

BAB II

LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Deskripsi Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Ada beberapa pengertian Modul yang dikemukakan para pakar, diantaranya sebagai berikut:

- 1) Dalam buku *Teknologi Pengajaran* yang dikutip oleh Nana Sudjana, dkk, Menurut BP3K Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, modul didefinisikan sebagai satu unit program belajar-mengajar terkecil yang secara rinci menggariskan:
 - a) Tujuan instruksional yang akan dicapai
 - b) Topik yang akan dijadikan dasar proses belajar-mengajar
 - c) Pokok-pokok materi yang dipelajari
 - d) Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas
 - e) Peranan guru dalam proses belajar-mengajar
 - f) Alat-alat dan sumber yang akan dipergunakan
 - g) Kegiatan-kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati murid secara berurutan
 - h) Lembaran kerja yang harus diisi oleh siswa
 - i) Program evaluasi yang akan dilaksanakan¹
- 2) Dalam makalah *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul* yang ditulis oleh Wayan Santyasa Modul adalah suatu cara perorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan.²

¹ Nana Sudjana, *Teknologi Pengajaran* (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2004), Cet. 4, hlm.132-133.

² Wayan Santyasa, "Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul", hlm .9.

- a) Modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya.³
- b) Dalam buku Metodologi Pembelajaran Agama Islam, yang dikutip oleh Basyiruddin, Modul dirumuskan sebagai salah satu unit yang lengkap yang berdiri sendiri, terdiri dari rangkaian kegiatan belajar yang disusun untuk membantu para siswa dalam mencapai sejumlah tujuan belajar yang telah dirumuskan secara spesifik dan operasional.⁴
- c) Dalam buku Kontruksi Pengembangan Pembelajaran, yang dikutip oleh Sofwan Amri, Modul adalah suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan pedoman penggunaannya untuk para guru.⁵

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa Modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi yang bertujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri atau dengan bimbingan guru dalam kegiatan belajar mengajar dan cara untuk mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Strategi pengorganisasian materi pelajaran yang mengandung *squenching* yang mengacu pada pembuatan urutan penyajian materi pelajaran, dan *synthesizing* yang mengacu pada upaya untuk menunjukkan kepada pembelajar keterkaitan antara fakta, konsep, prosedur dan prinsip yang terkandung dalam materi pembelajaran. Untuk merancang materi pembelajaran, terdapat lima kategori

³ Daryanto, *Media Visual untuk Pengajaran Teknik* (Bandung: Tarsito, 1993), hlm.

⁴ Usman Basyiruddin, *Metodologi Pembelajaran Agama Islam* (Jakarta: Ciputat Pers, 2002), Cet.1, hlm. 63.

⁵ Sofwan Amri, *et.al.*, *Kontruksi Pengembangan Pembelajaran* (Jakarta: Prestasi Pustaka, 2010), Cet. 1, hlm.197-198.

kapabilitas yang dapat dipelajari oleh pembelajar, yaitu informasi verbal, keterampilan intelektual, strategi kognitif, sikap, dan ketrampilan motorik. Strategi pengorganisasian materi pembelajaran terdiri dari tiga tahapan proses berpikir, yaitu pembentukan konsep, interpretasi konsep, dan aplikasi prinsip. Strategi-strategi tersebut memegang peranan sangat penting dalam desain pembelajaran. Kegunaannya dapat membuat peserta didik lebih tertarik dalam belajar, peserta didik otomatis belajar bertolak dari *prerequisites*, dan dapat meningkatkan hasil belajar.

Secara prinsip tujuan pembelajaran adalah agar peserta didik berhasil menguasai bahan pelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Karena dalam setiap kelas berkumpul peserta didik dengan kemampuan yang berbeda-beda (kecerdasan, bakat, dan kecepatan belajar) perlu diadakan pengorganisasian materi, sehingga semua peserta didik dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam waktu yang telah disediakan.⁶

Sistem belajar dengan fasilitas modul telah dikembangkan baik di luar maupun di dalam negeri, yang dikenal dengan Sistem Belajar Bermodul (SBB). SBB telah dikembangkan dalam berbagai bentuk dengan berbagai nama pula, seperti *Individualized Study Sistem*, *Self-passed study course*, dan *Keller plan* (Tjipto Utomo dan Kees Ruijter, 1990). Masing-masing bentuk tersebut menggunakan perencanaan kegiatan pembelajaran yang berbeda, yang pada pokoknya mempunyai tujuan yang sama.⁷

b. Karakteristik Modul

Modul mempunyai beberapa karakteristik tertentu, misalnya berbentuk unit pengajaran terkecil dan lengkap, berisi rangkaian kegiatan belajar yang dirancang secara sistematis, berisi tujuan belajar

⁶ Wayan Santyasa, "Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul", hlm. 9

⁷ Wayan Santyasa, "Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul", hlm 10

yang dirumuskan secara jelas dan khusus, memungkinkan siswa belajar mandiri, dan merupakan realisasi perbedaan individual. Sebuah modul bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat karakteristik sebagai berikut.

