

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Numerik

2.1.1 Pengertian Kemampuan Numerik

Untuk mengukur intelegensi seseorang biasanya dilakukan tes IQ. Tes IQ adalah tes yang digunakan untuk mengukur tingkat kecerdasan seseorang pada situasi atau kondisi tertentu. Menurut Agustin Leoni (2008 : 2) ada 7 kecerdasan yang dapat diukur :

- 1) Linguistik verbal, yaitu kemampuan untuk membaca dan menulis.
- 2) Numerik, yaitu kecerdasan yang berhubungan angka atau matematika.
- 3) Spasial, yaitu kecerdasan yang berhubungan dengan kreativitas seperti kesenian dan desain.
- 4) Fisik, yaitu kecerdasan yang berhubungan dengan kemampuan fisik seperti olahraga.
- 5) Lingkungan, yaitu kecerdasan yang dimiliki oleh orang yang mampu berhubungan dengan alam seperti tumbuh-tumbuhan dan binatang.
- 6) Intrapersonal, yaitu kecerdasan yang dimiliki oleh orang yang mampu berbicara dan berkomunikasi dengan orang lain secara mudah.
- 7) Interpersonal, yaitu kecerdasan ini sering disebut dengan kecerdasan emosi, yaitu kemampuan seseorang untuk mengendalikan atau mengatur dirinya sendiri.

(Jurnal Pendidikan Fisika (2014) Vol.2 No.2 halaman 36)

2.1.2 Jenis-jenis Tes Kemampuan Numerik

Tes kemampuan numerik atau bias disebut kemampuan angka dapat di bagi menjadi lima kategori, yaitu : tes aritmatika, tes seri angka, tes seri huruf, tes logika angka dan tes angka dalam cerita.

1. Tes Aritmatika

Tes aritmatika dipakai untuk mengungkap, mengukur dan mengevaluasi intelektual seseorang terutama kemampuan penalaran berhitungdan berpikir secara logis. Dengan demikian ia dapat memecahkan masalah yang bervariasi dan mengarahkan suatu masalah yang sesuai dengan cepat dan tepat.” (M Sutanto, 2009 : 87).

Tes aritmatika digunakan untuk mengukur kemampuan seseorang, terutama dalam hal menghitung secara cepat, tepat dan benar dari suatu susunan angka. Tes ini berhubungan dengan emosi dan mental seseorang. Seseorang yang kurang berminat pada angka-angka biasanya akan mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal ini. Tes ini sangat membutuhkan ketelitian, kecermatan dan ketenangan dalam mengerakannya.

2. Tes Seri Angka

Tes seri angka adalah tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan kecerdasan seseorang dalam memecahkan suatu permasalahan berdasarkan sejumlah bilangan serta menarik kesimpulan secara, cepat dan logis.

Setiap soal dalam bagian tes deret angka ini terdiri dari deretan angka yang belum selesai. Setiap deret angka terdiri dari satu pola atau lebih dan tugas peserta adalah mencari angka yang hilang dari pola tersebut.

3. Tes Seri Huruf

Tes seri huruf sebenarnya identic dengan tes seri angka, namun dalam tes ini ditunjukkan persoalan dalam sejumlah huruf bukan angka.

4. Angka Tes Logika

Tes logika angka ini digunakan untuk kemampuan analitis dan berpikir kritis seseorang dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan angka.

5. Tes Angka dalam Cerita

Tes angka dalam cerita adalah tes yang digunakan untuk mengukur kecerdasan dan kecermatan seseorang dalam menganalisis permasalahan berupa angka dalam sebuah cerita. Dalam mengerjakan tes ini sangat membutuhkan kecermatan dan ketelitian (*Jurnal Pendidikan Fisika (2014) Vol.2 No.2 halaman 36,37*)

2.1.3 Sifat-sifat Kemampuan Numerik

Gardner (Uno, 2009: 102) menjelaskan bahwa kecerdasan mencakup tiga bidang yang saling berhubungan: matematika, sains, dan logika. Menurut Uno (2009: 102), untuk mengembangkan kemampuan numerik, berikut beberapa hal yang harus diketahui.

- a. Seseorang harus mengetahui apa yang menjadi tujuan dan fungsi keberadaannya terhadap lingkungan.
- b. Mengenal konsep yang bersifat kuantitas, waktu dan hubungan sebab akibatnya.
- c. Menggunakan simbol abstrak untuk menunjukkan secara nyata, baik abstrak maupun konkret.
- d. Menunjukkan keterampilan memecahkan masalah secara logis.
- e. Memahami pola dan hubungan.
- f. Mengajukan dan menguji hipotesis.
- g. Menggunakan bermacam-macam keterampilan matematis.
- h. Menyukai operasi yang kompleks.
- i. Berpikir secara matematis.

- j. Menggunakan teknologi untuk memecahkan masalah matematis.
- k. Mengungkapkan ketertarikan dalam karir.
- l. Menciptakan pendekatan baru untuk memahami wawasan baru dalam sains atau matematis.

Menurut Gardner, kemampuan numerik adalah kemampuan yang lebih berkaitan dengan penggunaan bilangan dan logika secara efektif, seperti dipunyai seorang matematikus, saintis, programmer, dan logikus. Termasuk dalam inteligensi tersebut adalah kepekaan pada pola logika, abstraksi, kategorisasi, dan perhitungan. Mereka suka dengan simbolisasi, termasuk simbolisasi matematis. Pemikiran orang berkemampuan numerik adalah induktif dan deduktif. Jalan pikirannya bernalar dan dengan mudah mengembangkan pola sebab akibat. Bila menghadapi persoalan, ia akan lebih dahulu menganalisisnya secara sistematis, baru kemudian mengambil langkah untuk memecahkannya. Biasanya orang yang menonjol dalam inteligensi ini dapat menjadi organisator yang baik.

Anak dengan kemampuan ini akan senang berlutut dengan rumus dan pola-pola abstrak. Akan tetapi, tidak hanya pada bilangan matematika, namun juga meningkat pada kegiatan yang bersifat analitis dan konseptual. Hal ini ditegaskan Howard Gardner (Uno, 2009: 117) dalam bukunya *Multiple Intelligences, The Theory in Practice*, bahwa ada kaitan logika matematika dengan kecerdasan linguistik. Pada kemampuan matematika anak menganalisis atau menjabarkan alasan logis, serta kemampuan mengkonstruksi solusi dari persoalan yang timbul. Kecerdasan linguistik diperlukan untuk merunutkan dan menjabarkannya dalam bentuk bahasa.

Anak yang mempunyai kemampuan numerik menonjol biasanya mempunyai nilai matematika yang baik, jalan pikirannya bila bicara dan memecahkan persoalan

logis. Gardner (Uno, 2009: 117) memaparkan ciri anak cerdas matematika, pada usia balita, anak gemar bereksplorasi untuk memenuhi rasa ingin tahunya seperti menjelajah setiap sudut, mengamati benda-benda yang unik baginya. Selain itu, anak juga hobi mengutak-atik benda serta melakukan uji coba. Pada masa sekolah, anak akan mudah belajar matematika dan sains. Anak ini biasanya suka belajar dengan skema, bagan, dan tidak begitu suka bacaan yang panjang kalimatnya. Ia dengan mudah mengerti isi buku bila ada skema dan bagan di dalamnya. Dengan melihat pekerjaan siswa dalam hal matematika atau sains, seorang guru dengan cepat dapat mengetahui siswa mana yang mempunyai kemampuan numerik lebih menonjol dibandingkan yang lain.

Kekurangan inteligensi matematis-logis mengakibatkan sejumlah besar problem individu dan budaya. Tanpa kepekaan terhadap bilangan seseorang kemungkinan besar tertipu oleh harapan-harapan tidak realistis akan memenangkan sebuah undian atau membuat keputusan keuangan yang keliru, dia juga cenderung gagal dalam berbagai tugas yang memerlukan matematika praktis.

2.2 Motivasi Belajar

2.2.1 Pengertian Motivasi

Menurut Priansa (2015:132) Motivasi berasal dari kata latin “movere” yang berarti dorongan, daya penggerak atau kekuatan yang menyebabkan suatu tindakan atau perbuatan. Kata “movere” dalam bahasa inggris, sering disepadankan dengan “motivation” yang berarti pemberian motif, penimbulan motif, atau hal yang menimbulkan dorongan atau keadaan yang menimbulkan dorongan. Secara harafiah motivasi berarti pemberian motif. Menurut Hanafiah dan Suhana (2012: 26), motivasi

belajar merupakan kekuatan (*power motivation*), daya pendorong (*driving force*), atau alat pembangun kesediaan dan keinginan yang kuat dalam diri peserta didik untuk belajar secara aktif, kreatif, efektif, inovatif, dan menyenangkan dalam rangka perubahan perilaku, baik dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor.

2.2.2 Fungsi Motivasi

Berikut ini merupakan beberapa fungsi dari motivasi.

- a. Motivasi merupakan alat pendorong terjadinya perilaku belajar peserta didik.
- b. Motivasi merupakan alat untuk memengaruhi prestasi belajar peserta didik.
- c. Motivasi merupakan alat untuk memberikan direksi terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.
- d. Motivasi merupakan alat untuk membangun sistem pembelajaran lebih bermakna.

2.2.3 Jenis Motivasi

- a. Motivasi intrinsik, yaitu motivasi yang datangnya secara alamiah atau murni dari diri peserta didik itu sendiri sebagai wujud adanya kesadaran diri (*self awareness*) dari lubuk hati yang paling dalam.
- b. Motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang datangnya disebabkan faktor-faktor di luar peserta didik, seperti adanya pemberian nasihat dari gurunya, hadiah (*reward*) kompetisi sehat antar peserta didik, hukuman (*punishment*), dan sebagainya.

2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Motivasi Peserta Didik

Motivasi merupakan pendorong tingkah laku peserta didik. Terbentuknya motif berprestasi sangatlah kompleks, sekompleks perkembangan kepribadian

manusia. Motif peserta didik tidak lepas dari perkembangan kepribadian peserta didik, dan tidak pernah berkembang dalam kondisi statis. Faktor –faktor yang mempengaruhi motivasi peserta didik adalah:

1. Konsep Diri

Konsep diri berkaitan dengan bagaimana peserta didik berfikir tentang dirinya. Apabila peserta didik percaya bahwa dirinya mampu untuk melakukan sesuatu, maka peserta didik tersebut akan termotivasi untuk melakukan hal tersebut.

