

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Pustaka

Kajian penelitian yang relevan merupakan deskripsi hubungan antara masalah yang diteliti dengan kerangka teoritik yang dipakai, serta hubungannya dengan penelitian yang terdahulu yang relevan. Pada dasarnya urgensi kajian penelitian adalah sebagai bahan atau kritik terhadap penelitian yang ada baik mengenai kelebihan maupun kekurangannya sekaligus sebagai bahan perbandingan terhadap kajian yang terdahulu. Untuk menghindari terjadinya pengulangan hasil temuan yang membahas permasalahan yang sama baik dalam bentuk skripsi, buku dan dalam bentuk lainnya, maka peneliti akan memaparkan karya-karya yang relevan dalam penelitian ini.

Skripsi : Herry Soesanto yang berjudul "*Pembelajaran Sistem Koloid dengan Multipel Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis Siswa SMA Serui Kabupaten Yapen Waropen Papua*" menyimpulkan bahwa model pembelajaran multipel representasi dapat meningkatkan kemampuan berikir kritis siswa dalam mengikuti pembelajaran. Dalam pelaksanaannya peneliti menggunakan metode eksperimen kuasi dengan kelas kontrol atau *the non-equivalent control group design*, yang melibatkan 34 siswa kelas kontrol dan 30 siswa kelas eksperimen di SMA kelas XI di Kabupaten Kepulauan Yapen Papua. Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran dengan multipel representasi dapat meningkatkan pemahaman konsep dengan N-Gain 58% dan keterampilan berpikir kritis siswa dengan N-Gain 40%.¹

Perbedaan dalam kajian yang kami teliti terletak pada hasil capaian. Dalam skripsi Herry Soesanto mengarah pada peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sedangkan dalam skripsi saya mengarah pada hasil belajar siswa dengan menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK).

¹Herry Soesanto, "*Pembelajaran Sistem Koloid dengan Multipel Representasi Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir kritis Siswa SMA Serui Kabupaten Yapen Waropen Papua*" (Yapen Waropen: Universitas Pendidikan Indonesia, 2009)

Kelebihan pada kajian yang kami teliti terletak pada capaian siswa. Capaian penelitian ini lebih ke arah hasil belajar siswa. Melalui proses penerapan model pembelajaran multipel representasi maka akan memberikan pembelajaran yang lebih lengkap dan menyenangkan. Yakni perpaduan antara teks, gambar nyata, atau grafik lalu dipadukan dengan multimedia (media animasi *macromedia flash*). Dengan adanya media animasi akan membuat pembelajarannya jadi lebih hidup dan mengena kepada siswa serta hasil belajarpun meningkat.

B. Belajar dan Hasil Belajar

1) Pengertian Belajar

Belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan, dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat akan tetapi lebih luas dari itu, yakni mengalami.² Ditinjau dari kamus besar bahasa Indonesia, belajar secara terminologi adalah berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Definisi ini memiliki pengertian bahwa belajar adalah sebuah kegiatan untuk mencapai kepandaian atau ilmu. Usaha untuk mendapatkan kepandaian atau ilmu merupakan suatu usaha manusia untuk memenuhi kebutuhannya yaitu kepandaian dan ilmu yang belum dimilikinya. Sehingga dengan belajar ia memperoleh pengetahuan dan dapat mengetahui, memahami, mengerti, dapat melaksanakan dan memiliki tentang sesuatu.³

Ada beberapa rumusan mengenai pengertian belajar guna melengkapi dan memperluas pandangan kita tentang mengajar.

- a. Belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing*).
- b. Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungan. William Burton mengemukakan bahwa (*A good learning*

²Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), hlm. 27.

³Baharuddin dan Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2008), hlm. 13.

situation consist of a rich and varied series of learning experiences unified around vigorous purpose and carried on in interaction with a rich, varied and propocative environment).

Apabila ditarik kesimpulan dari pengertian-pengertian tersebut belajar adalah suatu proses tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif.⁴ Hadist Nabi SAW baik secara eksplisit maupun implisit mengumpamakan bagaimana ilmu pengetahuan yang diberikan Allah kepada manusia seperti hujan lebat yang jatuh ke bumi.

حَدَّثَنَا مُحَمَّدُ بْنُ الْعَلَاءِ قَالَ حَدَّثَنَا حَمَادُ بْنُ أَسَامَةَ عَنْ بُرَيْدِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ عَنْ أَبِي بُرَيْدَةَ عَنْ أَبِي مُوسَى عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : مَثَلُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ مِنَ الْهُدَى وَالْعِلْمِ كَمَثَلِ الْغَيْثِ الْكَثِيرِ أَصَابَ أَرْضًا فَكَانَ مِنْهَا نَقِيَّةٌ قَبِلَتْ الْمَاءَ فَأَنْبَتَتْ الْكَلَأَ وَالْعُشْبَ الْكَثِيرَ وَكَانَتْ مِنْهَا أَجَادِبُ أَمْسَكَتِ الْمَاءَ فَفَقَعَ اللَّهُ بِهَا النَّاسَ فَشَرَبُوا وَسَقَوْا وَرَزَعُوا وَأَصَابَ مِنْهَا طَائِفَةٌ أُخْرَى إِنَّمَا هِيَ قَيْعَانٍ لِأَثْمَسِكَ مَاءٌ وَلَا تَنْبُتُ كَلًّا فَذَلِكَ مَثَلُ مَنْ فَقَهُ فِي دِينِ اللَّهِ وَنَفَعَهُ مَا بَعَثَنِي اللَّهُ بِهِ فَعَلِمَ وَعَلَّمَ وَمَثَلُ مَنْ لَمْ يَرْفَعْ بِذَلِكَ رَأْسًا وَلَمْ يَقْمَلْ هُدَى اللَّهُ الَّذِي أُرْسِلْتُ بِهِ.⁵

Diriwayatkan dari Muhammad bin Ula' berkata Hamad bin Usamah dari Buraid bin Abdillah dari Abi Burdah dari Abi Musa ra. Berkata bahwa Nabi Muhammad SAW bersabda : “Perumpamaan petunjuk dan ilmu pengetahuan, yang Allah mengutus aku untuk menyampaikannya seperti hujan lebat yang jatuh ke bumi. Bumi itu ada yang subur menghisap air, menumbuhkan tumbuh-tumbuhan, dan rumput-rumput yang banyak. Ada pula yang keras tidak menghisap air sehingga tergenang. Maka Allah memberi manfaat dengan dia kepada manusia. Mereka dapat minum dan memberi minum (binatang ternak dan sebagainya), dan untuk bercocok tanam. Dan ada pula hujan yang jatuh ke bagian lain, yaitu di atas tanah yang tidak menggenangkan air dan tidak pula menumbuhkan rumput. Begitulah perumpamaan orang yang belajar agama, yang mau memanfaatkan apa yang aku disuruh Allah menyampaikannya, dipelajarinya, dan diajarkannya. Dan begitu pula perumpamaan orang yang tidak mau memikirkan dan mengambil peduli dengan petunjuk Allah, yang aku diutus untuk menyampaikannya.”⁶

⁴Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, (Bandung : PT Remaja Rodaskarya, 2010), hlm. 87-93.

