ يَنْجُمُ عَنْ عَمَلِيَّةِ تَدْرِيبٍ²

”Belajar adalah perubahan perilaku secara sengaja melalui proses pembelajaran”.

5) Menurut T. Morgan

“Learning is relatively permanent change in behavior which occurs as result of eksperimente or praktice”.³

Yang artinya adalah sebagai berikut:

“Belajar adalah perubahan tingkah laku yang relatif tetap yang merupakan hasil dari pengalaman atau latihan”.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu kegiatan atau aktivitas untuk memperoleh pengetahuan, perubahan tingkah laku yang berasal dari proses pembelajaran atau hasil dari interaksi antara individu dengan individu dan individu dengan lingkungannya sehingga mampu berinteraksi dengan lingkungannya.

b. Pengertian Hasil belajar

Hasil belajar adalah perwujudan kemampuan akibat perubahan perilaku yang dilakukan oleh usaha pendidikan.⁴ Hasil belajar juga merupakan realisasi atau pemekaran dari kecakapan–percakapan potensial

¹ Agus Supriono, *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi Paikem*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), Cet. IV, hlm. 2.

² M. Muzamil Basir dan M. Malik M. Said, *Mudkhola ilal Manahij wa Turuqut Tadris*, (Mekkah: Darul Liwa', t.th.), hlm. 64.

³ Clifford T. Morgan, *Introduction to Psychology*, (New York: Pretice Hall, 1971), hlm. 187

⁴ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), hlm. 49

atau kapasitas yang dimiliki seseorang.⁵ Berikut ini berupa definisi tentang hasil belajar atau prestasi belajar antara lain:

- 1) Menurut Winkel: “Hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia yang berubah dalam sikap dan tingkah lakunya”⁶.
- 2) Hasil belajar menurut Gagne antara lain :
 - a) Informasi Verbal yaitu kualitas mengungkapkan pengetahuannya dalam bentuk bahasa, baik lisan maupun tulisan.
 - b) Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mempresentasikan konsep dan lambang.
 - c) Strategi kognitif yaitu keaktifan menyalurkan aktifitas kognitifnya sendiri.
 - d) Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerakan dalam urusan dan koordinasi.
 - e) Sikap adalah kemampuan untuk menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek.⁷

Dari definisi di atas, bahwa hasil belajar adalah suatu hasil yang telah dicapai dalam suatu perubahan adanya proses, latihan atau pengalaman dan usaha belajar dalam hal ini mewujudkannya berupa hasil.

c. Aspek-Aspek Hasil Belajar

Menurut Benyamin Bloom secara garis besar hasil belajar diklasifikasikan menjadi tiga antara lain:⁸

- 1) Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek, yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.
- 2) Ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai yang terdiri dari, penerimaan, jawaban atau reaksi, menilai, organisasi dan internalisasi.

⁵Nana Syaodih, *Landasan Psikologi Proses Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2009), hlm. 102.

⁶Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, hlm.45.

⁷Agus Suprijono, *Cooperative Learning*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), hlm 5-6.

⁸ Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Belajar Proses Belajar dan Mengajar*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya)hlm. 22.

3) Ranah psikomotorik berkaitan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak individu yang terdiri dari lima aspek, yakni gerakan refleksi, ketrampilan gerakan dasar, kemampuan perceptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan ketrampilan kompleks dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Jadi ketiga hasil belajar yang telah dijelaskan di atas penting diketahui oleh guru dalam rangka merumuskan tujuan pengajaran dan menyusun alat-alat penilaian, baik tes maupun bukan tes.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor yang mempengaruhi belajar dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu :⁹

1) Faktor-Faktor Stimuli Belajar

Stimuli belajar yaitu segala hal di luar individu yang merangsang, individu itu untuk mengadakan reaksi atau perbuatan belajar. Stimuli dalam hal ini mencakup materiil, penegasan, serta suasana lingkungan eksternal yang harus diterima atau dipelajari oleh si pelajar.

2) Faktor-faktor metode belajar

Cara mengajar atau lebih dikenal dengan metode pembelajaran , menyangkut cara guru memberikan pengalaman belajar siswa sehingga kemampuannya dapat berkembang, dan belajar dapat berjalan secara efisien serta bermakna bagi siswa.¹⁰ Dalam kegiatan belajar mengajar, metode diperlukan oleh guru dan penggunaannya bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin di capai setelah pengajaran berakhir. Seorang guru tidak akan dapat melaksanakan tugasnya apabila dia tidak menguasai satupun metode mengajar. Metode yang digunakan seorang guru dapat mempengaruhi proses belajar dari peserta didik, misalnya peta konsep, digunakan oleh guru dalam menyampaikan materi pokok tentang tumbuhan atau klasifikasi hewan. Karena dengan peta konsep ini peserta