2. Jensi Kelamin

Jenis kelamin dalam corak budaya pendidikan di kalangan pedesaan dan pesisir kota terkadang mempengaruhi motivasi belajar peserta didik. Pola pikir tradisional yang menyatakan bahwa perempuan tidak perlu sekolah tinggi-tinggi karena nanti tugasnya hanya melayani suami, menyebabkan perempuan tidak mampu belajar dengan optimal.

3. Pengakuan

Peserta didik akan lebih termotivasi untuk belajar dengan lebih giat apabila dirinya merasa dipedulikan, diperhatikan, atau diakui oleh keluarga, lingkungan sekolah, dan lingkungan sosial dimana ia tinggal. Pengakuan akan mendorong peserta didik untuk melakukan sesuatu sesuai dengan pengakuan tersebut.

4. Cita-cita

Cita-cita atau disebut aspirasi adalah suatu target yang ingin dicapai oleh peserta didik. Target tersebut diartikan sebagai tujuan yang ditetapkan dan mengandung makna bagi peserta didik.

5. Kemampuan Belajar

Kemampuan ini meliputi beberapa aspek psikis yang terdapat dalam diri peserta didik, misalnya pengamatan, perhatian, ingatan, daya pikir dan fantasi. Dalam kemampuan belajar ini, taraf perkembangan berpikir peserta didik menjadi ukuran. Peserta didik yang taraf perkembangan berpikirnya konkrit tidak sama dengan peserta didik yang sudah sampai pada taraf perkembangan berpikir operasional. Jadi peserta didik yang mempunyai kemampuan belajar tinggi, biasanya lebih termotivasi dalam belajar, karena peserta didik tersebut lebih sering memperoleh sukses, sehingga kesuksesan tersebut memperkuat motivasinya.

6. Kondisi Peserta Didik

Kondisi fisik dan kondisi psikologis peserta didik sangat mempengaruhi motivasi belajar, sehingga guru harus lebih cermat melihat kondisi fisik dan psikologi peserta didik. Misalnya peserta didik yang kelihatan lesu, mengantuk, mungkin disebabkan jarak antara rumah dan sekolah jauh sehingga lelah di perjalanan.

7. Keluarga

Motivasi berprestasi peserta didik sangat dipengaruhi oleh keberadaan keluarga yang melingkupinya. Keluarga dengan perhatian yang penuh terhadap pendidikan, akan memberikan motivasi yang positif terhadap peserta didik untuk berprestasi dalam pendidikan.

8. Kondisi Lingkungan

Kondisi lingkungan merupakan berbagai unsur yang datang dari luar diri peserta didik. Unsur-unsur tersebut dapat berasal dari lingkungan keluarga, sekolah, maupun sosial, baik yang menghambat atau mendorong.

9. Upaya Guru Memotivasi Peserta Didik

Upaya yang dimaksud adalah bagaimana guru dapat mempersiapkan strategi dalam memotivasi peserta didik agar mampu mengoptimalkan seluruh potensi yang ada dalam diri peserta didik.

10. Unsur-unsur Dinamis dalam Belajar

Unsur-unsur dinamis yang ada dalam belajar adalah unsur-unsur yang keberadaannya dalam proses belajar cenderung tidak stabil. Kadang-kadang kuat, kadang-kadang lemah, bahkan hilang sama sekali, khususnya kondisi-kondisi yang sifatnya kondisional. Misalnya keadaan emosi, gairah belajar, dan situasi yang melingkupi peserta didik.

2.2.5 Prinsip Motivasi

Berikut merupakan beberapa prinsip yang ada di dalam motivasi.

- a. Peserta didik memiliki motivasi belajar yang berbeda-beda sesuai dengan pengaruh lingkungan internal dan eksternal peserta didik itu sendiri.
- b. Pengalaman belajar masa lalu yang sesuai dan dikaitkan dengan pengalaman belajar yang baru akan menumbuhkembangkan motivasi belajar peserta didik.
- c. Motivasi belajar peserta didik akan berkembang jika disertai pujian daripada hukuman.
- d. Motivasi intrinsik peserta didik dalam belajar akan lebih baik dari pada motivasi ekstrinsik, meskipun keduanya saling menguatkan.
- e. Motivasi belajar peserta didik yang satu dapat merambat kepada peserta didik yang lain.

- f. Motivasi belajar peserta didik akan berkembang jika disertai dengan tujuan yang jelas.
- g. Motivasi belajar peserta didik akan berkembang jika disertai dengan implementasi keberagaman metode.
- h. Bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan belajar akan menumbuhkembangkan motivasi belajar peserta didik.
- i. Motivasi yang besar dapat mengoptimalkan potensi dan prestasi belajar peserta didik.
- j. Gangguan emosi siswa dapat menghambat terhadap motivasi dan mengurangi prestasi belajar siswa.
- k. Tinggi rendahnya motivasi berpengaruh terhadap tinggi rendahnya gairah belajar peserta didik.
- l. Motivasi yang besar akan berpengaruh terhadap terjadinya proses pembelajaran secara aktif, kreatif, inovatif, dan menyenangkan.

2.2.6 Cara Membangkitkan Motivasi

Motivasi merupakan salah satu aspek utama bagi keberhasilan dalam belajar. Oleh karena itu motivasi belajar dapat dipelajari supaya dapat tumbuh dan berkembang. Berikut ini merupakan beberapa cara untuk membangkitkan motivasi belajar:

- a. Peserta didik memperoleh pemahaman (*comprehension*) yang jelas mengenai proses pembelajaran.
- b. Peserta didik memperoleh kesadaran diri (*self consciousness*) terhadap pembelajaran.

- c. Menyesuaikan tujuan pembelajaran dengan kebutuhan peserta didik secara *link and match*.
- d. Memberi sentuhan lembut (*soft touch*).
- e. Memberikan hadiah (reward)
- f. Memberikan pujian dan penghormatan.
- g. Peserta didik mengetahui prestasi belajarnya.
- h. Adanya iklim belajar yang kompetitif secara sehat.
- i. Belajar menggunakan multi media.
- j. Belajar menggunakan multi metode.
- k. Guru yang kompeten dan humoris.
- l. Suasana lingkungan sekolah yang sehat.

2.2.7 Mengukur Aspek-Aspek dalam Motivasi

Motivasi merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran peserta didik. Tinggi-rendahnya motivasi belajar siswa dapat terlihat dari indikator motivasi itu sendiri. Mengukur motivasi belajar dapat diamati dari sisi-sisi berikut.

- a. Durasi belajar, yaitu tinggi-rendahnya motivasi belajar dapat diukur dari seberapa lama penggunaan waktu peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar.
- b. Sikap terhadap belajar, yaitu motivasi belajar siswa dapat diukur dengan kecenderungan perilakunya terhadap belajar apakah senang, ragu, atau tidak senang.
- c. Frekuensi belajar, yaitu tinggi-rendahnya motivasi belajar dapat diukur dari seberapa sering kegiatan belajar itu dilakukan peserta didik dalam periode tertentu.

- d. Konsistensi terhadap belajar, yaitu tinggi-rendahnya motivasi belajar peserta didik dapat diukur dari ketetapan dan kelekatan peserta didik terhadap pencapaian tujuan pembelajaran.
- e. Kegigihan dalam belajar, yaitu tinggi-rendahnya motivasi belajar peserta didik dapat diukur dari keuletan dan kemampuannya dalam mensiasati dan memecahkan masalah dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.
- f. Loyalitas terhadap belajar, yaitu tinggi-rendahnya motivasi belajar peserta didik dapat diukur dengan kesetiaan dan berani mempertaruhkan biaya, tenaga, dan pikirannya secara optimal untuk mencapai tujuan pembelajaran.
- g. Visi dalam belajar, yaitu motivasi belajar peserta didik dapat diukur dengan target belajar yang kreatif, inovatif, inovatif, efektif, dan menyenangkan.
- h. *Achievement* dalam belajar, yaitu motivasi belajar peserta didik dapat diukur dengan prestasi belajarnya.

2.2.8 Alat Ukur Motivasi

Ada beberapa alat ukur yang dapat digunakan untuk mengetahui motivasi seseorang, yaitu sebagai berikut .

- a. Tes tindakan (*performance test*), yaitu alat untuk memperoleh informasi tentang loyalitas, kesungguhan, targeting, kesadaran, durasi, dan frekuensi kegiatan.
- b. Kuesioner (*questionnaire*) untuk memahami informasi tentang kegigihan dan loyalitas.
- c. Mengarang bebas untuk memahami informasi tentang visi dan aspirasinya.
- d. Tes prestasi untuk memahami informasi tentang prestasi belajarnya.
- e. Skala untuk memahami informasi tentang sikapnya.

2.2.9 Ciri-Ciri Motivasi

Selanjutnya Sardiman (2016:83) mengatakan bahwa, untuk melengkapi uraian mengenai makna dan teori tentang motivasi itu, perlu dikemukakan adanya beberapa ciri motivasi. Motivasi yang ada pada diri setiap orang itu memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Tekun menghadapi tugas (dapat bekerja terus menerus dalam waktu yang lama, tidak pernah berhenti sebelum selesai).
- 2) Ulet menghadapi kesulitan (tidak lekas putus asa). Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi sebaik mungkin (tidak cepat puas dengan prestasi yang telah dicapainya).
- 3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah “untuk orang dewasa (misalnya masalah pembangunan agama, politik, ekonomi, keadilan, pemberantasan korupsi, penentangan terhadap setiap tindak criminal, amoral dan sebagainya).
- 4) Lebih senang bekerja mandiri.
- 5) Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin (hal-hal yang bersifat mekanis, berulang-ulang begitu saja, sehingga kurang kreatif).
- 6) Dapat mempertahankan pendapatnya (kalau sudah yakin akan sesuatu).
- 7) Tidak mudah melepaskan hal yang diyakini itu.
- 8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.

Apabila seseorang memiliki ciri-ciri seperti diatas, berarti orang itu selalu memiliki motivasi yang cukup kuat. Ciri-ciri motivasi seperti itu akan sangat penting dalam kegiatan belajar-mengajar. Dalam kegiatan belajar mengajar akan berhasil baik, kalau siswa tekun mengerjakan tugas, ulet dalam memecahkan berbagai masalah dan hambatan secara mandiri. Siswa yang belajar dengan baik tidak akan

terjebak pada sesuatu yang rutinitas dan mekanis. Siswa harus mampu mempertahankan pendapatnya, kalau ia sudah yakin dan dipandang sudah rasional. Bahkan lebih lanjut siswa harus juga peka dan responsif terhadap berbagai masalah umum, dan bagaimana memikirkan pemecahannya. Hal-hal itu semua harus dipahami benar oleh guru, agar dalam berinteraksi dengan siswanya dapat memberikan motivasi yang tepat dan optimal (Sardiman, 2016:84).