⁵Abu Abdullah Muhammad bin Ismail Albukhori, *Shohih Bukhori*, (Bandung: Syirkatul Ma'arif) hlm. 26

⁶Zainuddin Hamidy dkk, “*Shohih Bukhori*” (Jakarta: Widjaya) Hlm. 50-51.

Dalam hadist tersebut di atas memberikan perumpamaan-perumpamaan yang dijelaskan Nabi Muhammad SAW kepada kita bahwa petunjuk dan ilmu yang disampaikan oleh Nabi Muhammad SAW yang berasal dari Allah SWT seperti hujan lebat yang jatuh ke bumi. Bumi yang menerima hujan dan menumbuhkan rumput adalah perumpamaan bagi orang yang alim (punya ilmu, tahu, mengerti) dan mengamalkan ilmunya. Bumi yang menggenangkan air tetapi tidak menumbuhkan adalah perumpamaan bagi orang yang alim tetapi tidak mengamalkan ilmunya. Namun orang dapat mengambil manfaat dari padanya, seumpama kalau dia mengajar. Bumi yang tidak menggenangkan air dan tidak pula menumbuhkan rumput adalah perumpamaan bagi orang yang tidak mau menerima petunjuk Allah. Perumpamaan-perumpamaan ini berarti petunjuk dan ilmu pengetahuan yang disampaikan Nabi Muhammad SAW kepada manusia dalam penerimaannya berbeda-beda. Ada yang utuh dalam penerimaannya, ada yang setengah dan adapula yang tidak menerima sama sekali. Untuk itu manusia dianjurkan untuk belajar dan belajar.

2) Tujuan Belajar

Proses belajar merupakan komponen penting dalam kegiatan belajar mengajar. Belajar memiliki tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan suatu kegiatan belajar. Tidak ada satu kegiatan yang diprogramkan tanpa tujuan, karena hal itu adalah suatu hal yang tidak memiliki kepastian dalam menentukan ke arah mana kegiatan itu akan dibawa.⁷ Agar tujuan belajar tercapai dengan baik maka perlu diketahui tentang teori belajar yang dapat menjadi landasan dasar dalam belajar. Teori mengenai belajar sangat berbeda-beda bergantung pada pandangan masing-masing yang mempunyai teori tersebut, sehingga dengan mengetahui teori belajar dapat diketahui tujuan dari belajar itu sendiri. Ada beberapa teori belajar yang dikemukakan diantaranya adalah:

⁷Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hlm. 42.

a) Teori belajar Skinner

Skinner berpandangan bahwa belajar adalah suatu perilaku. Pada saat orang belajar, maka responnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, apabila ia tidak belajar maka responnya menurun. Dalam belajar ditemukan adanya hal berikut:

- i) Kesempatan terjadinya peristiwa yang menimbulkan respons pebelajar,
- ii) Respon pebelajar, dan
- iii) Konsekuensi yang bersifat menguatkan respons tersebut. Penguatan terjadi pada stimulus yang menguatkan konsekuensi tersebut.

Dalam menerapkan teori Skinner, guru perlu memperhatikan dua hal yang penting, yaitu (i) pemilihan stimulus yang diskriminatif, dan (ii) penggunaan penguatan.

b) Teori belajar Gagne

Menurut Gagne belajar merupakan kegiatan yang kompleks. Hasil belajar berupa kapabilitas. Setelah belajar orang memiliki keterampilan, pengetahuan, sikap, dan nilai. Timbulnya kapabilitas tersebut adalah dari (i) stimulasi yang berasal dari lingkungan, dan (ii) proses kognitif yang dilakukan oleh pebelajar. Dengan demikian belajar adalah seperangkat proses kognitif yang mengubah sifat stimulasi lingkungan, melewati pengolahan informasi, menjadi kapabilitas baru. Gagne berpendapat bahwa belajar terdiri dari tiga komponen penting, yaitu kondisi eksternal, kondisi internal, dan hasil belajar.⁸

c) Belajar Menurut Pandangan Piaget

Piaget berpendapat bahwa pengetahuan dibentuk oleh individu. Sebab individu melakukan interaksi terus-menerus dengan lingkungan. Lingkungan tersebut mengalami perubahan. Dengan adanya interaksi dengan lingkungan maka fungsi intelek semakin berkembang. Perkembangan intelektual melalui tahap-tahap berikut. (i) sensori motor (0-2 tahun), (ii) pra-operasional (2-7 tahun), (iii) operasional konkret (7-11 tahun), dan (iv) operasi formal (11 tahun ke atas).

Pada tahap sensori motor, anak mengenal lingkungan dengan kemampuan sensorik dan motorik. Anak mengenal lingkungan dengan penglihatan,

⁸Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010), hlm. 10.

penciuman, pendengaran, perabaan, dan menggerak-gerakkannya. Pada tahap pra-operasional, anak mengandalkan diri pada persepsi tentang realitas. Ia telah mampu menggunakan simbol, bahasa, konsep sederhana, berpartisipasi, membuat gambar dan menggolong-golongkan. Pada tahap operasi konkret anak dapat mengembangkan pikiran logis. Ia dapat mengikuti penalaran logis, walau kadang-kadang memecahkan masalah secara “*trial and error*”. Pada tahap operasi formal anak dapat berpikir abstrak seperti pada orang dewasa.

Pengetahuan dibangun dalam pikiran. Setiap individu membangun sendiri pengetahuannya. Pengetahuan yang dibangun terdiri dari tiga bentuk, yaitu pengetahuan fisik, pengetahuan logika-matematik, dan pengetahuan sosial.

Belajar pengetahuan memiliki tiga fase. Fase-fase itu adalah fase eksplorasi, pengenalan konsep, dan aplikasi konsep. Dalam fase eksplorasi siswa mempelajari gejala dengan bimbingan. Dalam fase pengenalan konsep, siswa mengenal konsep yang ada hubungannya dengan gejala. Dalam fase aplikasi konsep, siswa menggunakan konsep untuk meneliti gejala lain lebih lanjut.⁹

d) Belajar Menurut Rogers

Rogers menyayangkan praktek pendidikan di sekolah tahun 1960-an. Menurut pendapatnya, praktek pendidikan menitikberatkan pada segi pengajaran, bukan pada siswa yang belajar. Praktek tersebut ditandai oleh peran guru yang dominan dan siswa hanya menghafalkan pelajaran. Rogers mengemukakan pentingnya guru memperhatikan prinsip pendidikan. Prinsip pendidikan dan pembelajaran tersebut sebagai berikut:

1. Menjadi manusia berarti memiliki kekuatan wajar untuk belajar. Siswa tidak harus belajar tentang hal-hal yang tidak ada artinya.
2. Siswa akan mempelajari hal-hal yang bermakna bagi dirinya.
3. Pengorganisasian bahan pengajaran berarti mengorganisasikan bahan dan ide baru, sebagai bagian yang bermakna bagi siswa.