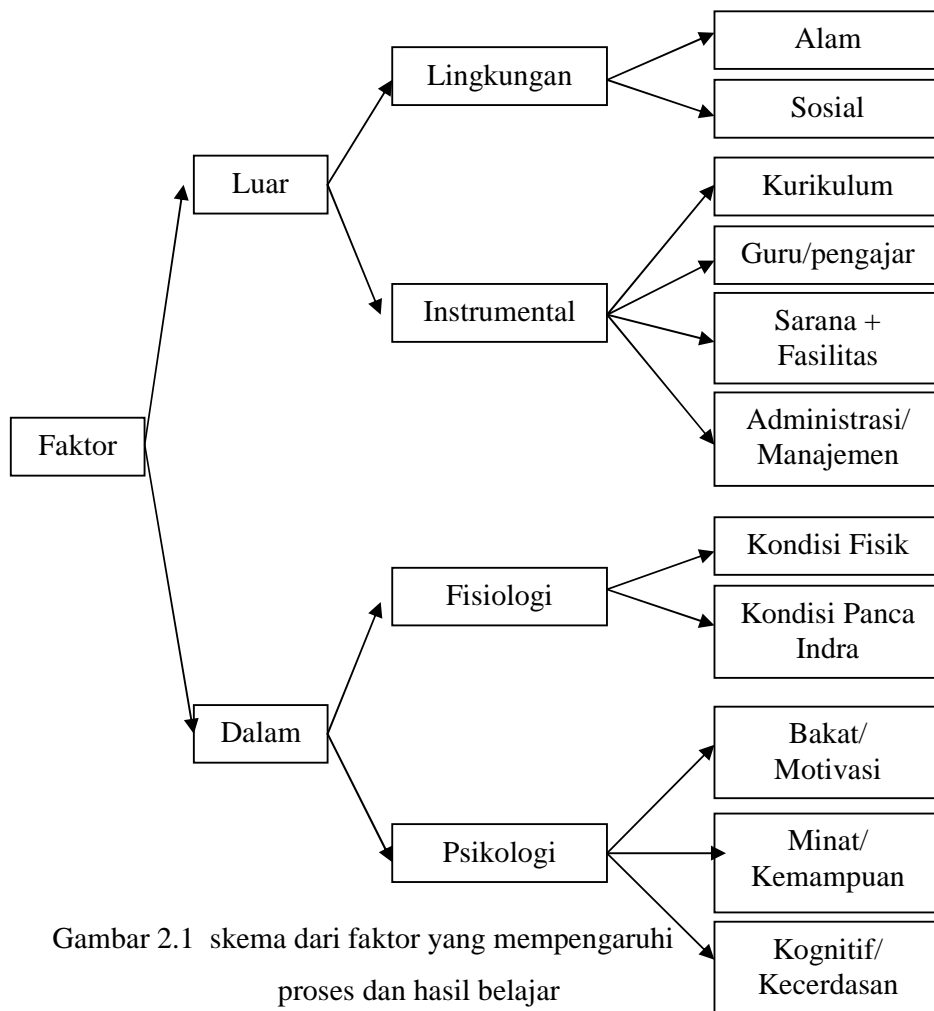
⁹ Wasty Soemanto, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 109-113.

¹⁰ Mulyati Arifin,dkk, *Strategi Belajar Mengajar Kimia*,(Bandung: Jurusan Pendidikan Kimia Upi, 2000), hlm.118

didik akan lebih mudah mempelajarinya dan dengan peta konsep yang dibuat oleh peserta didik tentunya daya ingat peserta didik terhadap materi tersebut akan lebih baik.

3) Faktor-faktor individual

Faktor individual sangat besar pengaruhnya terhadap belajar seseorang, seperti kondisi kesehatan jasmani dan rohani, kapasitas mental, usia dan lain sebagainya. Di samping itu faktor lain yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar pada setiap orang, dapat diintisarkan seperti pada gambar 2.1 berikut:¹¹



Gambar 2.1 skema dari faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar

¹¹ Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, (Bandung:PT Remaja Rosda Karya, 2007). hlm.107

2. Metode Eksperimen

Metode ini biasanya dilakukan dalam suatu pelajaran tertentu seperti ilmu alam, ilmu kimia dan sejenisnya. Biasanya digunakan metode yang sifatnya obyektif, baik yang dilakukan di dalam atau di luar kelas maupun di dalam suatu laboratorium tertentu.¹² Fungsi dari metode eksperimen merupakan penunjang kegiatan proses belajar untuk menentukan prinsip tertentu atau menjelaskan tentang prinsip - prinsip yang dikembangkan.

a. Keuntungan penggunaan metode eksperimen

1. Dapat memberikan gambaran yang kongkrit tentang suatu peristiwa
2. Siswa dapat mengalami proses
3. Siswa dapat mengembangkan ketrampilan inkuiri
4. Siswa dapat mengembangkan sikap ilmiah
5. Membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran lebih efektif dan efisien.

b. Persiapan guru sebelum melaksanakan praktikum

1. Menentukan tujuan praktikum
2. Menyiapkan prosedur praktikum
3. Menyiapkan lembar pengamatan
4. Menyiapkan alat dan zat
5. Menyiapkan lembar observasi kegiatan praktikum¹³

3. Metode *Mind Mapping*

Mind Mapping disebut juga peta pikiran. Yakni suatu cara mencatat yang kreatif, efektif, dan secara harfiah akan memetakan pikiran-pikiran.¹⁴ Peta pikiran membantu siswa menangkap pikiran dan gagasan pada kertas dengan jelas, lengkap dan mudah.

¹² Ismail, SM, Strategi Pembelajaran Agama Islam berbasis PAIKEM, (Semarang: RaSAil Media group, cet.IV, 2009), hlm.20

¹³Mulyati Arifin,dkk, *Strategi Belajar Mengajar Kimia*, hlm.122-123

¹⁴Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, (Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 2008), Cet. 6, hlm. 4.

Metode ini merupakan visi terhadap keseluruhan otak yang membuat siswa mampu membuat catatan yang menyeluruh satu pokok bahasan dalam satu halaman. Dengan metode ini siswa akan mudah mengidentifikasi secara kreatif apa yang telah mereka pelajari dan apa yang mereka rencanakan dengan dimulai hal yang paling sederhana, misalkan mereka yang membuat *Mind Map* yang bertemakan buah-buahan, maka tema utama adalah buah, selanjutnya buah dikelompokkan lagi, pengelompokannya berdasarkan warna atau rasanya sehingga siswa dapat lebih mudah memahami tentang buah.

Mind Mapping (peta pikiran) adalah suatu metode pencatatan yang berbeda dari bentuk pencatatan secara konvensional.¹⁵ Lebih lanjut, peta pikiran adalah teknik meringkas bahan yang akan dipelajari dan memproyeksikan masalah yang dihadapi ke dalam bentuk peta atau teknik grafik sehingga lebih mudah memahaminya. Tabel 2.1 tentang perbedaan catatan biasa dengan *Mind Mapping* berikut ini menjelaskan perbedaan antara catatan tradisional (catatan biasa) dengan catatan pemetaan pikiran (*Mind Mapping*)

Tabel 2.1 Perbedaan Catatan Biasa dan *Mind Mapping*.

Catatan Biasa	Peta Pikiran (<i>Mind Mapping</i>)
1. Hanya berupa tulisan-tulisan saja	1. Berupa tulisan, symbol dan gambar
2. Hanya dalam satu warna	2. Berwarna-warni
3. Untuk mereview ulang memerlukan waktu yang lama	3. Untuk mereview ulang diperlukan waktu yang pendek
4. waktu yang diperlukan untuk belajar lebih lama	4. Waktu yang diperlukan untuk belajar lebih cepat dan efektif
5. Statis	5. Membuat individu menjadi lebih kreatif.