2.3 Hasil Belajar

2.3.1 Pengertian Belajar

Menurut Jihad dan Haris (2013:1-2) belajar adalah kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam penyelenggaraan jenis dan jenjang pendidikan, hal ini berarti keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan sangat tergantung pada keberhasilan proses belajar siswa di sekolah dan lingkungan sekitarnya. Pada dasarnya belajar merupakan tahapan perubahan perilaku siswa yang relatif positif dan mantap sebagai hasil interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif (Syah, 2003), dengan kata lain belajar merupakan kegiatan berproses yang terdiri dari beberapa tahap. Tahapan dalam belajar tergantung pada fase-fase belajar, salah satu tahapannya adalah yang dikemukakan oleh Witting yaitu:

- a. Tahap *acquisition*, yaitu tahapan perolehan informasi;
- b. Tahap *storage*, yaitu tahapan penyimpanan informasi;
- c. Tahap *retrieval*, yaitu tahapan pendekatan kembali informasi.

Pandangan Anthony Robbins senada dengan apa yang dikemukakan oleh Jerome Bruner dalam (Trianto, 2009: 15), bahwa belajar adalah suatu proses aktif di

mana siswa membangun (mengkonstruksi) pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimilikinya. Dalam pandangan konstruktivisme 'Belajar' bukanlah semata-mata mentransfer pengetahuan yang ada di luar dirinya, tetapi belajar lebih pada bagaimana otak memproses dan menginterpretasikan pengalaman yang baru dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya dalam format yang baru. Proses pembangunan ini bisa melalui asimilasi atau akomodasi (Trianto, 2009: 16).

Defenisi belajar secara lengkap dikemukakan oleh Slavin (Trianto, 2009: 16), yang mendefinisikan belajar sebagai perubahan pada individu yang terjadi melalui pengalaman, dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya atau karakteristik seseorang sejak lahir. Manusia banyak belajar sejak lahir bahkan ada yang berpendapat sebelum lahir. Bahwa antara belajar dan perkembangan sangat erat kaitannya.

Selanjutnya Slavin (Trianto, 2009: 16) juga mengatakan bahwa proses belajar terjadi melalui banyak cara baik disengaja dan berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada suatu perubahan pada diri pembelajar. Perubahan yang dimaksud adalah perubahan perilaku tetap berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan kebiasaan yang baru diperoleh individu. Sedangkan pengalaman merupakan interaksi antara individu dengan lingkungan sebagai sumber belajarnya. Jadi, belajar di sini diartikan sebagai proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak paham menjadi paham, dari kurang terampil menjadi terampil, dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru, serta bermanfaat bagi lingkungan maupun individu itu sendiri.

Dari pendapat para ahli pendidikan diatas dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan aktivitas manusia untuk mendapatkan perubahan dalam dirinya. Belajar dapat dilakukan dengan berlatih atau mencari pengalaman baru. Dengan demikian, belajar dapat membawa perubahan bagi seseorang, baik berupa pengetahuan, sikap, maupun keterampilan.

2.3.2 Pengertian Hasil Belajar

Pengertian hasil belajar adalah sebuah kalimat yang terdiri dari dua kata yaitu hasil dan belajar. Antara kata hasil dan belajar mempunyai arti yang berbeda. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia edisi satu, yang dimaksud dengan kata “hasil” berarti sesuatu yang dibuat atau dijadikan oleh usaha, sedangkan “belajar” berarti berusaha mengetahui sesuatu, berusaha memperoleh ilmu pengetahuan. Hasil belajar siswa pada hakikatnya adalah perubahan tingkah laku, dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotoris (Sudjana, 2011: 3). Dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah sesuatu yang didapat sebagai usaha yang dilakukan untuk mengetahui atau memperoleh ilmu pengetahuan.

Sesuai dengan pengertian hasil belajar di atas hasil belajar yang dimaksudkan adalah hasil yang dicapai oleh siswa setelah proses pembelajaran kimia dalam waktu tertentu yang diukur dengan menggunakan alat evaluasi penilaian tertentu. Penilaian dalam konteks hasil belajar di sekolah merupakan proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu (Sudjana, 2011: 3). Hasil dari proses penilaian dapat digunakan untuk membuat keputusan tertentu tentang hasil belajar yang dicapai seorang siswa.

Sudjana (2011: 4), penilaian bertujuan untuk mendeskripsikan kecakapan belajar para siswa, mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran,

menentukan tindak lanjut hasil penilaian, dan untuk memberikan pertanggungjawaban dari pihak sekolah kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Instrument tes hasil belajar siswa yang akan digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa pada penelitian ini juga di uji validitasnya.

Sudjana (2011:12) menyatakan bahwa keberhasilan mengungkapkan hasil dan proses belajar siswa sebagaimana adanya (objektivitas hasil penilaian) sangat bergantung pada kualitas alat penilaiannya di samping pada cara pelaksanaannya.

Suatu alat penilaian dikatakan mempunyai kualitas yang baik apabila alat tersebut memiliki atau memenuhi dua hal, yakni ketepatannya atau validitasnya dan ketepatan atau keajegannya atau reliabilitasnya. Validitas berkenaan dengan ketetapan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai.

a. Pengujian Validitas Konstruksi

Dalam Pengujian validitas konstruksi dapat digunakan pendapat para ahli (*judgment expert*). Dalam hal ini instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang diukur berlandaskan pada teori tertentu kemudian dikonsultasikan para ahli dalam hal ini dosen dan guru mata pelajaran di sekolah. Setelah pengujian kontrak dari ahli dan berdasarkan pengalaman empiris di lapangan selesai, maka diteruskan dengan uji coba instrumen. Instrumen tersebut dicobakan pada sampel dari mana populasi diambil. setelah data ditabulasikan, maka pengujian validitas kontruksi dilakukan dengan analisis faktor, yaitu dengan mengkorelasikan antar skor item instrumen dalam suatu faktor, dan mengkorelasikan skor faktor dengan skor total (Sugiyono, 2014:177).

b. Pengujian Validitas Isi

Pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi yang akan diajarkan. Pengujian validitas konstruk dan validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dalam kisi-kisi itu terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolok ukur dan nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator. Dengan kisi-kisi instrumen itu maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis (Sugiyono, 2014: 182).

c. Pengujian Validitas Eksternal

Pengujian validitas eksternal diuji dengan membandingkan antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Jika terdapat kesamaan antara kriteria dalam instrumen dan fakta di lapangan maka validitas instrumen tinggi (Sugiyono, 2014: 183).

Pengujian validitas instrumen pada penelitian ini adalah pengujian validitas isi dan pengujian validitas konstruksi.

2.3.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses dan Hasil Belajar

Menurut Syah (2003: 145), secara global faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa dapat kita bedakan menjadi tiga macam yakni:

a. Faktor Internal

Faktor internal berasal dari dalam diri siswa sendiri meliputi dua aspek, yakni: faktor fisiologis dan psikologis.

1) Faktor fisiologis, faktor fisiologis berhubungan dengan kondisi umum jasmani dan *tonus* (tegangan otot) yang menandai tingkat kebugaran organ-organ dan sendi-sendinya, dapat mempengaruhi alitas ranah cipta (kognitif) sehingga materi yang dipelajarinya pun kurang atau tidak berbekas.

Kondisi organ-organ khusus siswa, seperti tingkat kesehatan indera pendengar dan indera penglihat, juga sangat mempengaruhi kemampuan siswa dalam menyerap informasi dan pengetahuan, khususnya yang disajikan di kelas.

2) Faktor Psikologis, banyak faktor yang termasuk aspek psikologis yang dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas perolahan pembelajaran siswa. Namun di antara faktor-faktor rohaniah siswa yang dipandang lebih esensial itu adalah sebagai berikut:

- Kecerdasan/ intelegensi siswa
- Sikap siswa
- Bakat siswa
- Minat siswa
- Motivasi, terdapat dua jenis motivasi yaitu motivasi intrinsik (hal dan keadaan yang berasal dari dalam diri siswa sendiri yang dapat mendorongnya malakukan tindakan belajar) dan motivasi ekstrinsik (hal dan keadaan yang berasal dari dalam luar individu siswa yang juga dapat mendorongnya malakukan tindakan belajar). Menurut Syah (2003 : 153) yang termasuk dalam motivasi intrinsik siswa adalah perasaan menyenangkan materi dan kebutuhannya terhadap materi tersebut, misalnya untuk kehidupan masa depan siswa yang bersangkutan. Sedangkan pujian dan hadiah, peraturan/tata tertib

sekolah, suri teladan orangtua, guru, dan seterusnya merupakan contoh-contoh konkret motivasi ekstrinsik yang menolong siswa untuk belajar.

b. Faktor Eksternal

Menurut Syah (2003: 154) menjelaskan bahwa faktor eksternal yang mempengaruhi hasil belajar dibagi atas dua yaitu faktor lingkungan sosial dan lingkungan nonsosial.

1) Lingkungan sosial, terdiri dari :

- Lingkungan sosial sekolah
- Lingkungan sosial masyarakat
- Lingkungan sosial keluarga. Lingkungan ini sangat mempengaruhi kegiatan belajar. Ketegangan keluarga, sifat-sifat orang tua, demografi keluarga, pengelolaan keluarga, hubungan antara anggota keluarga yang harmonis akan membantu siswa melakukan aktifitas belajar yang baik.

2) Lingkungan nonsosial, faktor-faktor yang termasuk dalam lingkungan nonsosial adalah gedung sekolah dan letaknya, rumah tempat tinggal keluarga siswa dan letaknya, alat-alat belajar, keadaan cuaca dan waktu belajar yang digunakan. Faktor-faktor ini pandang turut menentukan tingkat keberhasilan belajar siswa.

c. Faktor Pendekatan Belajar

Di samping faktor-faktor internal dan eksternal siswa sebagaimana yang telah dipaparkan di muka, faktor pendekatan belajar juga berpengaruh terhadap taraf keberhasilan proses belajar siswa tersebut. Pendekatan belajar dapat dipahami sebagai segala cara atau strategi yang digunakan siswa dalam

menunjang keefektifan dan efisiensi proses pembelajaran materi tertentu. Menurut Lawson (Syah, 2003: 156), strategi dalam hal ini berarti seperangkat langkah operasional yang direkayasa sedemikian rupa untuk memecahkan masalah atau mencapai tujuan belajar tertentu.