⁹Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 14.

4. Belajar yang bermakna dalam masyarakat *modern* berarti belajar tentang proses-proses belajar, keterbukaan belajar mengalami sesuatu, bekerjasama dengan melakukan perubahan diri terus menerus.
5. Belajar yang optimal akan terjadi, bila siswa berpartisipasi secara bertanggungjawab dalam proses belajar.
6. Belajar mengalami (*experiential learning*) dapat terjadi, bila siswa mengevaluasi dirinya sendiri. Belajar mengalami dapat memberi peluang untuk belajar kreatif, *self evaluation* dan kritik diri.
7. Belajar mengalami menuntut keterlibatan siswa secara penuh dan sungguh-sungguh.¹⁰

Sedangkan menurut Dr. Oemar Hamalik dalam bukunya Psikologi Belajar dan Mengajar, terdapat teori belajar sebagai berikut :

a) *Conditioning*

Teori ini juga disebut dengan teori Simple conditioning atau teori contiguity menekankan bahwa belajar terdiri atas membangkitkan respon dengan stimulus yang pada mulanya bersifat netral atau tidak memadai. Melalui persinggungan (*contiguity*) stimulus dengan respon, stimulus yang tidak memadai untuk menimbulkan respon akhirnya dapat menimbulkan respon.

b) *Connectionism*

Teori ini disebut juga dengan stimulus-respons atau teori reinforcement yang diprakarsai oleh E.L. Thorndike. Mengatakan bahwa belajar terdiri atas pembentukan ikatan atau hubungan antara stimulus-respon yang berbentuk melalui pengulangan. Pembentukan ini dipengaruhi oleh frekuensi, resensi, intensitas dan kejelasan pengalaman, perasaan dan kapasitas individu, kesamaan situasi dan menghasilkan kepuasan.

c) *Field theory*

Teori ini dirumuskan sebagai reaksi terhadap teori *conditioning* dan *reinforcement* yang dipandang bersifat atomistik. Teori ini menekankan pada keseluruhan dari bagian-bagian, yang bagian-bagian tersebut erat hubungannya

¹⁰Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 16.

dan saling bergantung satu dengan yang lain. Teori ini yang paling terkenal adalah psikologi Gestalt.

d) Psikologi fenomenologis dan humanisntis

Teori ini menaruh perhatian besar pada kondisi-kondisi yang ada di dalam diri individu. Menurut Combs dan Snygg teori ini merupakan pendekatan yang memusatkan perhatiannya pada persepsi pribadi yang unik. Persepsi seseorang, tujuannya, konsep dirinya, aspirasinya, pilihan dan pendapat mengenai tanggung jawab pribadi untuk menjadi sesuatu sangat diperhatikan dalam teori ini.

e) Teori definisi S-R

Teori ini landasi oleh konsep sebab-akibat yang digunakan dalam dalam ilmu pengeathuan alam perilaku mekanisme. Perilaku manusia merupakan akibat pengaruh dari luar tanpa mengansumsikan adanya faktor dinamis dalam tingkah laku manusia dan keseluruhannya dipengaruhi oleh stimulus. Teori ini menurut Gater menyatakan terdapat hubungan fungsional antara situasi dan respon yang disebut dengan *Connection*. Teori ini adalah teori psikologis. Dimana perubahan yang terjadi pada suatu bagian akan berpengaruh terhadap bagian yang lain antara personal dan lingkungan.¹¹

3) Hasil Belajar

1. Pengertian Hasil Belajar

Apabila membicarakan mengenai hasil belajar, maka tidak lepas dari yang namanya kegiatan belajar mengajar atau pelaksanaan pembelajaran, mengingat proses pembelajaran adalah suatu hal yang sangat penting. Tetapi guru sering mendapatkan permasalahan dalam proses belajar mengajar, untuk itu dalam proses belajar mengajar harus menunjukkan sampai dimana kemampuan anak didiknya dalam mencapai keberhasilan suatu tujuan pembelajaran dalam proses belajar mengajar.

Hasil belajar terdiri dari dua kata yaitu: hasil dan belajar. Menurut kamus umum bahasa Indonesia, kata hasil berarti (1) sesuatu yang diadakan oleh usaha;

¹¹Oemar Hamalik, *Psikologi Belajar dan Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2009) hlm. 49-51.

(2) Pendapatan, perolehan, buah; (3) akibat kesudahan.¹² Sedangkan belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya.¹³ Jadi hasil belajar adalah perubahan yang mengakibatkan manusia berubah dalam sikap dan tingkah lakunya.

Perubahan hasil proses belajar mengajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti perubahan pengetahuannya, pemahamannya, sikap dan tingkah lakunya, keterampilannya kecakapan dan kemampuannya, daya reaksi, daya penerimaannya, serta aspek-aspek lain yang ada pada diri individu.¹⁴ Dengan belajar, seseorang mengalami perubahan tingkah laku. Namun demikian, tidak semua perubahan tingkah laku itu dikatakan sebagai hasil dari belajar.

Menurut Bloom dalam Agus Suprijono, hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, psikomotorik. Domain kognitif adalah *knowledge* (pengetahuan, ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), dan *evaluation* (menilai). Domain afektif adalah *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respons), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *initiatory*, *pre-routine*, dan *routinized*. Psikomotor juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, menejerial, dan intelektual.¹⁵ Untuk melihat hasil belajar dilakukan suatu penilaian terhadap siswa yang bertujuan untuk mengetahui apakah siswa telah menguasai materi atau belum.

¹²Departemen Pendidikan Nasional, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Balai Pustaka, 2005), hlm. 391.

¹³Slameto, *Belajar & Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 2.

¹⁴Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, (Bandung, Sinar Baru Algesindo, 2010). hlm. 28.

¹⁵ Agus Suprijono, *Cooperative Learning*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), hlm. 7.