Dari uraian tersebut, peta pikiran (*Mind Mapping*) adalah suatu teknik mencatat yang mengembangkan gaya belajar visual. Peta pikiran memadukan dan mengembangkan potensi kerja otak yang terdapat di dalam diri seseorang. Dengan adanya keterlibatan kedua belahan otak maka kan memudahkan seseorang untuk mengatur dan mengingat segala bentuk informasi, baik secara tertulis maupun

¹⁵Yovan P. Putra, *Memori dan Pembelajaran Efektif*, (Bandung: CV Yrama Widya, 2008), hlm. 257.

secara verbal. Adanya kombinasi warna, simbol, bentuk dan sebagainya memudahkan otak dalam menyerap informasi yang diterima.

a. Cara Membuat *Mind Map* (Peta Pikiran)

Karena *mind map* begitu mudah dan alami, bahan-bahan untuk membuat *mind map* sangatlah sedikit antara lain:

- 1) Kertas kosong yang tak bergaris
- 2) Pena dan pensil warna
- 3) Otak
- 4) Imajinasi

Cara membuat *Mind Mapping* adalah sebagai berikut:

- 1) Mulai dari bagian tengah kertas kosong yang sisi panjang nya diletakkan mendatar. Dimulai dari tengah untuk memberi kebebasan pada otak agar dapat menyebar ke segala wilayah dan untuk mengungkapkan dirinya dengan lebih bebas dan alami.
- 2) Menggunakan gambar atau foto untuk ide sentral. Sebuah gambar dapat memberikan seribu makna kata dan membantu dalam menggunakan imajinasi. Sebuah gambar sentral akan lebih menarik, membuat kita tetap lebih fokus, membantu kita berkonsentrasi, dan mengaktifkan otak kita.
- 3) Menggunakan warna. Bagi otak, warna sama menariknya dengan gambar. Warna membuat *mind map* lebih hidup, menambah energi kepada pemikiran kreatif, dan menyenangkan.
- 4) Menghubungkan gambar-gambar utama ke gambar pusat dan hubungkan cabang-cabang tingkat dua dan tiga ke tingkat satu dan dua, dan seterusnya. Otak bekerja menurut asosiasi. Otak senang mengingatkan dua atau tiga atau empat hal sekaligus. Sehingga *mind mapping* akan lebih mudah di mengerti dan di ingat.
- 5) Membuat garis hubung yang melengkung, bukan garis lurus. garis yang berupa garis lurus akan membosankan otak. Cabang-cabang yang lurus dan organis, seperti cabang pohon jauh lebih menarik bagi mata.
- 6) Menggunakan satu kata kunci untuk setiap garis. Kata kunci tunggal memberi lebih banyak daya dan fleksibilitas kepada *mind map*. Setiap

kata tunggal atau seperti pengganda, menghasilkan sederet asosiasi dan hubungannya sendiri. Penggunaan kata tunggal, akan lebih bebas dan lebih bisa memicu ide serta pikiran baru.

- 7) Menggunakan gambar. Seperti gambar sentral, setiap gambar bermakna seribu kata. Jadi bila mempunyai 10 gambar di dalam mind map maka mind map tersebut setara dengan 10.000 kata catatan.¹⁶

b. Kiat-kiat untuk membuat *Mind Mapping* (peta pikiran)

Ada beberapa kiat dalam pembuatan *Mind Mapping* (peta pikiran) antara lain:

- 1) Di tengah kertas membuat lingkaran dari gagasan utama
- 2) Menambahkan sebuah cabang dari pusatnya untuk tiap-tiap poin kunci gunakan pulpen warna-warni.
- 3) Menuliskan kata kunci atau frase pada tiap-tiap cabang, kembangkan untuk menambahkan detail-detail.
- 4) Menambahkan simbol dan ilustrasi.
- 5) Menggunakan huruf kapital
- 6) Menulis gagasan-gagasan penting dengan huruf yang lebih besar.
- 7) Menghidupkan peta pikiran Anda.
- 8) Menggarisbawahi kata-kata tersebut dan gunakan huruf-huruf tebal.
- 9) Sikap kreatif dan berani
- 10) Menggunakan bentuk-bentuk acak untuk menunjukkan poin-poin atau gagasan-gagasan.
- 11) Membuat peta pikiran secara horisontal.¹⁷

c. Fungsi *Mind Map* (Peta Pikiran)

Menurut Tony Buzan, peta pikiran dapat membantu banyak hal, yaitu :

- 1) Merencanakan
- 2) Berkomunikasi
- 3) Menjadi lebih kreatif
- 4) Menyelesaikan masalah

¹⁶Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, hlm. 14-16.

¹⁷Bobi De Potter dan Mike Hernacki, *Quantum Teaching Student Success* (Bandung: PT. Mizan Pustaka 2003), hlm. 157.

- 5) Memusatkan perhatian
- 6) Menyusun dan menjelaskan pikiran-pikiran
- 7) Mengingat dengan lebih baik
- 8) Belajar lebih cepat dan efisien

Menurut Michael Michaliko dalam buku *Cracking Creative Mind Mapping*, mengatakan bahwa kegunaan peta pikiran adalah :

- 1) Mengaktifkan seluruh otak
- 2) Membereskan akal dari kekusutan mental
- 3) Memungkinkan kita fokus pada pokok bahasan.
- 4) Membantu menunjukkan hubungan antara bagian informasi-informasi yang saling terpisah.
- 5) Memungkinkan kita mengelompokkan konsep, dan membantu kita dalam membandingkan.¹⁸

d. Tujuan Pembuatan *Mind map* (Peta Pikiran)

Peta pikiran mengajarkan cara mencatat yang sistematis dan mendorong aliran proses berfikir yang alami, yakni dengan menciptakan putaran umpan balik yang positif antara otak dan catatan. Potensi otak menghasilkan gagasan yang sangat tidak terbatas. Kemampuan ini dicapai secara maksimal jika membiarkan ide mengembara seperti air yang mengalir, bebas belum ada keinginan untuk menatanya.¹⁹

Tujuan peta pikiran adalah menciptakan atau menangkap pikiran serta data yang dianggap penting sesuai dengan cara sendiri, sedang membuat catatan merupakan kegiatan mengorganisasikan pikiran sendiri (kreatif, inovatif). Mencatat berarti meringkas pikiran orang lain seperti diekspresikan dalam buku, artikel, ceramah dan sebagainya.²⁰

Tujuan membuat *Mind Mapping* adalah untuk mengingat segala sesuatu yang dipikirkan dalam pikiran yang berangkat dari gagasan sentral.