2.4 Hubungan dan Pengaruh Kemampuan Numerik dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar

Dalam kaitannya dengan pelajaran kimia khususnya laju reaksi maka kemampuan numerik sangatlah mempunyai andil yang besar dalam pembelajaran. Menurut Agustin Leoni (2008: 1). “Kemampuan numerik, yaitu kemampuan yang berhubungan dengan angka dan kemampuan untuk berhitung”. Dengan kemampuan numerik yang dimiliki siswa akan membantu mereka dalam memahami materi kimia dan akan membantu mereka menganalisis setiap permasalahan kimia serta membantu mereka menerapkan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kemampuan numerik yang baik siswa tidak akan kesulitan belajar kimia. Pada dasarnya kemampuan numerik tiap anak itu berbeda-beda, ada anak yang begitu tinggi kecerdasan numeriknya namun ada juga yang sebaliknya dan hal tersebut berpengaruh dalam jalannya pembelajaran. Pada kenyataannya sebagian siswa mengeluh kesulitan mempelajari kimia karena kimia tidak hanya sekedar menguasai konsep tetapi juga harus menghitung dengan rumus-rumus. Jika hasil yang diperoleh masih rendah maka sebagai seorang guru berusaha untuk mengetahui penyebabnya agar nilai yang diperoleh peserta didiknya lebih baik. Banyak faktor yang mempengaruhi hasil belajar baik yang datangnya dari dalam diri peserta didik maupun dari luar peserta didik.

Salah satu faktor yang berasal dari dalam diri menurut Slameto (2012) adalah faktor psikologis. Salah satunya adalah faktor motif (motivasi) dan minat.

Motivasi merupakan suatu daya pendorong yang ada dalam diri peserta didik sedangkan minat merupakan kecenderungan untuk tetap memperhatikan pelajaran sampai berakhir disertai dengan rasa senang. Jika seorang peserta didik termotivasi dan berminat terhadap suatu pelajaran maka peserta didik tersebut akan menerima mata pelajaran tersebut, kemudian bersedia melakukan segala kegiatan. Misalnya ketika diminta untuk maju ke depan mengerjakan sesuatu dengan senang hati, mendengarkan penjelasan guru dengan baik, terlibat Tanya jawab di kelas, antusias, dan lain-lain. Kegiatan yang ditunjukkan siswa yang bermotivasi dan berminat ini akan berdampak pada perolehan hasil belajar yang baik. Sedangkan siswa yang tidak ada motivasi dan tidak berminat akan acuh tak acuh terhadap penjelasan guru, tidak mau belajar, dan lain-lain sehingga hasil belajar yang diperoleh tidak baik.

2.5 Pendekatan *Discovery Learning*

2.5.1 Konsep Dasar Pendekatan *Discovery Learning*

Sejak lama telah dikembangkan berbagai pendekatan pembelajaran yang tujuan akhirnya adalah mengubah pembelajaran yang berpusat pada guru menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran tersebut adalah pendekatan pembelajaran *discovery learning* oleh Bruner yang ide dasarnya ialah pendapat Piaget yang menyatakan bahwa anak harus berperan aktif dalam pembelajaran di kelas.

Bruner (Priansa, 2015: 213) menyatakan bahwa pembelajaran dengan penemuan mendorong peserta didik untuk mengajukan pertanyaan dan menarik

simpulan dari prinsip-prinsip umum berdasarkan pengalaman dan kegiatan praktis. Bruner berpendapat bahwa peserta didik harus secara aktif dalam proses pembelajaran di kelas. Menurut Wilcox (Priansa, 2015: 213) menyatakan bahwa pembelajaran penemuan mendorong peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran, baik itu mengenai konsep-konsep maupun prinsip-prinsip. Guru mendorong peserta didik agar terlibat dalam pembelajaran yang memberikan pengalaman sehingga peserta didik menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Banyak pendapat yang mendukung *discovery learning* itu di antaranya John Dewey (Soemanto, 2012: 134) dengan *complete art of reflective activity* atau terkenal dengan *problem solving*. Ide Bruner itu ditulis dalam bukunya *Process of Education*. Di dalam buku itu ia melaporkan hasil dari suatu konferensi di antara para ahli *science*, ahli sekolah/pengajaran dan pendidik tentang pengajaran *science*. Dalam hal ini ia mengemukakan pendapatnya, bahwa mata pelajaran dapat diajarkan secara efektif dalam bentuk intelektual yang sesuai dengan perkembangan anak. Pada tingkat permulaan pengajaran hendaknya dapat diberikan melalui cara-cara yang bermakna, dan makin meningkat ke arah yang abstrak.

Bruner (Soemanto, 2012: 134) menyebutkan hendaknya guru harus memberikan kesempatan kepada muridnya untuk menjadi seorang problem solver, seorang scientist, historin, atau ahli matematika. Biarkanlah siswa-siswa kita menemukan arti bagi diri mereka sendiri, dan memungkinkan mereka untuk mempelajari konsep-konsep di dalam bahasa yang dimengerti mereka.

The act of discovery dari Bruner :

- a. Adanya suatu kenaikan di dalam potensi intelektual.
- b. Ganjaran intrinsik lebih ditekankan daripada ekstrinsik.

- c. Murid yang mempelajari bagaimana menemukan berarti murid itu menguasai metode *discovery learning*.
- d. Murid lebih senang mengingat-ingat informasi.

Bell (Priansa, 2015: 2014) menyatakan bahwa pembelajaran penemuan merupakan pembelajaran yang terjadi sebagai hasil kegiatan peserta didik dalam memanipulasi, membuat struktur, dan mentransformasikan informasi sedemikian sehingga ia menemukan informasi baru. Dalam belajar penemuan, peserta didik dapat membuat perkiraan (*conjecture*), merumuskan suatu hipotesis dan menemukan kebenaran dengan menggunakan proses induktif dan proses deduktif, melakukan observasi dan membuat ekstrapolasi. Johnson (Priansa, 2015: 214) menyatakan bahwa pembelajaran penemuan merupakan usaha untuk memperoleh pengertian dan pemahaman yang lebih mendalam.

Berdasarkan pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan *discovery learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa. Dengan pembelajaran ini, anak juga bisa belajar berfikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapi. Kebiasaan ini akan di transfer dalam kehidupan bermasyarakat.

Dalam konteks ini, implikasi mendasar *discovery learning* yang diperkenalkan Bruner (Illahi, 2012: 41) dalam dunia pendidikan dapat dijabarkan sebagai berikut:

- a. Melalui pembelajaran *discovery learning*, potensi intelektual para anak didik akan semakin meningkat, sehingga menimbulkan harapan baru untuk menuju kesuksesan. Dengan perkembangan itu, mereka menjadi cakap dalam mengembangkan strategi di lingkungan yang teratur maupun yang tidak teratur.
- b. Dengan menekankan *discovery learning*, anak didik akan belajar mengorganisasi dan menghadapi problem dengan metode *hit and miss*. Mereka akan berusaha mencari pemecahan masalah sendiri yang sesuai dengan kapasitas mereka sebagai pembelajar (*learners*). Jika mengalami kesulitan, mereka bisa bertanya dan berkonsultasi dengan tenaga pendidik yang berkompeten dalam hal tersebut, yang akan memberikan keyakinan mendalam bagi pengembangan diri mereka di masa depan. Itulah sebabnya, mereka harus bisa mengatur kegiatan belajar dengan organisasi yang matang dan terstruktur.
- c. *Discovery Learning* yang diperkenalkan Bruner mengarah pada *self reward*. Dengan kata lain, anak didik akan mencapai kepuasan karena telah menemukan pemecahan sendiri, dan dengan pengalaman memecahkan masalah itulah, ia bisa meningkatkan *skill* dan teknik dalam pekerjaannya melalui problem-problem riil di lingkungan ia tinggal.

Dari berbagai implikasi *discovery learning* tersebut, Bruner meyakini bahwa strategi pembelajaran dinilai sangat efektif dan efisien dalam mendayagunakan *skill* anak didik untuk belajar memahami arti pendidikan yang sebenarnya. Ia menegaskan bahwa nilai terpenting dalam proses pembelajaran adalah kemampuan menangkap persoalan dengan persoalan dengan pertimbangan yang matang, sehingga hasil yang hendak dicapai dapat memberikan motivasi bagi peningkatan belajar anak didik.

2.5.2 Teori-Teori pendekatan *Discovery Learning*

Teori-teori yang menjadi dasar pendekatan *discovery learning* adalah

a. Teori konstruktivisme

Teori konstruktivisme ini menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan menstranformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai (Trianto, 2009: 28).

Menurut teori konstruktivisme ini, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekadar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberi kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar (Trianto, 2009: 28).

b. Teori Piaget

Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses di mana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka (Trianto, 2009: 29).

Menurut teori ini, setiap individu pada saat tumbuh mulai bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia dewasa akan mengalami empat tingkat perkembangan kognitif antara lain: Sensorimotor (usia 0-2 tahun), Pra operasional (usia 2-7 tahun), Operasional konkrit (usia 7-11 tahun), Operasional formal (usia 11-dewasa) (Trianto, 2009: 29).

c. Teori John Dewey

Menurut Dewey, metode reflektif di dalam memecahkan masalah yaitu suatu proses berpikir aktif, hati-hati, yang dilandasi proses berpikir kearah kesimpulan-kesimpulan yang defenitif menurut melalui lima langkah (Trianto, 2007:18).

- 1) Siswa mengenali masalah, masalah itu datang dari luar diri siswa itu sendiri.
- 2) Selanjutnya siswa akan menyelidiki dan menganalisis kesulitannya dan menentukan masalah yang dihadapinya.
- 3) Lalu dia menghubungkan uraian-uraian hasil analisisnya itu atau satu sama lain, dan mengumpulkan berbagai kemungkinan guna memecahkan masalah tersebut. Dalam bertindak ia dipimpin oleh pengalamannya sendiri.
- 4) Kemudian ia menimbang kemungkinan jawaban atau hipotesis dengan akibatnya masing-masing.
- 5) Selanjutnya ia mencoba mempraktikkan salah satu kemungkinan pemecahan yang dipandanginya terbaik.

d. Teori Bruner

Salah satu pendekatan instruksional kognitif yang sangat berpengaruh adalah pendekatan dari Jerome Bruner yang dikenal dengan belajar penemuan. Bruner menganggap, bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang paling baik. Berusaha sendiri untuk mencari pemecahan masalah serta pengetahuan yang menyertainya, menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Dahar dalam Trianto, 2009: 38).