2. Aspek-Aspek Hasil Belajar

Tujuan pendidikan yang ingin dicapai dapat dikategorikan menjadi tiga bidang yakni bidang kognitif (penguasaan intelektual), bidang afektif (berhubungan dengan sikap dan nilai) serta bidang psikomotor (kemampuan atau keterampilan bertindak ataupun berperilaku). Ketiganya tidak berdiri sendiri, tapi merupakan satu kesatuan yang tidak terpisahkan, bahkan membentuk hubungan hirarki. Sebagai tujuan yang hendak dicapai, ketiganya harus tampak sebagai hasil belajar siswa di sekolah. Oleh sebab itu ketiga aspek tersebut, harus dipandang sebagai hasil belajar siswa dari proses pembelajaran. Hasil belajar tersebut nampak dalam perubahan tingkah laku, secara teknik dirumuskan dalam sebuah pernyataan verbal melalui tujuan pengajaran (tujuan instruksional). Dengan perkataan lain rumusan tujuan pengajaran berisikan hasil belajar yang diharapkan dikuasai siswa yang mencakup ketiga aspek tersebut.¹⁶

Berikut ini dikemukakan unsur- unsur yang terdapat dalam ketiga aspek hasil belajar tersebut, diantaranya:¹⁷

a) Aspek hasil belajar bidang kognitif

Aspek hasil belajar bidang kognitif meliputi pengetahuan hafalan (*knowledge*), pemahaman (*comprehention*), penerapan (*application*), analisis, sintesis, dan evaluasi.

- 1) Pengetahuan hafalan yang dimaksud adalah tingkat kemampuan yang hanya meminta responden mengenal konsep, fakta, istilah-istilah tanpa harus memahaminya, atau menilai, atau dapat menggunakannya.
- 2) Pemahaman yang dimaksud adalah mampu memahami arti atau konsep, situasi, dan fakta yang diketahuinya.
- 3) Penerapan (aplikasi) yaitu mampu menerapkan atau menggunakan apa yang telah diketahuinya dalam situasi yang baru baginya.¹⁸

¹⁶Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, hlm. 49.

¹⁷Nana Sudjana, *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*, hlm. 50-54.

¹⁸Ngalim Purwanto, *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2002), hlm. 44

- 4) Analisis yaitu usaha untuk memilah suatu integrasi menjadi unsur-unsur atau bagian-bagian sehingga menjadi jelas susunannya. Dengan menganalisis seseorang diharapkan dapat memilah integrasi menjadi bagian-bagian secara terpadu.
- 5) Sintesis merupakan kemampuan menggabungkan unsur-unsur pokok kedalam struktur yang baru.
- 6) Evaluasi adalah kemampuan menilai isi pelajaran untuk suatu maksud atau tujuan tertentu.¹⁹

b) Aspek hasil belajar bidang afektif

Aspek hasil belajar afektif tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku seperti atensi atau perhatian terhadap pelajaran, disiplin, motivasi belajar, menghargai guru, teman, dan sebagainya.

Ada beberapa tingkatan aspek afektif sebagai tujuan dan aspek hasil belajar. Tingkatan tersebut dimulai dari tingkat yang dasar atau sederhana sampai tingkatan yang kompleks yaitu:

- 1) *Receiving/attending*, yakni semacam kepekaan dalam menerima rangsangan (stimulasi) dari luar yang datang pada siswa, baik dalam bentuk masalah, situasi, gejala.
- 2) *Responding* atau jawaban, yakni reaksi yang diberikan seseorang terhadap stimulasi yang datang dari luar.
- 3) *Valuing* (penilaian), yakni berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau stimulus tadi.
- 4) Organisasi, yakni pengembangan nilai sebagai suatu sistem *organisasi*, termasuk menentukan hubungan satu nilai yang telah dimilikinya.
- 5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai yakni keterpaduan dari semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya.

¹⁹Dimiyati dan Mudjiono, *Belajar dan Pembelajaran*, hlm. 204.

c) Aspek hasil belajar bidang psikomotor

Hasil belajar bidang psikomotor tampak dalam bentuk keterampilan (*skill*), kemampuan bertindak individu (seseorang). Ada 6 tingkatan keterampilan yakni:

- a. Gerakan refleks (ketrampilan pada gerakan yang tidak sadar)
- b. Keterampilan pada gerakan-gerakan dasar.
- c. Kemampuan perseptual termasuk didalamnya membedakan visual, membedakan auditif motorik dan lain-lain.
- d. Kemampuan dibidang fisik, misalnya kekuatan, keharmonisan, ketepatan.
- e. Gerakan *skill*, mulai dari keterampilan sederhana sampai pada ketrampilan yang kompleks.
- f. Kemampuan yang berkenaan dengan komunikasi non diskursif (hubungan tanpa bahasa, melainkan melalui gerakan).

C. Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi

1) Karakteristik Pembelajaran Multipel Representasi

Salah satu pembelajaran yang dapat menunjang peningkatan hasil belajar siswa adalah pembelajaran dengan multipel representasi. Dalam kamus ilmiah populer multipel artinya adalah banyak unsur, banyaknya lebih dari satu, atau berjumlah banyak.²⁰ Representasi artinya gambaran atau perwakilan.²¹ Jadi, Multi bentuk representasi adalah perpaduan antara teks, gambar nyata, atau grafik. Sedangkan model pembelajaran multipel representasi adalah seseorang yang membaca/memahami teks yang disertai gambar, aktifitas yang dilakukannya yaitu : memilih informasi yang relevan dari teks, membentuk representasi proporsi berdasarkan teks tersebut, dan kemudian mengorganisasi informasi verbal yang diperoleh ke dalam mental model verbal.²²

²⁰Widodo Amd dkk., *Kamus Ilmiah Populer* (Yogyakarta: Absolut, 2002), hlm. 460.

²¹Widodo Amd dkk., *Kamus Ilmiah Populer*, hlm. 643.

²²Dabutar, J., *Strategi Pembelajaran Quantum Teaching dan Quantum Learning*, (2007), [on line] tersedia: butar_lbi@yahoo.co.id. (akses tanggal: 22 Desember 2012).

Berdasarkan kamus Australian Concise Oxford Dictionary definisi dari kata '*representation*' berarti sesuatu yang merepresentasikan yang lain ('*means something that represents another*'). Kata menyajikan (*represents*) memiliki sejumlah makna termasuk: mensymbolisasikan (*to symbolize*); memanggil kembali pikiran melalui gambaran atau imajinasi (*to call up in the mind by description or portrayal or imagination*); memberikan suatu penggambaran (*to depict as*). Makna istilah-istilah tersebut memperkuat pentingnya suatu representasi untuk membantu mendeskripsikan dan mensymbolisasikan dalam suatu eksplanasi.²³

Multipel representasi dikembangkan oleh Waldrup dan Prain. Multipel representasi diartikan sebagai praktik merepresentasikan kembali (*rerepresenting*) konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode verbal, grafis dan numerik. Semua representasi eksternal seperti model-model, analogi, persamaan, grafik, diagram, gambar dan simulasi dapat memperlihatkan kata-kata, perhitungan matematik, visual dan/atau mode aksional-operasional.²⁴

Demikian juga dalam pembelajaran siswa memilih informasi yang relevan dari gambar, lalu membentuk pemahaman, dan mengorganisasi informasi visual yang dipilih ke dalam mental mode visual. Tahap terakhir adalah menghubungkan 'model' yang dibentuk dari teks dengan model yang dibentuk dari gambar. Model ini kemudian dapat menjelaskan mengapa gambar dalam teks dapat menunjang memori dan pemahaman siswa. Fitur penting lain dalam multimedia adalah animasi. Berbagai fungsi animasi antara lain : untuk mengarahkan perhatian peserta didik pada aspek penting dari materi yang sedang dipelajari namun animasi dapat juga mengalihkan perhatian peserta dari topik utama. Pemahaman melalui teks dan gambar dapat mendukung pembentukan mental model melalui berbagai cara yang juga ditunjang oleh latar belakang pengetahuan sebelumnya atau *prior knowledge*.