¹⁸Tony Buzan, *Buku Pintar Mind Map*, hlm. 6.

¹⁹P. Pasaribu, T. Lukman, *Melipat gandakan Potensi Otak Teknik Praktis Melejitkan Daya Ingat*, (Jakarta: Gramedia 2005), hlm. 69.

²⁰P. Pasaribu, T. Lukman, *Melipat gandakan Potensi Otak Teknik Praktis Melejitkan Daya Ingat*, hlm. 70.

Karena pikiran akan mengeluarkan gagasan lebih cepat dari yang akan ditulis. Maka tidak boleh ada waktu sela dalam menulis. Jika berhenti akan melihat pena atau pensil bergetar diatas kertas.²¹

e. Manfaat *Mind Mapping*

Ada beberapa manfaat dalam penggunaan *Mind Mapping* atau peta pikiran antara lain:

- 1) Fleksibel, jika seorang pembicara tiba-tiba teringat untuk menjelaskan suatu hal tentang pemikiran, Anda dapat dengan mudah menambahkannya ditempat yang sesuai dalam peta pikiran Anda tanpa harus kebingungan.
- 2) Dapat memusatkan perhatian, Anda tidak perlu berfikir untuk menangkap setiap kata yang dibicarakan. Sebaliknya, Anda dapat berkonsentrasi pada gagasan-gagasannya.
- 3) Meningkatkan pemahaman, ketika membaca tulisan atau laporan teknik, peta pikiran akan meningkatkan pemahaman dan memberikan catatan tinjauan ulang yang sangat berarti nantinya.
- 4) Menyenangkan, imajinasi dan kreativitas Anda tidak terbatas. Dan hal itu menjadikan pembuatan dan peninjauan ulang catatan lebih menyenangkan.²²

4. Visi *SETS*

Pembelajaran sains di sekolah sekolah selama ini kebanyakan hanya menekankan pada pembelajaran sainsnya saja tanpa menghubungkan dengan unsur lain seperti teknologi, lingkungan maupun masyarakat yang tergabung dalam *SETS*. Untuk itulah pembelajaran bervisi *SETS* memberi penekanan penting pada kesalingterkaitan antar elemen-elemen *SETS*.

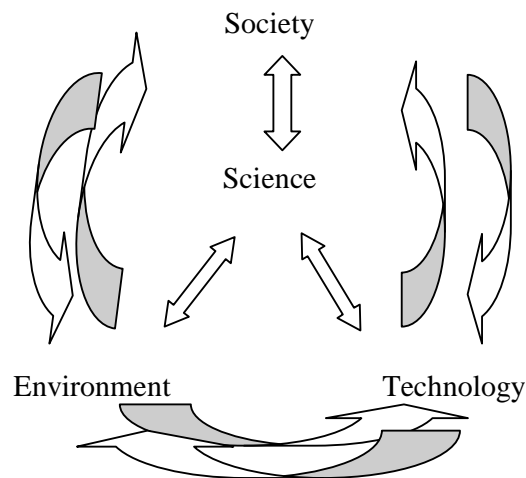
SETS kepanjangan dari *Science, Environment, Technology and Society*, dalam bahasa Indonesia menjadi sains (ilmu pengetahuan), lingkungan, teknologi dan masyarakat. Pada konteks pembelajaran bervisi dan bervisi *SETS*, urutan *SETS* membawa pesan bahwa untuk menggunakan sains (S-pertama) ke bentuk teknologi (T) dalam memenuhi kebutuhan Masyarakat (S- kedua) diperlukan

²¹Bobi De Potter dan Mike Hernacki, *Quantum Teaching Student Success*, hlm. 106.

²²Bobi De Potter dan Mike Hernacki, *Quantum Teaching Student Success*, hlm. 172.

pemikiran tentang berbagai implikasinya dalam Lingkungan (E) secara fisik maupun mental. Oleh karena itu unsur sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat saling berkaitan satu sama lain.

Visi *SETS* merupakan cara pandang ke depan yang membawa ke arah pemahaman bahwa segala sesuatu yang kita hadapi dalam kehidupan ini mengandung aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat sebagai satu kesatuan serta saling mempengaruhi secara timbal balik. Sementara visi *SETS* merupakan cara pembelajaran dengan cara mengaitkan aspek Sains, Lingkungan, Teknologi dan Masyarakat yang sesuai secara timbal balik sebagai satu bentuk keterkaitan intergratif. Dengan demikian, *SETS* dapat di anggap sebagai simpul pertemuan (hub) antar berbagai (ilmu) pengetahuan yang telah dan akan diketahui oleh manusia.²³Keterkaitan antar unsure *SETS* dijelaskan pada Gambar 2.2 dibawah ini:



Gambar 2.2 Keterkaitan antar unsur *SETS*

a. Karakteristik Visi *SETS*

Ada beberapa karakteristik dari visi *SETS*, antara lain:

- 1) Tetap memberi pengajaran sains.
- 2) Membawa murid ke situasi untuk memanfaatkan konsep sains ke bentuk teknologi untuk kepentingan masyarakat.