Bruner menyarankan agar siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka dianjurkan untuk memperoleh pengalaman, dan melakukan eksperimen-eksperimen yang

mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri (Trianto, 2007:26).

e. Teori Vygotsky

Menurut Vygotsky, proses pembelajaran akan terjadi jika anak bekerja menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas tersebut masih berada dalam jangkauan mereka. Vygotsky yakin bahwa fungsi mental yang lebih tinggi pada umumnya muncul dalam percakapan dan kerja sama antar-individu sebelum fungsi mental yang lebih tinggi itu terserap ke dalam individu tersebut (Trianto, 2009: 39).

2.5.3 Tujuan pendekatan *Discovery Learning*

Pembelajaran penemuan atau *discovery learning* memiliki sejumlah tujuan. Menurut Ratna Dahar (2011: 83) tujuan belajar belajar dalam *discovery learning* bukan hanya untuk memperoleh pengetahuan saja. Tujuan belajar sebenarnya ialah untuk memperoleh pengetahuan dengan suatu cara yang dapat melatih kemampuan intelektual siswa serta merangsang keingintahuan mereka dan memotivasi kemampuan mereka. Inilah yang dimaksud dengan memperoleh pengetahuan melalui belajar penemuan.

Bell (Priansa, 2015: 215) menyatakan beberapa tujuan pembelajaran yang disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 2.1

No	Tujuan	Penjelasan
1)	Partisipasi dan keaktifan peserta didik	Pembelajaran penemuan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dan terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi banyak peserta didik dalam pembelajaran meningkat ketika pendekatan pembelajaran penemuan digunakan.
2)	Penemuan situasi dan meramalkan	Melalui pembelajaran penemuan, peserta didik belajar menemukan pola dalam situasi konkrit maupun abstrak, juga peserta didik banyak meramalkan (<i>extrapolate</i>) informasi tambahan yang diberikan.
3)	Merumuskan strategi tanya jawab	Peserta didik akan belajar bagaimana merumuskan strategi tanya jawab yang tidak rancu dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.
4)	Melatih kerja sama	Pembelajaran penemuan membantu peserta didik untuk membentuk kerja sama yang efektif, saling berbagi informasi, serta mendengarkan dan menggunakan ide-ide orang lain.
5)	Penemuan lebih bermakna	Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan-keterampilan, konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui pembelajaran penemuan lebih bermakna.
6)	Memudahkan transfer	Keterampilan yang dipelajari dalam situasi pembelajaran penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktifitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

2.5.4 Peranan Guru dalam pendekatan *Discovery Learning*

Menurut Dahar (2011: 83-84), dalam pembelajaran *discovery learning*, peranan guru adalah sebagai berikut:

- a. Guru merencanakan pembelajaran demikian rupa sehingga pelajaran itu terpusat pada masalah-masalah yang tepat untuk diselidiki siswa.
- b. Guru menyajikan materi pelajaran yang diperlukan sebagai dasar bagi para siswa untuk memecahkan masalah.
- c. Guru perlu memperhatikan cara penyajian yaitu cara enaktif, ikonik, dan simbolis. Cara penyajian Enaktif ialah melalui tindakan, jadi bersifat manipulatif. Cara penyajian ikonik didasarkan atas pikiran internal. Cara penyajian simbolis ialah penyajian yang didasarkan pada sistem berpikir abstrak, arbitrer, dan lebih fleksibel.
- d. Bila siswa memecahkan masalah di laboratorium atau secara teoritis, guru hendaknya berperan sebagai pembimbing atau tutor.
- e. Menilai hasil belajar merupakan suatu masalah dalam belajar penemuan.

2.5.5 Tipe-Tipe pendekatan *Discovery Learning*

Trowbridge dan Bybee (Priansa, 2015: 217) membagi metode pembelajaran penemuan menjadi dua tipe penting, yaitu penemuan terbimbing dan penemuan bebas. Dalam penemuan terbimbing, guru menyediakan data dan peserta didik diberi pertanyaan atau masalah untuk membantu mereka mencari jawaban, membuat generalisasi dan simpulan, serta solusi, sedangkan dalam penemuan bebas, peserta didik harus merencanakan solusi dan mengumpulkan data secara mandiri. Selain kedua tipe tersebut, beberapa pakar menambahkan tipe yang ketiga yaitu laborator.

2.5.5.1 Penemuan Bebas

Pembelajaran penemuan berpusat pada peserta didik dan tidak terpusat pada guru. Peserta didiklah yang menentukan tujuan dan pengalaman belajar yang diinginkan, guru hanya memberi masalah dan situasi belajar kepada peserta didik. Peserta didik mengkaji fakta atau relasi yang terdapat pada masalah itu dan menarik kesimpulan (generalisasi) dari apa yang peserta didik temukan. Kegiatan penemuan ini hampir tidak mendapatkan bimbingan guru. Penemuan bebas biasanya dilakukan pada kelas yang pandai.

2.5.5.2 Penemuan Terbimbing

Pada penemuan terbimbing guru mengarahkan tentang materi pelajaran. Bentuk bimbingan yang diberikan guru dapat berupa petunjuk, arahan, pertanyaan dan dialog, sehingga diharapkan peserta didik dapat menyimpulkan (menggeneralisasikan) sesuai dengan rancangan guru. Generalisasi atau kesimpulan yang harus ditemukan peserta didik harus dirancang secara jelas oleh guru. Pada pengajaran dengan metode penemuan, peserta didik harus benar-benar aktif belajar menemukan sendiri bahan yang dipelajarinya

2.5.5.3 Penemuan Laboratori

Penemuan laboratori adalah penemuan yang menggunakan objek langsung (media konkrit) dengan cara mengkaji, menganalisis, dan menemukan secara induktif, merumuskan, serta membuat simpulan. Penemuan laboratori dapat diberikan kepada peserta didik secara individual atau kelompok. Penemuan laboratori dapat

meningkatkan keinginan belajar peserta didik, karena belajar melalui tindakan menyenangkan bagi peserta didik yang masih berada pada usia senang bermain.

2.5.6 Kelebihan dan Kelemahan pendekatan *Discovery Learning*

2.5.6.1 Kelebihan Pembelajaran *Discovery Learning*

Berdasarkan fakta dan hasil pengamatan, penerapan *discovery learning* dalam pembelajaran memiliki Kelebihan dan kelemahan (Kemendikbud, 2013:266-267).

Berikut beberapa kelebihan dalam penerapan pendekatan *discovery learning*:

- a. Membantu siswa untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan keterampilan dan proses kognitif.
- b. Pengetahuan yang diperoleh sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
- c. Menimbulkan rasa senang pada siswa, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
- d. Memungkinkan siswa berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri.
- e. Menyebabkan siswa menerapkan kegiatan belajarnya sendiri dengan melibatkan akalanya dan motivasi sendiri.
- f. Membantu siswa memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
- g. Berpusat pada siswa dan guru berperan sama-sama aktif mengadakan gagasan-gagasan.
- h. Membantu siswa menghilangkan keragu-raguan karena mengarah pada kebenaran yang final dan tertentu atau pasti.

- i. Siswa akan mengerti konsep dasar, dan ide dengan lebih baik
- j. Membantu dan mengembangkan ingatan dan transfer kepada situasi proses belajar yang baru.
- k. Mendorong siswa berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
- l. Mendorong siswa berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
- m. Memberikan keputusan yang bersifat intrinsik.
- n. Situasi proses belajar menjadi lebih terangsang.
- o. Proses belajar meliputi sesama aspeknya siswa menuju pada pembentukan manusia seutuhnya.
- p. Meningkatkan tingkat penghargaan pada siswa
- q. Kemungkinan siswa belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar
- r. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.

2.5.6.2 Kelemahan Pembelajaran *Discovery Learning*

Berikut beberapa kelemahan dalam penerapan pendekatan *discovery learning*:

- a. Menimbulkan asumsi bahwa ada kesiapan pikiran untuk belajar. Bagi siswa yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau berpikir atau mengemukakan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.
- b. Tidak efisien mengajar jumlah yang banyak, karena membutuhkan waktu yang lama untuk membantu mereka untuk menemukan teori atau pemecahan masalahnya.

- c. Pengajaran *discovery* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan aspek konsep, keterampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian.
- d. Pada beberapa disiplin ilmu, misalnya IPA kurang fasilitas untuk mengukur gagasan yang dikemukakan oleh para siswa
- e. Tidak menyediakan kesempatan-kesempatan untuk berpikir yang akan ditemukan oleh siswa karena dipilih terlebih dahulu oleh guru.

2.5.7 Langkah-Langkah pendekatan *Discovery Learning*

Langkah-langkah dalam mengaplikasikan pendekatan pembelajaran *discovery learning* di kelas adalah sebagai berikut (Kemendikud, 2013: 268):

a. Perencanaan

Perencanaan pada pendekatan ini meliputi hal-hal sebagai berikut.

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik siswa (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya)
- 3) Memilih materi pelajaran.
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari siswa secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi).
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas dan sebagainya untuk dipelajari siswa.
- 6) Mengatur topik-topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik.

7) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa

b. Pelaksanaan

Menurut Syah (Priansa, 2015: 216) dalam mengaplikasikan metode *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut.

1) *Stimulation* (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya dan timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan. Dengan demikian seorang Guru harus menguasai teknik-teknik dalam memberi stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

2) *Problem statement* (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah dilakukan *stimulation* guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin 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)

Pada saat peserta didik melakukan eksperimen atau eksplorasi, guru memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan

informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Data dapat diperoleh melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

4) *Data processing* (pengolahan data)

Menurut Syah 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 telah ditetapkan, dihubungkan dengan hasil data processing. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi atau 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. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi

2.6 Kompetensi Guru

Menurut Charles E. Jhonson dalam Sanjaya (2006: 17) kompetensi adalah perilaku rasional guna mencapai tujuan yang dipersyaratkan sesuai dengan kondisi yang diharapkan. Dengan demikian, suatu kompetensi ditunjukkan oleh penampilan atau unjuk kerja yang dapat dipertanggungjawabkan (rasional) dalam mencapai suatu tujuan. Menurut Undang–Undang No.14 Tahun 2005 tentang guru dan dosen pasal 10 dikemukakan bahwa kompetensi guru itu mencakup kompetensi pedagogis, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional.