²³Ida Farida, *Interkoneksi Multipel Level Representasi Mahasiswa Pada Keseimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web*. (Universitas Pendidikan Indonesia: 2012) Artikel di (<http://faridach.wordpress.com/2012/11/15/peranan-multipel-representasi-dalam-belajar-sainskimia/> akses tanggal 10 Mei 2012)

²⁴ I Ketut Mahardika, Afifatur Rofiqoh, Supeno, *Model Inkuiri Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Verbal Dan Matematis Pada Pembelajaran Fisika Di SMA*. Jurnal Pendidikan Fisika Volume 1, Nomor 2, September 2012 ISSN : 2301-9794 Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Penggunaan representasi dengan berbagai cara atau mode representasi untuk merepresentasikan suatu fenomena disebut *multipel representasi*. Waldrip mendefinisikan multipel representasi sebagai praktik merepresentasikan kembali (*re-representing*) konsep yang sama melalui berbagai bentuk, yang mencakup mode-mode representasi deskriptif (verbal, grafik, tabel), experimental, matematis, figuratif (piktorial, analogi dan metafora), kinestetik, visual atau mode aksional-operasional.

Baik Sains, maupun Ilmu Kimia termasuk mata pelajaran yang sukar dipahami, karena banyaknya konsep-konsep abstrak yang tidak akrab dengan *prior knowledge* ataupun model mental yang telah dimiliki pembelajar. Seringkali model mental pembelajar itu bertentangan dengan eksplanasi ilmiah.

Belajar hafalan tentang rumus-rumus kimia dan fakta-fakta memang penting untuk memori jangka panjang, namun hanya dengan cara itu tidak dapat menjamin pembelajar memahami konsep. Diperlukan belajar bermakna agar pembelajar dapat mengkonstruksi konsep-konsep sains/kimia.

Ainsworth menyatakan multipel representasi dapat berfungsi sebagai instrumen yang memberikan dukungan dan memfasilitasi terjadinya belajar bermakna (*meaningful learning*) atau belajar yang mendalam (*deep learning*) pada pembelajar. Multipel representasi juga merupakan *tools* yang memiliki kekuatan untuk menolong pembelajar mengembangkan pengetahuannya.

Oleh karena itu dengan menggunakan representasi yang berbeda dan mode pembelajaran yang berbeda akan membuat konsep-konsep menjadi lebih mudah dipahami dan menyenangkan (*intelligible, plausible* dan *fruitful*) bagi pembelajar. Hal ini, karena setiap mode representasi memiliki makna komunikasi yang berbeda.

Adapun deskripsi level-level representasi kimia disarikan dari Gilbert sebagai berikut :²⁵

1. Representasi makroskopik

²⁵Ida Farida, *Interkoneksi Multipel Level Representasi Mahasiswa Pada Kesetimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web*. (Universitas Pendidikan Indonesia: 2012) Artikel di (<http://faridach.wordpress.com/2012/11/15/peranan-multipel-representasi-dalam-belajar-sainskimia/> akses tanggal 10 Mei 2012)

Representasi makroskopik merupakan representasi kimia yang diperoleh melalui pengamatan nyata (*tangible*) terhadap suatu fenomena yang dapat dilihat (*visible*) dan dipersepsi oleh panca indra (*sensory level*), baik secara langsung maupun tak langsung. Perolehan pengamatan itu dapat melalui pengalaman sehari-hari, penyelidikan di laboratorium secara aktual, studi di lapangan ataupun melalui simulasi. Contohnya: terjadinya perubahan warna, suhu, PH larutan, pembentukan gas dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung.

2. Representasi submikroskopik

Representasi submikroskopik merupakan representasi kimia yang menjelaskan dan mengeksplanasi mengenai struktur dan proses pada level partikel (atom/molekular) terhadap fenomena makroskopik yang diamati. Penggunaan istilah submikroskopik merujuk pada level ukurannya yang direpresentasikan yang berukuran lebih kecil dari level nanoskopik. Level representasi submikroskopik yang dilandasi teori partikulat materi digunakan untuk mengeksplanasi fenomena makroskopik dalam term gerakan partikel-partikel, seperti gerakan elektron-elektron, molekul-molekul dan atom-atom. Entitas submikroskopik tersebut nyata (*real*), namun terlalu kecil untuk diamati.

Operasi pada level submikroskopik memerlukan kemampuan berimajinasi dan memvisualisasikan. Mode representasi pada level ini dapat diekspresikan mulai dari yang sederhana hingga menggunakan teknologi komputer, yaitu menggunakan kata-kata (*verbal*), diagram/gambar, model dua dimensi, model tiga dimensi baik diam maupun bergerak (berupa animasi).

3. Representasi simbolik

Representasi simbolik yaitu representasi kimia secara kualitatif dan kuantitatif, yaitu rumus kimia, diagram, gambar, persamaan reaksi, stoikiometri dan perhitungan matematik. Taber menyatakan bahwa representasi simbolik bertindak sebagai bahasa persamaan kimia (*the language of chemical equation*), sehingga terdapat aturan-aturan (*grammatical rules*) yang harus diikuti.

Level representasi simbolik mencakup semua abstraksi kualitatif yang digunakan untuk menyajikan setiap item pada level submikroskopik. Abstraksi-

abstraksi itu digunakan sebagai singkatan (*shorthand*) dari entitas pada level submikroskopik dan juga digunakan untuk menunjukkan secara kuantitatif seberapa banyak setiap jenis item yang disajikan pada tiap level.²⁶

Pada umumnya pembelajaran kimia yang terjadi saat ini hanya membatasi pada dua level representasi, yaitu makroskopik dan simbolik. Level berpikir mikroskopik dipelajari terpisah dari dua tingkat berpikir lainnya, sehingga siswa cenderung hanya menghafalkan representasi sub mikroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk deskripsi kata-kata) akibatnya tidak mampu untuk membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi.²⁷

Level submikroskopik ini menjadi kekuatan dan sekaligus kelemahan untuk belajar kimia. Kekuatannya, karena level submikroskopik merupakan basis intelektual yang penting untuk eksplanasi kimia. Kelemahan terjadi ketika pembelajar mulai mencoba belajar dan memahaminya. Lemahnya model mental pembelajar pemula nampaknya akibat diabaikan atau termarginalisasinya level representasi submikroskopik dibandingkan dengan level representasi makroskopik dan simbolik.