²³ Binadja Achmad, 2005c, *Pedoman praktis Pengembangan Rencana Pembelajaran Berdasar Kurikulum 2004 Bervisi dan berpendekatan SETS (Science, Environment, Technology and Society)*, Semarang Laboratorium *SETS* UNNES Semarang . Hlm.8

- 3) Meminta murid untuk berfikir tentang bagaimana kemungkinan akibat yang terjadi dalam proses pentrasferan sains tersebut ke bentuk teknologi.
- 4) Meminta murid untuk menjelaskan keterkaitan antara unsur sains yang dibincangkan dengan unsur lain *SETS*.
- 5) Membawa murid untuk mempertimbangkan manfaat atau kerugian daripada menggunakan konsep sains tersebut bila diubah dalam bentuk teknologi berkenaan.
- 6) Dalam konteks konstruktivisme, murid dapat diajak berbincang tentang *SETS* dari berbagai macam arah dan dari berbagai macam titik awal bergantung pengetahuan dasar yang dimiliki oleh siswa yang bersangkutan.²⁴

b. Kelebihan Visi *SETS*

Dianjurkan Visi *SETS* tersebut adalah karena sejumlah kelebihan berikut:

- 1) Visi *SETS* memberi peluang pada peserta didik untuk memperoleh pengetahuan sekaligus kemampuan berfikir dan bertindak berdasarkan data analisis dan sintesis yang bersifat komprehensif dengan memperhitungkan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai satu kesatuan tak terpisah.
- 2) Visi *SETS* memberi wadah secara mencukupi kepada para pendidik dan peserta didik untuk menuangkan kemampuan berkreasi dan berinovasi di bidang minatnya dengan landasan *SETS* secara kuat.
- 3) Visi *SETS* memberi kesempatan pendidik dan peserta didik untuk mengaktualisasikan diri dengan kelebihan *SETS*
- 4) Visi *SETS* mengukur keberhasilan penyampaian suatu konsep dalam pembelajaran bervisi *SETS* dengan adanya suatu evaluasi. Evaluasi bersifat non konvensional yakni yang ditekankan disini bukan hanya konsep dasar

²⁴ Binadja Ahmad, 1999. *Pendidikan SETS Penerapannya pada Pada Pengajaran*. Makalah disajikan dalam Seminar Lokakarya Pendidikan *SETS*, Kerja sama antara SEAMEO RESCAM dan UNNES, 14-15 Desember 1999, hlm.6

tetapi juga pengembangan aplikasi konsep dasar tersebut dan keterkaitannya dengan unsur-unsur *SETS*.²⁵

Ciri Pembelajaran bervisi *SETS* perlu ditampilkan. Yang di maksud di sini, konsep sains yang dipelajari tidak sekedar diperkenalkan sebagai konsep sains murni akan tetapi dikaitkan dengan unsur lain dari *SETS*. Pembelajaran bervisi *SETS* dapat bersifat sangat menantang , pengajaran sains bervisi *SETS* akan sangat membantu perkembangan intelektual, penalaran, ketrampilan, serta inisiatif dan kreatifitas siswa.

Di dalam pengajaran menggunakan visi *SETS*, Siswa diminta menghubungkan antara unsur *SETS*. Yang dimaksudkan adalah murid menghubungkan antara konsep sains yang di pelajari dengan benda-benda berkenaan dengan konsep tersebut pada unsur lain dalam *SETS*, sehingga memungkinkan siswa memperoleh gambaran yang lebih jelas tentang keterkaitan konsep tersebut dengan unsur lingkungan, teknologi, masyarakat, baik dalam bentuk kelebihan ataupun kekurangannya.²⁶

5. Metode *Mind Mapping* bervisi *SETS*

Metode *Mind Mapping* merupakan pembelajaran yang membantu siswa untuk belajar lebih cepat, mudah dan efisien melalui pengaitan antara konsep yang telah dimiliki. Pembelajaran itu menjadikan mengingat lebih baik (konsentrasi) karena belajar melihat gambaran secara keseluruhan dengan imajinasi dan asosiasi.

Visi *SETS* merupakan cara pandang ke depan yang membawa ke arah pemahaman bahwa segala sesuatu yang kita hadapi dalam kehidupan ini mengandung aspek sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat sebagai satu kesatuan serta saling mempengaruhi secara timbal balik.²⁷ Secara keseluruhan, keempat unsur *SETS* tersebut akan selalu menyatu tak terpisahkan. Metode *Mind Mapping* bervisi *SETS* merupakan suatu metode pembelajaran yang memanfaatkan imajinasi dan asosiasi dengan belajar melihat gambaran secara

²⁵ Binadja Achmad,2005c, hlm.10

²⁶ Binadja Ahmad, 1999, hlm.24

²⁷ Binadja Ahmad,1999, hlm.7

keseluruhan yang dikaitkan dengan aspek sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat sebagai satu kesatuan yang saling mempengaruhi secara timbal balik sehingga dapat membantu siswa belajar lebih cepat, mudah dan efisien.

6. Pengertian Kimia

*Chemistry is the study of matter and the changes it undergoes.*²⁸ Kimia adalah ilmu tata susunan, sifat, dan reaksi suatu unsur atau zat. Sedangkan ilmu kimia adalah bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (*Natural Science*) yang mengambil materi (*matter*) sebagai objek. Yang dikembangkan oleh ilmu kimia adalah deskripsi tentang materi, khususnya kemungkinan perubahan menjadi benda lain (*transformation of matter*) secara permanen serta energi yang terlibat dalam perubahan termaksud.²⁹

7. Laju Reaksi

a. Kemolaran

Sering dibutuhkan penentuan konsentrasi suatu larutan secara kuantitatif dan ada beberapa cara untuk memperoleh konsentrasi larutan secara kuantitatif. Suatu istilah yang sangat berguna yang berkaitan dengan stoikiometri suatu reaksi dalam larutan disebut *konsentrasi molar* atau *molaritas*, dengan symbol *M*. Dinyatakan sebagai jumlah mol suatu solute dalam larutan dibagi dengan volume larutan yang dinyatakan dalam liter.³⁰

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{mol solut}}{\text{liter larutan}}$$

1) Pelarutan Zat Terlarut Murni

Zat kimia di laboratorium kebanyakan berupa zat padat. Larutan dibuat dengan mencampurkan zat terlarut dan pelarut dalam jumlah tertentu. Prosedur pembuatan larutan dengan molaritas tertentu dapat dilakukan dengan cara:

²⁸ Raymond Chang, *Chemistry*, (America: Northern Arizona University, 2005), 8th Ed., p.4.

²⁹ I Made Sukarna, *JICA Kimia Dasar 1*, (Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES), hlm. 1

³⁰ James E. Brady, *KIMIA UNIVERSITAS Asas & Struktur Jilid 1*,(Jakarta: Bina rupa Aksara,1999),Hlm.98

- a) Zat terlarut atau solut ditimbang dengan tepat, dimasukkan kedalam labu takar.
- b) Air yang sudah didestilasi ditambahkan.
- c) Labu digoyang dan diputar untuk melarutkan solute.
- d) Setelah itu air ditambah lagi, dengan menggunakan pipet tetes, air ditambah hati-hati sehingga volumenya sampai pada garis yang mengelilingi leher labu tersebut.
- e) Labu ditutup kemudian dikocok agar larutan menjadi homogen.