Kompetensi guru di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Kompetensi pedagogis merupakan kemampuan dalam pengelolaan pembelajaran siswa sekurang–kurangnya meliputi:
 - 1) Pemahaman wawasan atau landasan kependidikan
 - 2) Pemahaman terhadap siswa
 - 3) Pengembangan kurikulum silabus
 - 4) Perancangan pembelajaran
 - 5) Pelaksanaan pembelajaran yang mendidik dan dialogis
 - 6) Pemanfaatan teknologi pembelajaran
 - 7) Evaluasi hasil belajar.
 - 8) Pengembangan siswa untuk mengaktualisasikan berbagai potensial yang dimilikinya.
- b. Kompetensi kepribadian

Pribadi guru dianggap sebagai pendekatan atau panutan. Sebagai seorang pendekatan guru harus mempunyai kompetensi yang berhubungan dengan pengembangan kepribadian di antaranya:

- 1) Kemampuan yang berhubungan dengan pengenalan ajaran agama dengan keyakinan yang dianutnya.
 - 2) Kemampuan menghormati dan menghargai antar umat beragama.
 - 3) Kemampuan untuk berperilaku sesuai dengan norma, aturan dan system nilai yang berlaku di masyarakat.
 - 4) Mengembangkan sifat-sifat terpuji sebagai seorang guru, misalnya sopan santun, tata karma.
 - 5) Bersifat demokratis dan terbuka terhadap pembaruan dan kritik.
- c. Kompetensi Profesional

Kompetensi ini berhubungan dengan penyelesaian tugas-tugas keguruan. Kompetensi ini merupakan kompetensi yang sangat penting, sebab langsung berhubungan dengan kinerja yang ditampilkan. Oleh karena itu, tingkat keprofesionalan seorang guru dapat dilihat dari komponen kompetensi ini.

d. Kompetensi sosial

Kompetensi sosial merupakan kemampuan guru sebagai bagian dari masyarakat yang sekurang-kurangnya meliputi kompetensi untuk:

- 1) Berkomunikasi lisan, tulisan, dan isyarat.
- 2) Menggunakan teknologi komunikasi dan informasi secara fungsional.
- 3) Bergaul secara efektif dengan siswa, sesama guru, tenaga kependidikan, orangtua/ wali siswa.
- 4) Bergaul secara santun dengan masyarakat sekitar (Sanjaya, 2006:19).

2.7 Materi Laju Reaksi

1. Kemolaran

Jumlah zat kimia terlarut dalam suatu larutan dinyatakan dengan istilah **konsentrasi**. Satuan konsentrasi larutan yang sering digunakan yaitu kemolaran, fraksi mol, persen, kemolalan, dan kenormalan. Dan dalam laju reaksi, satuan konsentrasi yang digunakan adalah kemolaran.

Kemolaran atau **molaritas** menyatakan konsentrasi (kepekatan) dari suatu larutan yang menggambarkan jumlah mol zat terlarut dalam setiap liter larutan. Yang mana berkaitan dengan jumlah mol dan volume larutan. Yang dapat ditulis dalam persamaan :

$$M = \frac{n}{V}$$

Keterangan:

M = kemolaran (M)

n = jumlah mol zat (mol)

V = volume larutan (Liter)

Jika jumlah zat terlarut dinyatakan dalam satuan gram dan volume larutan dinyatakan dalam mL atau cm^3 , kemolaran dirumuskan sebagai berikut

$$M = \frac{g}{Mr} \times \frac{1000}{V}$$

Keterangan:

M = kemolaran (M)

g = massa zat terlarut (gram)

Mr = massa molekul relatif zat terlarut

V = volume larutan (mL atau cm^3)

Dan untuk menghitung kemolaran larutan dari persentase larutan, dapat digunakan persamaan

$$M = \frac{\frac{P}{100} \times \rho \times V}{Mr} \times \frac{1000}{V} \text{ atau } M = \frac{10 \times P \times \rho}{Mr}$$

Keterangan:

M = kemolaran (M)

P = persen fase larutan (%)

Mr = massa molekul relatif

V = volume larutan (mL atau cm³)

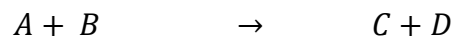
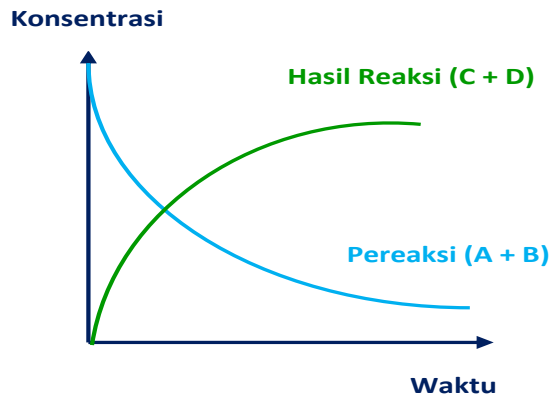
ρ = massa jenis larutan (g/mL)

2. Konsep Laju Reaksi

Reaksi-reaksi kimia berlangsung dengan kecepatan reaksi yang berbeda-beda, ada yang sangat cepat ada pula yang sangat lambat. Misalnya Kertas (terbakar) menjadi abu adalah reaksi yang sangat cepat, sebaliknya besi menjadi karat besi memerlukan waktu bertahun-tahun.

Dalam ilmu kimia, **kecepatan reaksi atau laju reaksi menunjukkan perubahan konsentrasi pereaksi atau hasil reaksi persatuan waktu.** Yang mana dalam reaksi tersebut, **Konsentrasi pereaksi dalam suatu reaksi kimia semakin lama semakin berkurang, sedangkan hasil reaksi semakin lama semakin bertambah.**

Sebagaimana grafik perubahan konsentrasi terhadap waktu berdasarkan reaksi $A + B \rightarrow C + D$ berikut:



Pereaksi

Hasil reaksi

(konsentrasi semakin berkurang)

(konsenttrasi semakin bertambah)

Maka berdasarkan grafik diatas:

$$\text{Laju reaksi terhadap A adalah : } V_A = \frac{-\Delta [A]}{\Delta t}$$

$$\text{Laju reaksi terhadap B adalah : } V_B = \frac{-\Delta [B]}{\Delta t}$$

$$\text{Laju reaksi terhadap C adalah : } V_C = \frac{+\Delta [C]}{\Delta t}$$

$$\text{Laju reaksi terhadap D adalah : } V_D = \frac{+\Delta [D]}{\Delta t}$$

Keterangan:

V_A , V_B = Laju perubahan konsentrasi pereaksi

Tanda (-) pada perubahan konsentrasi negatif hanya menunjukkan pengurangan konsentrasi sehingga laju reaksinya *tetap positif*.

V_C , V_D = laju perubahan konsentrasi hasil reaksi

Tanda positif (+) menunjukkan penambahan konsentrasi

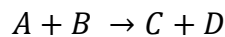
Dengan demikian, laju reaksi dapat dinyatakan sebagai pengurangan konsentrasi pereaksi per satuan waktu, atau penambahan konsentrasi hasil reaksi per satuan waktu.

$$\text{Laju reaksi} = \frac{\text{perubahan konsentrasi } (\Delta C)}{\text{perubahan waktu } (\Delta t)}$$

3. Hubungan Laju Reaksi dan Koefisien Reaksi

Dalam stoikiometri, perbandingan koefisien reaksi menyatakan perbandingan jumlah mol pereaksi atau hasil reaksi.

Perhatikan reaksi berikut:



$$V_A : V_B : V_C : V_D = - \frac{\Delta [A]}{\Delta t} : - \frac{\Delta [B]}{\Delta t} : + \frac{\Delta [C]}{\Delta t} : + \frac{\Delta [D]}{\Delta t}$$

Tanda (+) dan (-) hanya menunjukkan sifat perubahan sehingga dalam perbandingan dapat dihilangkan. Dalam perbandingan, waktu reaksi dianggap sama sehingga:

$$V_A : V_B : V_C : V_D = [A] : [B] : [C]$$

Satuan konsentrasi adalah mol L⁻¹ sehingga

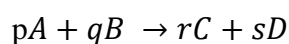
$$V_A : V_B : V_C : V_D = - \frac{nA}{V} : \frac{nB}{V} : \frac{nC}{V} : \frac{nD}{V}$$

Dalam perbandingan, volume setiap zat dianggap sama sehingga:

$$V_A : V_B : V_C : V_D = nA : nB : nC : nD$$

Dalam stoikiometri, perbandingan mol berbanding lurus dengan perbandingan koefisien reaksi.

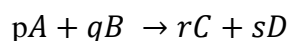
Jadi, dalam suatu reaksi kimia, laju reaksi suatu zat berbanding lurus dengan perbandingan koefisien reaksi zat tersebut.



$$V_A : V_B : V_C : V_D = p : q : r : s$$

4. Persamaan Laju Reaksi dan Orde Reaksi

Hubungan kuantitatif antara laju reaksi dengan keseluruhan konsentrasi pereaksi dalam suatu reaksi dapat ditulis sebagai berikut:



Persamaan laju reaksi untuk reaksi tersebut dapat ditulis sebagai berikut

$$V = k \cdot [A]^x \cdot [B]^y$$

Keterangan:

$V =$ laju Reaksi ($M s^{-1}$)	$x =$ orde reaksi zat A
$[A] =$ konsentrasi zat A (M)	$y =$ orde reaksi zat B
$[B] =$ konsentrasi zat B (M)	$x + y =$ orde reaksi total
$K =$ konstanta laju reaksi	

Orde reaksi adalah suatu bilangan bulat positif sederhana satu atau dua, tetapi ada juga yang bernilai nol, satu per dua atau bilangan negatif. Orde reaksi menyatakan besarnya pengaruh konsentrasi pereaksi pada laju reaksi

Jenis-jenis orde reaksi :

❖ Reaksi Orde Nol

$$V = [A]^0 = k$$

Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COOH + CH_3OH$	$v = k [CH_3COOH] [H_2O]^0$ Catatan: orde nol untuk H_2O
$NO_2 + H_2 \rightarrow H_2O + NO$	$v = k [NO_2]^2 [H_2]^0$ Catatan: orde nol untuk

	H ₂
--	----------------

❖ Reaksi Orde Satu

$$V = k [A]$$

Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$2\text{NO}_2 \rightarrow 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$	$V = k [\text{N}_2\text{O}_5]$
$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$	$V = k [\text{H}_2\text{O}]$
$\text{SO}_2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{Cl}_2$	$V = k [\text{SO}_2\text{Cl}_2]$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{HCL}$	$V = k [\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}]$

❖ Reaksi Orde Dua

$$V = k [A]^2 \text{ atau } v = k [A] [B]$$

Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$	$V = k [\text{NO}] [\text{O}_3]$
$2\text{NO}_2 \rightarrow 2\text{NO} + \text{CO}_2$	$V = k [\text{NO}_2]^2$
$\text{NO}_2 + \text{CO} \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$	$V = k [\text{NO}_2] [\text{CO}]$
$2\text{H}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{S}$	$V = k [\text{H}_2] [\text{SO}_2]$
$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightarrow 2\text{HI}$	$V = k [\text{H}_2] [\text{I}_2]$

❖ Reaksi Orde Tiga

$$v = [A]^2 [B], v = k [A] [B]^2, v = k [C]^3, \text{ atau } v = [A] [B] [C]$$

Persamaan Reaksi	Persamaan Laju Reaksi
$2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	$V = k [\text{NO}]^2 [\text{H}_2]$
$2\text{NO} + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{NOBr}$	$V = k [\text{NO}]^2 [\text{Br}]$
$2\text{NO} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{NOCl}$	$V = k [\text{NO}]^2 [\text{Cl}_2]$
$2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$	$V = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$

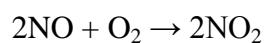
❖ Reaksi Orde Pecahan

Persamaan reaksi	Persamaan laju Reaksi
$\text{CO} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{COCl}_2$	$v = k [\text{CO}] [\text{Cl}_2]^{3/4}$
$\text{CHCl}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CCl}_4 + \text{HCl}$	$v = k [\text{CHCl}_3] [\text{Cl}_2]^{1/4}$

5. Penentuan Orde Reaksi dan Persamaan Laju Reaksi

Orde reaksi dapat ditentukan dengan cara membandingkan data laju reaksi sebagai fungsi dari konsentrasi pereaksi. Contohnya pada reaksi pembentukan NO_2 .