2) Fungsi Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi

Multirepresentasi memiliki tiga fungsi utama, yaitu sebagai pelengkap, pembatas interpretasi, dan pembangun pemahaman menurut Ainsworth :²⁸

1. Fungsi pertama adalah multirepresentasi digunakan untuk memberikan representasi yang berisi informasi pelengkap atau membantu melengkapi proses kognitif.

²⁶Ida Farida, *Interkoneksi Multipel Level Representasi Mahasiswa Pada Keseimbangan Dalam Larutan Melalui Pembelajaran Berbasis Web*. (Universitas Pendidikan Indonesia: 2012) Artikel di (<http://faridach.wordpress.com/2012/11/15/peranan-multipel-representasi-dalam-belajar-sainskimia/> akses tanggal 10 Mei 2012)

²⁷Rosita Fitri Herawati1, Sri Mulyani, dan Tri Redjeki, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, Vol. 2 No. 2 Tahun 2013, Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret.

²⁸Shaaron Ainsworth, *The functions of multiple representations*, (Computers & Education 33, 1999) ESCR Centre for Research in Development, Instruction and Training, School of Psychology, University of Nottingham, Nottingham NG7 2RD, UK. Hlm. 134.

2. Kedua adalah satu representasi digunakan untuk membatasi kemungkinan kesalahan menginterpretasi dalam menggunakan representasi yang lain.
3. Ketiga, multirepresentasi dapat digunakan untuk mendorong siswa membangun pemahaman terhadap situasi secara mendalam.

3) Manfaat Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi

Ada beberapa alasan manfaat menggunakan pembelajaran berbasis multipel representasi :²⁹

1. Multi kecerdasan (*multipel intelligences*)
Menurut teori multi kecerdasan orang dapat memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Oleh karena itu siswa belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan jenis kecerdasannya. Representasi yang berbeda-beda memberikan kesempatan belajar yang optimal bagi setiap jenis kecerdasan.
2. Visualisasi bagi otak
Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasi dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkret.
3. Membantu mengonstruksi representasi tipe lain
Beberapa representasi konkret membantu dalam mengonstruksi representasi yang lebih abstrak.
4. Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif
Penalaran kualitatif seringkali terbantu dengan menggunakan representasi konkret.
5. Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk penalaran kuantitatif
representasi matematik dapat digunakan untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap soal.

Penggunaan multipel representasi dapat membantu guru dalam mengidentifikasi tiga dimensi pembelajaran yang terjadi yakni;

1. Representasi memberi peluang kepada guru untuk dapat menilai pemikiran siswa.

²⁹M. Yusuf, *Multi Representasi Dalam Pembelajaran Fisika*, (Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya).

2. Representasi memberi peluang guru untuk menggunakan teknik pedagogik baru.
3. Representasi memudahkan guru untuk menjembatani antara pendekatan konvensional dan pendekatan modern.

D. Laju Reaksi

Ilmu 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 tersebut.³⁰

1) Pengertian dan hukum laju reaksi

*The reaction rate is defined either as the increase in the concentration of a product per unit time or as the decrease in the concentration of a reactant per unit time.*³¹

(laju reaksi didefinisikan sebagai peningkatan konsentrasi produk per satuan waktu atau sebagai penurunan konsentrasi reaktan per satuan waktu).

Laju menyatakan seberapa cepat atau lambatnya suatu proses berlangsung. Laju reaksi dapat dinyatakan sebagai perubahan konsentrasi reaktan atau produk terhadap waktu (*M/s*).³² Namun dapat diartikan juga sebagai laju pengurangan reaktan tiap satuan waktu. Untuk menentukan laju reaksi dari reaksi kimia yang diberikan harus ditentukan seberapa cepat perubahan

³⁰I Made Sukarna, *JICA Kimia Dasar 1*, (Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES), hlm 1.

³¹Mc Murry and Fay, *Chemistry*, (United States of America: Pearson Education, 2012). hlm. 434.

³²Raymond Chang, *Kimia Dasar : Konsep-konsep Inti*, (Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama, 2004) edisi 3. hlm. 30.

konsentrasi yang terjadi pada reaktan atau produk.³³ Secara umum reaksinya yaitu:



Maka mula-mula dari zat A dan zat B sama sekali belum ada. Setelah beberapa waktu, konsentrasi B akan meningkat sementara konsentrasi A menurun. Jadi, reaksinya menjadi :

$$\text{Laju pengurangan zat A} \quad v_A = - \frac{d[A]}{dt}$$

$$\text{Laju pembentukan zat B} \quad v_B = + \frac{d[B]}{dt}$$

$$\text{Jadi dapat dinyatakan bahwa;} \quad v = - \frac{d[A]}{dt} = \frac{d[B]}{dt}$$

Laju reaksi terukur sebanding dengan konsentrasi dengan suatu pangkat tertentu. Jadi persamaan laju reaksi kimia yaitu:



$$v = - \frac{\Delta[R]}{\Delta t} \quad \text{atau} \quad v = + \frac{\Delta[P]}{\Delta t}$$

Keterangan, R = pereaksi (reaktan)

P = produk

v = laju reaksi

t = waktu reaksi

$\Delta[R]$ = perubahan konsentrasi molar pereaksi

$\Delta[P]$ = perubahan konsentrasi molar produk

2) Persamaan laju reaksi

Cara untuk mengkaji pengaruh konsentrasi reaktan terhadap laju reaksi ialah dengan menentukan bagaimana laju awal bergantung pada konsentrasi awal. Pada umumnya yang lebih disukai adalah mengukur laju awal karena

³³Cryss Fajar Pratama, dkk, *Kimia Dasar II*, (Yogyakarta: Jurusan Kimia FMIPA UNY, 2003) hlm. 47.

sewaktu reaksi berlangsung konsentrasi reaktan menurun dan akan menjadi sulit untuk mengukur perubahannya secara akurat. Selain itu mungkin saja terjadi reaksi balik seperti :



yang akan menimbulkan galat (*error*) dalam pengukuran laju. Kedua kerumitan ini hampir tidak terjadi dalam tahap awal reaksi.