2) Pengenceran Larutan Pekat

Proses pengenceran adalah mencampur larutan pekat (konsentrasi tinggi) dengan cara menambahkan pelarut yang diperoleh volume akhir yang lebih besar. Melalui proses ini mol solute tetap konstan dan hanya volumenya yang bertambah. Jika molaritas larutan M dengan volume V , akan didapatkan jumlah mol dalam solute.

$$M \times V = \frac{\text{mol}}{L} \times L = \text{mol}$$

Karena jumlah mol solute tetap sama selama pengenceran, maka hasil perkalian molaritas dengan volume senyawa yang semula digunakan ($M_i V_i$) harus sama dengan hasil akhir senyawa tersebut setelah pengenceran ($M_f V_f$). Hal ini menghasilkan persamaan:³¹

$$M_i V_i = M_f V_f$$

b. Konsep Laju Reaksi

1) Pengertian laju reaksi

Laju atau kecepatan reaksi adalah perubahan konsentrasi pereaksi ataupun produk dalam suatu satuan waktu. Laju suatu reaksi dapat dinyatakan sebagai laju berkurangnya konsentrasi suatu pereaksi, atau laju bertambahnya konsentrasi suatu produk. Konsentrasi biasanya dinyatakan dalam mol per liter tetapi untuk reaksi fase gas, satuan tekanan atmosfer, millimeter merkuri, atau pascal, dapat digunakan sebagai konsentrasi.

³¹ James E. Brady, *KIMIA UNIVERSITAS Asas & Struktur Jilid 1*, hlm.102-103

Satuan waktu dapat detik, menit, jam, hari, atau bahkan tahun, bergantung apakah reaksi itu cepat ataukah lambat.³²

2) Stoikiometri laju reaksi

Bahwa dalam setiap reaksi dapat dinyatakan dengan persamaan umum diantaranya: $A \rightarrow B$

A diumpamakan sebagai reaktan dan B sebagai produk. Persamaan ini memberitahukan bahwa, selama berlangsungnya suatu reaksi, molekul reaktan bereaksi sedangkan molekul produk terbentuk. Sebagai hasilnya dapat diamati hasilnya dengan cara memantau menurunnya konsentrasi reaktan atau meningkatnya konsentrasi produk. Menurunnya jumlah molekul A dan meningkatnya jumlah molekul B seiring dengan waktu. Secara umum lebih mudah menyatakan laju dalam perubahan konsentrasi terhadap waktu. Jadi, untuk reaksi di atas laju dapat dinyatakan sebagai:

$$\text{Laju} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} \text{ atau } \text{Laju} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

dengan $\Delta[A]$ dan $\Delta[B]$ adalah perubahan konsentrasi (dalam molaritas) selama waktu Δt . Karena konsentrasi A menurun selama selang waktu tersebut, $\Delta[A]$ merupakan kuantitas negative. Laju reaksi adalah kuantitas positif, sehingga tanda minus diperlukan dalam rumus laju agar lajunya positif. Sebaliknya, laju pembentukan produk tidak memerlukan tanda minus sebab $\Delta[B]$ adalah kuantitas positif (konsentrasi B meningkat seiring waktu)

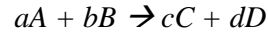
Sedangkan untuk penulisan rumus laju untuk reaksi yang lebih rumit, misalkan, reaksi: $2A \rightarrow B$

Dua mol A menghilang untuk setiap mol B yang terbentuk. Dengan demikian hilangnya A adalah 2 kali lebih cepat dibandingkan laju terbentuknya B. Penulisan lajunya sebagai:

$$\text{Laju} = -\frac{1}{2} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} \text{ atau } \text{laju} = \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$$

³² Keenan, dkk, *Kimia Untuk Universitas Jilid 1*, (Jakarta: Penerbit Erlangga 1984), hlm. 516

Untuk reaksi:



$$\text{Lajunya reaksinya} = -\frac{1}{a} \frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{b} \frac{\Delta[B]}{\Delta t} = +\frac{1}{c} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = +\frac{1}{d} \frac{\Delta[D]}{\Delta t} \quad ^{33}$$

3) Penentuan laju reaksi

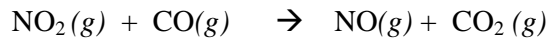
Laju reaksi rerata analog dengan kecepatan rerata mobil. Jika rerata mobil dicatat pada dua waktu yang berbeda, maka:

$$\text{Kecepatan rerata} = \frac{\text{jarak yang ditempuh}}{\text{waktu tempuh}} = \frac{\text{perubahan lokasi}}{\text{perubahan waktu}}$$

Dengan cara yang sama, laju reaksi rerata diperoleh dengan membagi perubahan konsentrasi reaktan atau produk dengan interval waktu terjadinya reaksi:

$$\text{Laju reaksi rerata} = \frac{\text{perubahan konsentrasi}}{\text{perubahan waktu}}$$

Jika konsentrasi diukur dalam mol L⁻¹ dan waktu dalam detik, maka laju reaksi mempunyai satuan mol L⁻¹ s⁻¹. sebagai contoh reaksi fasa gas:



NO₂ dan CO dikonsumsi pada saat pembentukan NO dan CO₂. Jika sebuah kuar dapat mengukur konsentrasi NO, laju reaksi rerata dapat diperkirakan dari nisbah perubahan konsentrasi NO, Δ[NO] terhadap interval waktu, Δt:

$$\text{Laju rerata} = \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = \frac{[\text{NO}]_f - [\text{NO}]_i}{t_f - t_i}$$

Perkiraan ini bergantung pada interval waktu Δt yang dipilih, sebab laju dihasilkannya NO berubah dari waktu ke waktu. Dari data pada gambar 2.3 laju reaksi rerata pada 50 detik pertama adalah:

$$\text{Laju rerata} = \frac{\Delta[\text{NO}]}{\Delta t} = \frac{(0,016-0)\text{mol L}^{-1}}{(50-0)\text{ s}} = 3,2 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