Reaksi yang terjadi adalah :



Pada percobaan ini diperoleh data sebagai berikut :

No	[NO](M)	[O ₂](M)	v (Ms ⁻¹)
1	0,1	0,1	1,20 x 10 ⁻³
2	0,2	0,1	4,80 x 10 ⁻³
3	0,3	0,2	2,16 x 10 ⁻³
4	0,2	0,3	1,44 x 10 ⁻³
5	0,3	0,3	3,24 x 10 ⁻³

Berdasarkan data diatas, dapat ditentukan orde reaksi dan persamaan laju reaksi dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a) Menentukan orde reaksi NO

Dimisalkan persamaan laju reaksi $v = k [\text{NO}]^x [\text{O}_2]^y$. untuk mencari orde reaksi NO_(x), maka dipilih konsentrasi O₂ yang sama, yaitu data (1) dan (2) atau data (4) dan (5) sehingga faktor O₂ dapat dihilangkan dalam perbandingannya.

Berdasarkan data nomor (1) dan (2) :

$$\frac{V_{(1)}}{V_{(2)}} = \frac{k_{(1)}}{k_{(2)}} \cdot \left[\frac{NO_{(1)}}{NO_{(2)}} \right]^x \left[\frac{O_{2(1)}}{O_{2(2)}} \right]^y$$

harga $k_{(1)} = k_{(2)}$ (karena suhu tetap) dan $O_{2(1)} = O_{2(2)}$ sehingga $\left[\frac{O_{2(1)}}{O_{2(2)}} \right]$ dapat dihilangkan.

$$\frac{1,20 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}}{4,80 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}} = \left(\frac{0,1M}{0,2M} \right)^x \left(\frac{0,1M}{0,1M} \right)^y = \left(\frac{0,1}{0,2} \right)^x$$

$$\frac{1}{4} = \left(\frac{1}{2} \right)^x, x = 2. \text{ Jadi orde reaksi NO} = 2$$

b) Menentukan orde reaksi O₂

Untuk menentukan orde reaksi $O_{2(y)}$, pilih data [NO] yang sama, yaitu data nomor (2) dan (4) atau data nomor (3) dan (5). Berdasarkan data nomor (2) dan (4) :

$$\frac{V_{(2)}}{V_{(4)}} = \left[\frac{O_{2(2)}}{O_{2(4)}} \right]^y = \frac{4,80 \times 10^{-3} \text{ Ms}^{-1}}{1,44 \times 10^{-2} \text{ Ms}^{-1}} = \left(\frac{0,1M}{0,3M} \right)^y$$

$$\frac{1}{3} = \left(\frac{1}{3} \right)^y, y = 1$$

Jadi orde reaksi $O_2 = 1$

c) Menentukan orde reaksi total

Orde reaksi total = orde reaksi NO + orde reaksi $O_2 = 2 + 1 = 3$

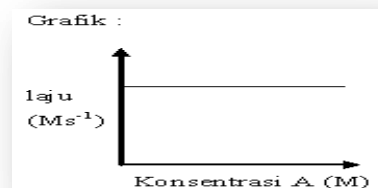
Jadi, Persamaan laju reaksi dapat dituliskan sebagai berikut :

$$v = k [\text{NO}]^2 [\text{O}_2]$$

6. Grafik Orde Reaksi

Grafik laju reaksi terhadap konsentrasi pereaksi bergantung pada nilai orde reaksi tersebut. Misal reaksi $A \rightarrow \text{hasil}$

a) Grafik Orde nol



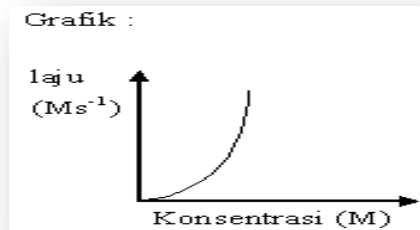
Grafik tersebut menunjukkan bahwa, Konsentrasi tidak mempengaruhi laju reaksi. Sehingga $V = k [C]^0$

b) Grafik Orde satu



Grafik tersebut menunjukkan bahwa, setiap perubahan Konsentrasi satu kali, laju reaksi naik satu kali. Dan setiap perubahan konsentrasi dua kali, laju reaksi naik dua kali, dan seterusnya. Sehingga $V = k [C]$

c) Grafik Orde dua



Grafik tersebut menunjukkan bahwa, setiap perubahan Konsentrasi satu kali, laju reaksi naik satu kali. tetapi setiap perubahan konsentrasi dua kali, laju reaksi naik empat kali, dan seterusnya. Sehingga $V = k [C]^2$

7. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi

a) Pengaruh Konsentrasi (C)

Konsentrasi berkaitan dengan jumlah partikel makin besar berarti makin banyak partikel sehingga makin banyak yang bergerak dan makin banyak yang bertumbukan dan dengan banyaknya partikel yang bertumbukkan laju reaksinya makin besar.

Jadi :

Jika $C \uparrow$ maka $V \uparrow$ dan $C \downarrow$ maka $V \downarrow$

b) Pengaruh Temperatur (T)

Kenaikan temperatur berpengaruh besar terhadap kenaikan pergerakan partikel, sehingga laju reaksinya semakin besar. Disamping itu, perubahan temperatur akan mempengaruhi (konsentrasi) juga pada harga konstanta laju reaksi. Temperatur

makin besar maka harga k makin besar. Jadi temperature makin besar, maka laju reaksi makin besar, begitu juga sebaliknya.

Jadi :

Jika $T \uparrow$ maka $V \uparrow$ dan $T \downarrow$ maka $V \downarrow$

c) Pengaruh Luas Permukaan (A)

Pengaruh luas permukaan terhadap laju reaksi sama seperti pengaruhnya terhadap tumbukkan. Untuk itu maka luas permukaan makin besar akan menyebabkan jumlah tumbukan makin besar, sehingga diharapkan laju reaksi semakin besar.

Misalnya :

Kita melarutkan gula merah dalam air, maka akan semakin cepat larut kalau gula tersebut diiris-iris terlebih dahulu. Pengirisan gula/ penghalusan bahan merupakan cara memperbesar permukaan bahan.

Jadi :

Jika $A \uparrow$ maka $V \uparrow$ dan $A \downarrow$ maka $V \downarrow$

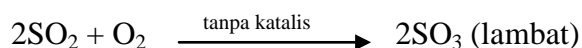
d) Pengaruh Katalis.

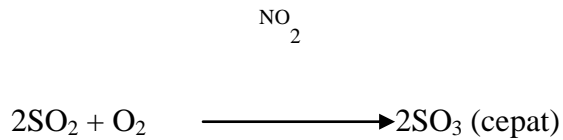
Katalis adalah suatu zat yang dapat mempercepat atau memperlambat laju reaksi. Katalis yang sifatnya mempercepat suatu reaksi disebut katalisator sedangkan katalis yang memperlambat suatu reaksi disebut inhibitor.

Contoh :

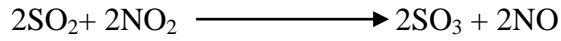
Katalis $\text{NO}_{2(g)}$ digunakan pada reaksi SO_2 dan $\text{O}_{2(g)}$

Reaksi :





Mekanisme Reaksi :



2.8 Hasil Penelitian yang Relevan

Dalam mempersiapkan penelitian ini, penulis terlebih dahulu mempelajari beberapa skripsi yang terkait dengan penelitian ini untuk dijadikan landasan teori, antara lain:

1. Farah Indrawati pada tahun 2012 dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Kemampuan Numerik dan Cara Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika” Universitas Indraprasta PGRI. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan numerik terhadap prestasi belajar siswa, di mana siswa yang memiliki kemampuan numerik yang baik memiliki hasil belajar yang baik pula.
2. Anik Maghfuroh pada tahun 2008 dalam penelitiannya yang berjudul “Kontribusi Kemampuan Awal, Kemampuan Numerik, dan Persepsi Siswa pada Kegiatan Tutorial terhadap Penguasaan Materi Listrik Dinamis Siswa Kelas X SMA Kolombo Yogyakarta”. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan awal, kemampuan numerik dan persepsi siswa terhadap prestasi belajar siswa, di mana siswa yang memiliki

kemampuan awal, kemampuan numerik dan persepsi siswa yang baik memiliki hasil belajar yang baik pula.

3. Hasil penelitian Trisna Jayantika, tahun 2013 dengan judul, Kontribusi Bakat Numerik, Kecerdasan Spasial, dan Kecerdasan Logis Matematis Terhadap Prestasi Belajar Matematika Peserta didik SD Negeri di Kabupaten Buleleng. Hasil penelitian menyatakan:

- a. Bakat numerik peserta didik tergolong baik dengan rata-rata skor 58,9261. Kontribusi langsung bakat numerik terhadap prestasi belajar matematika sebesar 2,5% dan kontribusi tidak langsung bakat numerik terhadap prestasi belajar matematika sebesar 1,6% sehingga kontribusi total sebesar 4,1%.
- b. Bakat numerik dan kecerdasan logis matematis berkontribusi secara simultan dan signifikan terhadap prestasi belajar matematika sebesar 92,2%.