Tabel 2.1 menunjukkan tiga pengukuran laju untuk reaksi



Dengan melihat entri 1 dan 3 dalam tabel, kita dapat mengetahui bahwa jika kita melipat duakan $[\text{F}_2]$ sementara $[\text{ClO}_2]$ dijaga tetap, maka laju menjadi dua kali lipat. Jadi laju berbanding lurus dengan $[\text{F}_2]$. Demikian pula, data pada entri 1 dan 2 menunjukkan bahwa bila kita melipat empatkan $[\text{ClO}_2]$ dan $[\text{F}_2]$ yang tetap, maka laju meningkat sebanyak empat kali lipat, sehingga laju juga berbanding lurus dengan $[\text{ClO}_2]$. Kita dapat meringkas pengamatan ini dengan menuliskan.

$$\begin{aligned} \text{Laju} &\propto [\text{F}_2] [\text{ClO}_2] \\ &= k [\text{F}_2] [\text{ClO}_2] \end{aligned}$$

Tabel 2.1 Data laju untuk reaksi antara F_2 dan ClO_2

No	$[\text{F}_2]$ (M)	$[\text{ClO}_2]$ (M)	Laju awal (M/s)
1.	0,10	0,010	$1,2 \times 10^{-3}$
2.	0,10	0,040	$4,8 \times 10^{-3}$
3.	0,20	0,010	$2,4 \times 10^{-3}$

Suku k ialah konstanta laju (*rate constant*), yaitu konstanta kesebandingan (proporsionalitas) antara laju reaksi dan konsentrasi reaktan. Persamaan ini disebut hukum laju (*rate law*), persamaan yang menghubungkan laju reaksi dengan konstanta laju dan konsentrasi reaktan.

Dari konsentrasi reaktan dan laju awal, kita juga dapat menghitung konstanta laju. Dengan menggunakan entri pertama dari data pada Tabel 2.1, kita dapat menulis

$$\begin{aligned}
 k &= \frac{\text{laju}}{[\text{F}_2][\text{ClO}_2]} \\
 &= \frac{1,2 \times 10^{-3} \text{ M/s}}{(0,10 \text{ M})(0,010 \text{ M})} \\
 &= 1,2 / \text{ M.s}
 \end{aligned}$$

Untuk reaksi umum dengan jenis :



hukum lajunya berbentuk

$$\text{laju} = k [\text{A}]^x [\text{B}]^y$$

Keterangan, k = tetapan jenis reaksi

x = orde (pangkat) reaksi terhadap pereaksi A

y = orde (pangkat) reaksi terhadap pereaksi B

Tetapan jenis (k) adalah suatu tetapan yang harganya bergantung pada jenis pereaksi, suhu, dan katalis. Setiap reaksi mempunyai harga k tertentu pada suhu tertentu. Harga k akan berubah jika suhu berubah. Reaksi yang berlangsung cepat mempunyai harga k yang besar, sedangkan reaksi yang berlangsung lambat mempunyai harga k yang kecil. Kenaikan suhu dan penggunaan katalis umumnya memperbesar harga k .

Jika kita mengetahui nilai k , x , dan y , serta konsentrasi A dan B, kita dapat menggunakan hukum laju untuk menghitung laju reaksi. Seperti halnya dengan k , x , dan y juga harus ditentukan melalui percobaan.³⁴

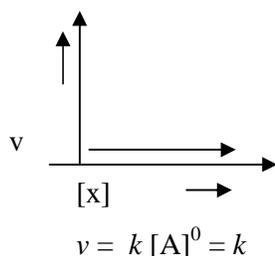
3) Orde reaksi

Orde reaksi (*reaction order*) menyatakan Jumlah dari pangkat-pangkat setiap konsentrasi reaktan yang ada dalam hukum laju tersebut. Diantaranya,³⁵

³⁴Raymond Chang, *Kimia Dasar : Konsep-konsep Inti*, hlm. 31-33.

³⁵Raymond Chang, *Kimia Dasar : Konsep-konsep Inti*, hlm. 34-41.

a) Orde nol



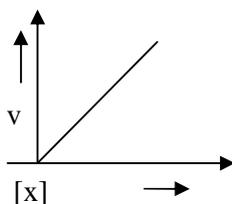
Gambar 2.1 Grafik reaksi orde nol

A zeroth-order reaction is one that has the rate law, throughout the course of the reaction, the rate remains constant ($=k$), independent of the concentration of the reactant.³⁶

(Reaksi orde nol adalah salah satu yang memiliki tingkat hukum, sepanjang perjalanan dari reaksi nilai ($= k$) konstan, tetap dari konsentrasi reaktan)

Reaksi orde nol (*zero-order reaction*) ialah apabila perubahan konsentrasi pereaksi tidak mempengaruhi laju reaksi.

b) Orde satu



$$v = k [A]^1 = k [A]$$

Gambar 2.2 Grafik reaksi orde satu

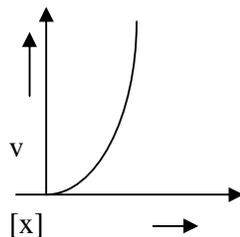
A first-order reaction is one whose rate depends on the concentration of a single reactant raised to the first power.³⁷
(reaksi orde pertama adalah salah satu yang tergantung pada tingkat konsentrasi dari reaktan dipangkatkan dengan satu).

Reaksi orde pertama (*first-order reaction*) ialah reaksi yang lajunya bergantung pada konsentrasi reaktan dipangkatkan dengan satu.

³⁶Mc Murry and Fay, *Chemistry*, hlm. 454.

³⁷Mc Murry and Fay, *Chemistry*, hlm. 444.

c) Orde dua



$$v = k [A]^2$$

Gambar 2.3 Grafik reaksi orde dua

*A second-order reaction is one whose rate depends either on the concentration of a single reactant raised to the second power or on the concentrations of two different reactants, each raised to the first power.*³⁸

(Reaksi orde kedua adalah salah satu yang tingkat tergantung baik pada konsentrasi dari reaktan tunggal pangkat dua atau pada konsentrasi dua reaktan yang berbeda, masing-masing dipangkatkan satu).

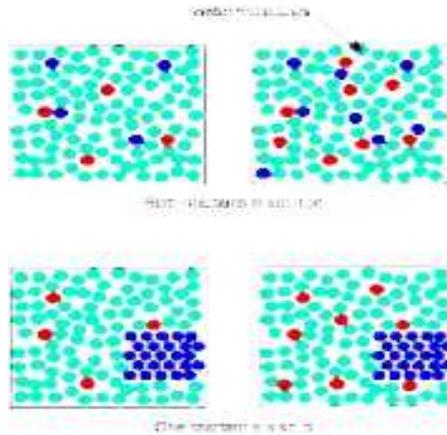
Reaksi orde kedua (*second-order reaction*) ialah reaksi yang lajunya bergantung pada konsentrasi salah satu reaktan dipangkatkan dua atau pada konsentrasi dua reaktan berbeda yang masing-masingnya dipangkatkan satu.

4) Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi

a) Konsentrasi

Pada reaksi-reaksi yang melibatkan larutan, konsentrasi larutan mempengaruhi laju reaksi suatu zat dengan larutan tersebut. Semakin besar konsentrasi semakin besar pula kemungkinan partikel saling bertumbukan, sehingga reaksi semakin cepat. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.

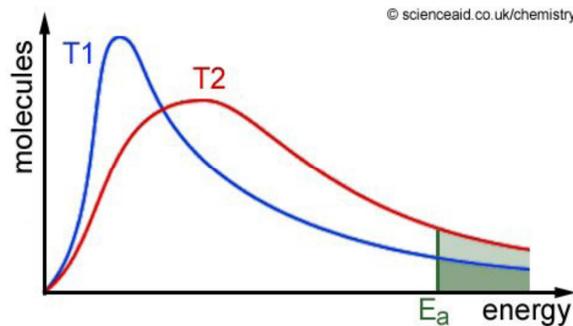
³⁸Mc Murry and Fay, *Chemistry*, hlm. 452.



Gambar 2.4 pengaruh konsentrasi terhadap laju reaksi

b) Temperatur

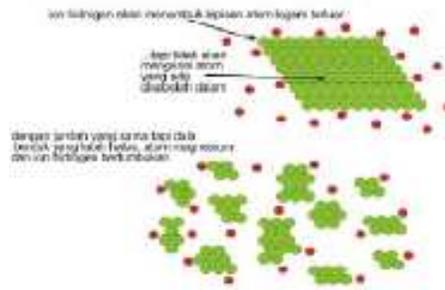
Perubahan suhu akan mempengaruhi laju suatu reaksi kimia. Semakin bertambahnya temperatur akan menaikkan energi rata-rata molekul sehingga fraksi molekul yang mencapai energi pengaktifan bertambah pada suhu T_1 . Ternyata reaksi itu sangat lambat, karena molekul-molekul $AB(g)$ yang mencapai energi aktivasi sedikit sekali, seperti terlihat pada gambar 2.5 untuk mempercepat reaksi maka reaksi itu dipanaskan karena tergolong reaksi endoterm. Ketika suhu reaksi dinaikkan menjadi T_2 , molekul-molekul $AB(g)$ menyerap energi kalor yang diberikan, sehingga energi molekulnya meningkat. Sebagian dari molekul-molekul itu energi kinetiknya dapat mencapai energi aktivasi sehingga laju reaksi meningkat.



Gambar 2.5 pengaruh temperatur terhadap laju reaksi

c) Luas permukaan bidang sentuh

Pada reaksi-reaksi zat padat, luas permukaan zat padat tersebut mempengaruhi laju reaksi. Makin luas permukaan bidang sentuh, maka banyak kemungkinan terjadinya tabrakan antara partikel-partikel pereaksinya sehingga makin cepat reaksinya.³⁹



Gambar 2.6 pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi

d) Katalis

Katalis adalah zat yang mampu mempengaruhi laju reaksi yang ada pada akhir reaksi didapatkan kembali tanpa mengalami perubahan kimia. Ada dua macam katalis yakni;⁴⁰

1. Katalis positif (katalisator), berfungsi mempercepat reaksi yang berperan menurunkan energi pengaktifan dan membuat orientasi molekul sesuai untuk terjadinya tumbukan.

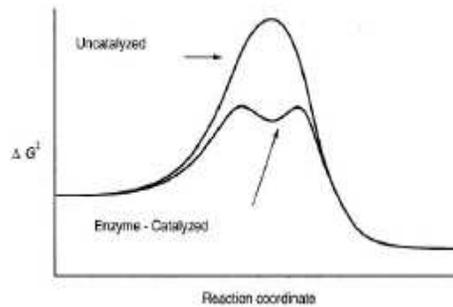
Contohnya;

- a. Katalis yang digunakan dalam produksi biodiesel, seperti basa (NaOH, KOH), asam (HCl, H₂SO₄).
- b. Enzim lipase atau enzim pemecah lemak dipakai dalam reaksi pembuatan biodiesel. Enzim itu dapat mengatalisis, menghidrolisis, serta mensintesis bentuk ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang seperti halnya minyak goreng dan jelantah.
- c. Enzim zimase yang merupakan biokatalis yang digunakan dalam proses peragian pengembangan roti.

³⁹Sentot Budi Rahardjo, *Kimia Berbasis Eksperimen 2 untuk Kelas XI SMA dan MA*, (Solo: PT. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, 2008), hlm. 109.

⁴⁰Cryss Fajar Pratama, dkk, *Kimia Dasar II*, hlm. 54.

2. Katalis negatif (inhibitor), berfungsi memperlambat reaksi atau menghentikan reaksi.



Gambar 2.7 pengaruh katalis terhadap laju reaksi

Contohnya pada reaksi;

- b. $\text{H}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ inhibitornya yod, CO
 c. $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2} \text{O}_2$ inhibitornya asam encer dan gliserol
 d. $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{udara} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ inhibitornya Benzenol, SnCl_2

5) Teori Laju Reaksi

Ada dua teori yang terpenting untuk menjelaskan laju reaksi, yaitu teori tumbukan dan teori keadaan transisi.

a. 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, adalah tumbukan antar molekul yang orientasinya sesuai dan memungkinkan reaksi dapat berlangsung. Yang dimaksud tumbukan efektif adalah tumbukan antar molekul yang orientasinya sesuai dan memungkinkan untuk menghasilkan produk. Dengan kata lain hanya bila tumbukan menghasilkan energi yang dapat melampaui energi pengaktifan maka reaksi akan dapat berlangsung.

b. Teori Keadaan Transisi

Teori ini lebih menekankan pada apa yang terjadi selama tumbukan berlangsung. Menurut teori ini jika terjadi tumbukan antar molekul reaktan,

akan diperoleh suatu keadaan transisi, yaitu adanya zat antara yang memiliki energi sangat tinggi sehingga tidak stabil. Jika energi yang dimiliki molekul dalam keadaan transisi sangat tinggi, maka akan cukup menyebabkan tabrakan sehingga membentuk kompleks teraktivasi. Kompleks teraktivasi ini tidak stabil, dan akan segera berubah menjadi produk.⁴¹

E. Rumusan Hipotesis Tindakan

Hipotesis berasal dari kata “*hypo*” yang berarti di bawah dan “*thesa*” yang berarti kebenaran. Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian sampai akhirnya terbukti melalui data yang terkumpul.⁴² Hipotesis Penelitian Tindakan Kelas ini adalah : ada peningkatan hasil belajar siswa dari hasil pembelajaran kimia melalui pembelajaran berbasis multipel representasi pada materi pokok laju reaksi kelas XI di SMA NU 01 Al Hidayah Kendal tahun ajaran 2012/2013.

⁴¹Cryss Fajar Pratama, dkk, *Kimia Dasar II*, hlm. 57.

⁴²Suharsimi Arikunto, *Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, hlm.46.