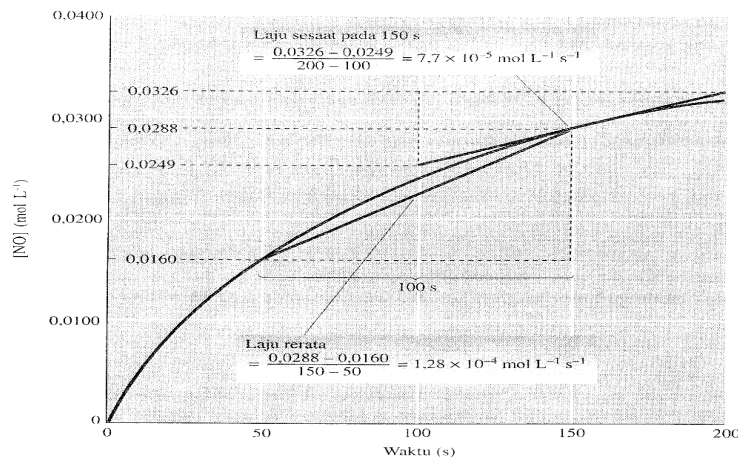
Selama 50 detik pertama, laju rerata ialah 1,6 x 10⁻⁴ mol L⁻¹ s⁻¹, dan selama 50 detik ketiga ialah 9,6 x 10⁻⁵ mol L⁻¹ s⁻¹. Jelas bahwa reaksi melambat dengan berlalunya waktu, dan memang laju rerata bergantung

³³Raimond Cang, *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti jilid 1* (Jakarta: Penerbit Erlangga, 2005), hlm.30-31

pada interval waktu yang dipilih, Gambar 2.3 di bawah ini menunjukkan metode grafis untuk menentukan laju rerata. Laju rerata ialah lereng garis lurus yang menghubungkan konsentrasi pada titik awal dan titik akhir pada suatu interval waktu. Laju sesaat suatu reaksi diperoleh dengan menganggap waktu yang sangat kecil, Δt (dengan demikian nilai $\Delta[NO]$ yang semakin kecil). Sewaktu Δt mendekati 0, laju menjadi lereng kurva pada waktu t . Lereng ini ditulis sebagai turunan $[NO]$ terhadap waktu:

$$\text{Laju sesaat} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{[NO]_{t+\Delta t} - [NO]_t}{\Delta t} = \frac{d[NO]}{dt}$$

Laju sesaat suatu reaksi pada saat awal (pada $t = 0$) disebut laju awal reaksi tersebut.



Gambar 2.3 Metode Grafis untuk menentukan Laju Rerata³⁴

c. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

Factor-faktor yang mempengaruhi kelajuan suatu reaksi kimia antara lain:

1) Sifat pereaksi

Dalam suatu reaksi kimia, terjadi pemutusan ikatan dan pembentukan ikatan baru, sehingga kelajuan reaksi harus tergantung pada macam ikatan yang terdapat. Secara percobaan kecepatan reaksi tergantung pada senyawa-senyawa yang melakukan reaksi bersama. Sebagai contoh, reaksi permanganate dalam larutan bersifat asam oleh ion

³⁴ David W Oxoby, *Prinsip-prinsip Kimia Modern Jilid I*, (Jakarta: Erlangga, 2001), hlm. 416-417

ferro, terjadi sangat cepat. MnO_4^- akan lenyap secepat penambahan larutan ferro sulfat, factor yang menentukan adalah kecepatan bercampurnya larutan. Pada keadaan lain, reduksi ion permanganate dalam larutan yang bersifat asam oleh asam oksalat, $H_2C_2O_4$ berjalan tidak cepat. Warna ungu karakteristik dari MnO_4^- tidak hilang setelah lama larutan-larutan dicampurkan.

2) Konsentrasi

Percobaan menunjukkan bahwa kelajuan reaksi kimia yang bersifat homogen tergantung pada konsentrasi pereaksi-pereaksi. Reaksi homogen merupakan reaksi yang terjadi hanya dalam satu fasa. Reaksi heterogen berjalan yang meliputi lebih dari satu fasa. Kenyataan bahwa reaksi heterogen berbanding dengan luas permukaan antara fasa-fasa pereaksi.

Kelajuan suatu reaksi homogen tergantung pada konsentrasi dari pereaksi-pereaksi dalam larutan. Larutan dapat berupa cairan atau gas. Dalam larutan, cairan konsentrasi pereaksi dapat diubah berdasarkan penambahan pereaksi atau pengambilan pereaksi atau dengan pengubahan volume dari system atau berdasarkan penambahan atau pengurangan pelarut. Data reaksi antara gas hydrogen dengan nitrogen oksida pada table 2.2 dibawah ini merupakan contoh hubungan konsentrasi dengan laju reaksi.³⁵

Tabel 2.2 Data percobaan antara gas hydrogen dengan nitrogen oksida pada suhu 800^0 C

Percobaan	Konsentrasi molar Awal		Laju awal atm/menit
	NO	H ₂	
I	0,006	0,001	0,025
II	0,006	0,002	0,050
III	0,006	0,003	0,075

³⁵ Sardjono Sastrohamidjojo, *Kimia Dasar*, (Yogyakarta: UGM,2005)hlm.159-160

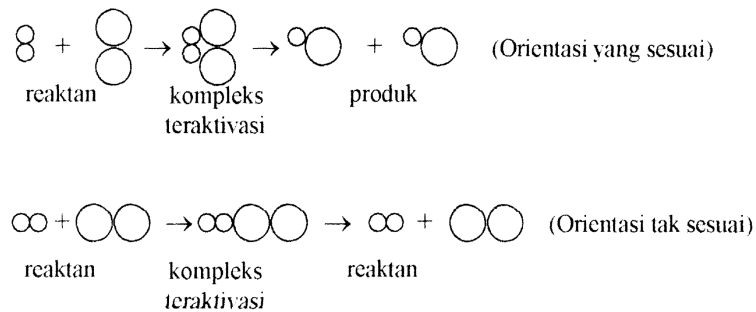
Dari data di atas dapat diketahui bahwa laju reaksi berlangsung lebih cepat jika konsentrasi pereaksi diperbesar. Sehingga kelajuan reaksi tergantung pada konsentrasi-konsentrasi pereaksi-pereaksi, karena jumlah tumbukan naik sesuai dengan kenaikan konsentrasi.³⁶