4. Bergita K Wuwur (2014) “ *Pengaruh Kecerdasan Intelektual dan Kecerdasan Emosional Siswa Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Pokok Laju reaksi Dengan Menggunakan Pendekatan *discovery learning* Siswa Kelas XI IPA SMAK GIOVANI Kupang Tahun Pelajaran 2013/2014*”. Dalam kesimpulannya menyatakan bahwa pendekatan *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar.

5. Wendelina Kally yang berjudul (2014) “ *Pengaruh Kreativitas Belajar dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Matematika Pokok Bahasan Turunan pada Siswa kelas XI Semester II SMA Negeri 7 Kupang Tahun Ajaran 2013/2014*”. Dalam kesimpulannya menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan dari kreativitas terhadap prestasi belajar, dan ada pengaruh yang

signifikan dari kreativitas terhadap prestasi belajar siswa kelas XI semester II SMA Negeri 7 Kupang yang dibuktikan dari nilai $t_{hitung} = 2,145 > t_{tabel} = 1,669804$, pada taraf signifikansi 0,05

6. Gabriela A. Da Costa pada tahun 2016 dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penalaran Formal dan Kemampuan Numerik Terhadap Hasil Belajar Materi Pokok Larutan Penyangga Dengan Model Discovery Learning Pada Siswa Kelas XI MIA 3 SMAK Giovanni Kupang Tahun Ajaran 2015/2016”. Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat pengaruh yang signifikan antara penalaran formal dan kemampuan numerik terhadap hasil belajar siswa, di mana siswa yang memiliki penalaran formal dan kemampuan numerik yang baik memiliki hasil belajar yang baik pula.
7. Maria Carmelita Darus pada tahun 2016 dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Kemampuan Numerik dan Kemampuan Verbal terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam dengan Menerapkan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Terbimbing Peserta Didik Kelas XI IPA SMAK Sint Carolus Penfui- Kupang Tahun Pelajaran 2015 / 2016” Berdasarkan hasil penelitiannya terdapat pengaruh yang signifikan antara kemampuan numerik dan kemampuan verbal terhadap hasil belajar dengan menerapkan pendekatan inkuiri terbimbing pada materi pokok hidrolisis garam peserta didik kelas XI IPA SMAK Sint Carolus Penfui-Kupang tahun ajaran 2015/2016, yang ditunjukkan dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 66,29 + 0,055 (X1) + 0,209 (X2)$ dan nilai F hitung \geq F tabel ($10,70 \geq 3,35$).
8. Klaudiana Nurwati, pada tahun 2013 dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Motivasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (*Student Teams Achievement Division*) Materi Pokok Tata

Nama Senyawa Dan Persamaan Reaksi Siswa Kelas XB SMA Seminari Pius XII Kisol Tahun Ajaran 2013/2014, menyatakan bahwa Terdapat pengaruh motivasi terhadap hasil belajar siswa dalam model pembelajaran Kooperatif tipe NHT materi pokok tata nama senyawa dan persamaan reaksi siswa kelas XB SMA Seminari Pius XII Kisol.

9. Benediktus Mau (2015), dalam penelitiannya yang berjudul "*Pengaruh Perhatian Orang Tua dan Kreativitas Terhadap Hasil Belajar Kimia Melalui Pendekatan Discovery Learning Pada Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Siswa Kelas X SMAN 6 Kupang Tahun Ajaran 2014/2015*". Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat pengaruh kreativitas terhadap hasil belajar siswa pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan menerapkan pendekatan *Discovery Learning* siswa kelas X SMAN 6 Kupang tahun ajaran 2014/2015.

2.9 Kerangka Berpikir

Kegiatan belajar merupakan kegiatan yang pokok dan sangat berpengaruh terhadap keberhasilan proses pendidikan di sekolah. Kualitas pendidikan di sekolah salah satunya ditentukan oleh hasil belajar peserta didik. Dimana keberhasilan peserta didik salah satunya juga dipengaruhi oleh kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran. Belajar pada dasarnya adalah suatu usaha untuk mencapai perubahan kearah yang lebih baik.

Dalam peningkatan keberhasilan belajar peserta didik, ada dua faktor yang mempengaruhi, yakni faktor internal dan faktor eksternal. Salah satu faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar siswa yakni kemampuan. Dalam bukunya Gardner membagi kemampuan manusia kedalam Sembilan kemampuan, salah satunya kemampuan numerik. Menurutnya, kemampuan ini berkaitan dengan berhitung atau menggunakan angka dalam kehidupan sehari-hari. Kecerdasan logis-matematis (numerik) menuntut seseorang berpikir secara logis, linier, teratur yang dalam teori

belahan otak disebut berpikir konvergen, atau dalam fungsi belahan otak, kecerdasan logis-matematis merupakan fungsi kerja otak bagian kiri (Uno, 2009:100).

Dalam aktualisasi kemampuan dirinya, diperlukan dorongan atau niat dari peserta didik, yang disebut dengan Motivasi. Motivasi juga merupakan faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Priansa (2015:133), mengatakan bahwa motivasi belajar merupakan perilaku dan faktor-faktor yang mempengaruhi peserta didik untuk berperilaku terhadap proses belajar yang dialaminya. Bagaimana proses belajar yang dialami siswa sangat berpengaruh terhadap hasil belajar yang diperolehnya. Motivasi sangat berperan penting dalam proses belajar yang dialami peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Kimia SMAN 4 Kupang, hampir sebagian besar siswa kurang memiliki motivasi saat menemui soal-soal perhitungan. Sehingga mereka banyak yang mengeluh masalah perhitungan. Bahkan tidak jarang mereka melihat pekerjaan temannya karena malas mengerjakan masalah perhitungan. Jadinya, kemampuan numerik mereka menjadi tidak terlatih dengan baik. Keadaan ini juga mengindikasikan bahwa motivasi tersebut memiliki kontribusi terhadap pembelajaran Kimia khususnya dalam hal perhitungan atau soal numerik. Pada kenyataannya sebagian besar siswa mengeluh kesulitan mempelajari kimia karena Kimia tidak hanya sekedar menguasai konsep tetapi juga menghitung dengan rumus-rumus. Tidak sedikit siswa yang menguasai konsep tetapi ketika mereka sudah mendapati permasalahan dalam bentuk perhitungan, mereka sulit mengerjakannya.

Motivasi yang menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar dapat timbul dari dalam dirinya maupun dari luar dirinya. Sebagai pendidik, untuk membangkitkan dan meningkatkan motivasi belajar siswa dan mengasah kemampuan numerik siswa, guru dapat menyediakan lingkungan belajar yang hidup dan menyenangkan dengan menggunakan pendekatan pembelajaran yang sesuai. Materi kimia Laju Reaksi merupakan materi yang membutuhkan optimalisasi kemampuan numerik peserta didik dalam mempelajarinya.

pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan adalah pendekatan *discovery learning*. Menurut Sani (2014:97) pendekatan *discovery learning* adalah proses pembelajaran yang menuntut siswa menemukan konsep melalui serangkaian data atau informasi yang diperoleh melalui pengamatan atau percobaan. Salah satu kelebihan

dari pendekatan ini adalah mengembangkan motivasi intrinsik, dimana dengan menemukan sendiri dalam *discovery* siswa merasa puas secara intelektual dan kepuasan ini merupakan penghargaan diri sendiri yang akan lebih menguatkan untuk terus mau menekuni sesuatu. Berdasarkan kenyataan yang ditemukan bahwa siswa lebih cenderung menghafal konsep yang ada untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi tanpa mengetahui dasar konsep tersebut. Dengan masalah yang ada diharapkan siswa dapat mengkonstruksikan pengetahuan sendiri melalui pendekatan yang digunakan oleh guru sehingga konsep-konsep yang ditemukan dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah berdasarkan pengamatan dan percobaan di laboratorium.

Dengan menggunakan pendekatan ini, maka dalam mempelajari materi kimia Laju Reaksi siswa dapat saling memotivasi, membelajarkan sesama anggota kelompoknya yang kemampuan numerik dan motivasinya rendah.

Keseimbangan antara kemampuan numerik dan motivasi belajar siswa dan didukung dengan pendekatan pembelajaran *discovery learning* serta didasarkan pada penelitian yang relevan Bergita K. Wuwur (2014) dengan kesimpulannya menyatakan bahwa pendekatan *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA SMAK Giofanni Kupang. diharapkan akan berpengaruh pada peningkatan hasil belajar siswa.

2.10 hipotesis

Berdasarkan uraian latar belakang, masalah, tinjauan pustaka, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir maka hipotesis dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Penerapan pendekatan *discovery learning* pada materi pokok laju reaksi siswa kelas XI MIA I SMA NEGERI 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018. efektif, yang dicirikan dengan :
 - a. Guru mampu mengelola pembelajaran dengan menerapkan pendekatan *discovery learning* pada materi pokok laju reaksi siswa kelas XI MIA I SMANEGERI 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
 - b. Ketuntasan indikator tercapai dengan menerapkan pendekatan *discovery learning* materi pokok laju reaksi siswa kelas XI MIA I SMA NEGERI 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018 .

- c. Hasil belajar tuntas dengan menerapkan pendekatan *discovery learning* pada materi pokok laju reaksi siswa kelas XI MIA I SMA NEGERI 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
2. Motivasi belajar siswa pada kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018 Kupang termasuk sangat kuat.
3. Kemampuan numerik pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018 baik dengan skor tes kemampuan numerik 60 – 69 atau nilai tes kemampuan numerik 560 – 614.
4. Hubungan
 - a. Ada hubungan yang signifikan antara motivasi belajar siswa terhadap hasil belajar yang menerapkan pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok Kelarutan dan Hasil Kali kelarutan pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
 - b. Ada hubungan yang signifikan antara kemampuan numerik siswa terhadap hasil belajar yang menerapkan pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok laju Reaksi pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
 - c. Ada hubungan yang signifikan antara motivasi belajar siswa dan kemampuan numerik siswa terhadap hasil belajar yang menerapkan pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok Laju Reaksi pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
5. Pengaruh
 - d. Ada pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar siswa terhadap hasil belajar yang menerapkan pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok Laju Reaksi pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
 - a. Ada pengaruh yang signifikan antara kemampuan numerik terhadap hasil belajar yang menerapkan pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok Laju Reaksi pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.
 - b. Ada pengaruh yang signifikan antara motivasi belajar siswa dan kemampuan numerik terhadap hasil belajar yang menerapkan

pendekatan Pembelajaran *discovery learning* efektif pada materi pokok Kelarutan dan Hasil Kali kelarutan pada siswa kelas XI MIA I SMAN 4 Kupang tahun ajaran 2017/2018.