3) Temperatur

Berdasarkan pengamatan pada setiap percobaan kelajuan menunjukkan bahwa hampir menaikkan kelajuan dari setiap reaksi. Lebih lanjut, penurunan dalam suhu akan menurunkan kelajuan dan ini tak tergantung apakah reaksi eksoterm atau endotermis. Perubahan kelajuan terhadap suhu dinyatakan oleh suatu perubahan dalam tetapan kelajuan spesifik k. Untuk setiap reaksi, k naik dengan kenaikan suhu. Besarnya kenaikan berbeda-beda dari satu reaksi dengan reaksi lainnya.³⁷

4) Katalisator

Katalis adalah zat yang mempengaruhi laju reaksi, yang pada akhir reaksi didapatkan kembali tanpa mengalami perubahan kimia. Ada dua macam katalis, yaitu katalis positif (katalisator) yang berfungsi mempercepat reaksi, dan katalis negatif yang dikenal sebagai inhibitor, yang berfungsi memperlambat laju reaksi. Katalis positif berperan menurunkan energi pengaktifan, dan membuat orientasi molekul sesuai untuk terjadinya tumbukan. Hal ini sesuai dengan syarat terjadinya reaksi, yaitu energi tumbukan molekul-molekul reaktan harus melampaui energi pengaktifan dan orientasi molekul harus sesuai untuk terjadinya reaksi, seperti ditunjukkan pada Gambar 2.4 dibawah ini:



³⁶ Sardjono Sastrohamidjojo, *Kimia Dasar*, hlm.170

³⁷ Sardjono Sastrohamidjojo, *Kimia Dasar*, hlm.165-166

Gambar 2.4 teori tumbukan dengan kompleks teraktivasi

Kompleks teraktivasi adalah keadaan antara (intermediate), yang mempunyai energi tinggi sehingga tak stabil, dan akan cepat berubah menjadi produk.

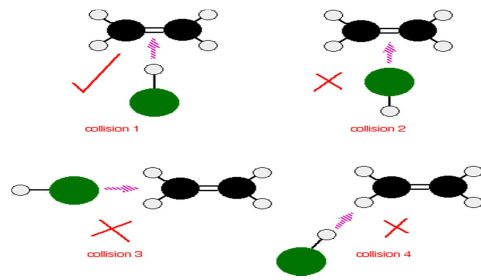
Banyak logam yang dapat mengikat cukup banyak molekul molekul gas pada permukaannya, misalnya: Ni, Pt, Pada. dan V. Gaya tarik-menarik antara atom logam dengan molekul gas dapat memperlemah ikatan kovalen pada molekul gas, dan bahkan dapat memutuskan ikatan itu. Akibatnya molekul gas yang terserap pada permukaan logam ini menjadi lebih reaktif daripada molekul gas yang tidak terserap. Prinsip ini adalah kerja dan katalis heterogen, yang banyak dimanfaatkan untuk mengkatalis reaksi-reaksi gas.

Di beberapa negara maju, kendaraan bermotor telah dilengkapi dengan katalis dan oksida logam atau paduan logam pada knalpotnya sehingga dapat mempercepat reaksi antara gas CO dengan udara. Dalam industri banyak dipergunakan nikel atau platina sebagai katalis pada reaksi hidrogenasi terhadap asam lemak tak jenuh.

d. Teori Tumbukan

Menurut teori ini, reaksi kimia terjadi karena adanya molekul-molekul yang saling bertumbukan. Laju suatu tahap reaksi sangat tergantung pada jumlah tumbukan persatuan waktu, dan fraksi tumbukan efektif. Makin banyak tumbukan yang terjadi akan makin cepat reaksi berlangsung, namun demikian hanya fraksi tumbukan yang efektif yang memungkinkan reaksi cepat berlangsung. Yang dimaksud dengan tumbukan yang efektif, adalah tumbukan antar molekul yang orientasinya sesuai dan memungkinkan untuk menghasilkan produk. Dengan perkataan lain, hanya bila tumbukan menghasilkan energi yang dapat melampaui energi pengaktifan maka reaksi akan dapat berlangsung.³⁸ Gambar 2.5 dibawah ini merupakan gambar tumbukan yang memungkinkan terjadi atau tidaknya suatu reaksi.

³⁸ Crys Fajar Pratama, dkk, *Kimia Dasar 2*, (Yogyakarta: UNY, 2003), hlm. 51-57.



Gambar 2.5 teori tumbukan

Gambar di atas yang memungkinkan terjadinya reaksi hanya tumbukan 1 yang merupakan tumbukan efektif. Tumbukan yang menghasilkan zat baru adalah tumbukan efektif. Tumbukan efektif dapat terjadi jika:

1. Molekul-molekul memiliki energi yang cukup agar dapat mulai bereaksi dengan memutuskan ikatan kimia lawan, dan molekul itu sendiri ikatan kimianya akan putus karena tumbukan dari molekul lain lawan. Energi yang diperlukan ini dinamakan energi aktivasi (E_a), yaitu sejumlah energi minimum yang diperlukan oleh suatu zat untuk memulai reaksi.
2. Posisi tumbukan harus tepat mengenai sasaran, sehingga ikatan kimia lawan dan molekul itu sendiri dapat putus. Jadi putusnya ikatan kimia memerlukan 2 hal penting, yaitu tumbukan dengan E_a dan posisi yang tepat. Perhatikan gambar di atas, walaupun energi cukup, namun jika posisinya tidak tepat, tidak semua energi mengenai ikatan, sehingga terjadi pemborosan energi. Sebaliknya walaupun posisinya tepat mengenai sasaran, namun jika energi molekul belum mencapai E_a , tumbukannya akan pelan, sehingga gaya tarik pada ikatan kimia tidak dapat diputus.³⁹

C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah penggunaan kombinasi metode eksperimen dengan metode *Mind Mapping* bervisi *SETS* pada materi pokok Laju Reaksi dapat meningkatkan hasil belajar kimia siswa kelas XI IPA SMA NU 05 Brangsong Tahun Pelajaran 2011/2012.

³⁹ http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia_fisika1/laju_reaksi1/teori_tumbukan/