- 1) *Self Instructional*; yaitu melalui modul tersebut seseorang atau peserta belajar mampu membelajarkan diri sendiri, tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instructional*, maka dalam modul harus;
 - a) Berisi tujuan yang dirumuskan dengan jelas.
 - b) Berisi materi pembelajaran yang dikemas ke dalam unit-unit kecil spesifik sehingga memudahkan belajar secara tuntas.
 - c) Menyediakan contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.
 - d) Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna memberikan respon dan mengukur tingkat penguasaannya.
 - e) Kontekstual yaitu materi-materi yang disajikan terkait dengan suasana atau konteks tugas dan lingkungan penggunaannya.
 - f) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
 - g) Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
 - h) Terdapat instrumen penilaian/assessment, yang memungkinkan penggunaan diklat melakukan *self assessment*.
 - i) Terdapat instrumen yang dapat digunakan penggunaannya mengukur atau mengevaluasi tingkat penguasaan materi.
 - j) Terdapat umpan balik atas penilaian, sehingga penggunaannya mengetahui tingkat penguasaan materi.
 - k) Tersedia informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.
- 2) *Self Contained*; yaitu seluruh materi pembelajaran dari satu unit kompetensi atau sub kompetensi yang dipelajari terdapat di dalam satu modul secara utuh. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan

kesempatan pembelajar mempelajari materi pembelajaran yang tuntas, karena materi dikemas ke dalam satu kesatuan yang utuh. Jika harus dilakukan pembagian atau pemisahan materi dari satu unit kompetensi harus dilakukan dengan hati-hati dan memperhatikan keluasan kompetensi yang harus dikuasai.

- 3) *Stand Alone* (berdiri sendiri); yaitu modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan media pembelajaran lain. Dengan menggunakan modul, pembelajar tidak tergantung dan harus menggunakan media yang lain untuk mempelajari dan atau mengerjakan tugas pada modul tersebut. Jika masih menggunakan dan bergantung pada media lain selain modul yang digunakan, maka media tersebut tidak dikategorikan sebagai media yang berdiri sendiri.
- 4) *Adaptive*; modul hendaknya memiliki daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Dikatakan adaptif jika modul dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel digunakan. Dengan memperhatikan percepatan perkembangan ilmu dan teknologi pengembangan modul multimedia hendaknya tetap “up to date”. Modul yang adaptif adalah jika isi materi pembelajaran dapat digunakan sampai dengan kurun waktu tertentu.
- 5) *User Friendly*; modul hendaknya bersahabat dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon, mengakses sesuai dengan keinginan. Penggunaan bahasa yang sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan merupakan salah satu bentuk *user friendly*.⁸

⁸ Direktorat Tenaga Kependidikan, *Penulisan Modul*, <http://www.dostoc.com/docs/5649648/penulisan-modul-kimia>, 4 februari 2011s

c. Tujuan Pembuatan Modul

Penggunaan modul dalam kegiatan belajar-mengajar bertujuan agar tujuan pendidikan bisa dicapai secara efektif dan efisien. Para siswa dapat mengikuti program pengajaran sesuai dengan kecepatan dan kemampuan sendiri, lebih banyak belajar mandiri, dapat mengetahui hasil belajar sendiri, menekankan penguasaan.⁹ Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembuatan modul bertujuan agar peserta didik:

- 1) Dapat belajar dengan kesanggupan dan menurut lamanya waktu yang digunakan mereka masing-masing.
- 2) Dapat belajar sesuai dengan cara dan teknik mereka masing-masing.
- 3) Memberikan peluang yang luas untuk memperbaiki kesalahan dan remedial dan banyaknya ulangan
- 4) Dapat belajar sesuai dengan topik yang diminati.

d. Komponen-komponen Modul

Aspek-aspek yang dikembangkan dalam penyusunan modul terdiri dari empat komponen utama, yakni:¹⁰

1) Petunjuk guru

Guru harus benar-benar mengetahui dan menguasai bahan yang akan disajikan dan prinsip-prinsip penyampaiannya. Dalam hal ini ada dua hal pokok yang harus dikembangkan yaitu:

- a) Uraian umum tentang kedudukan dan keadaan modul tertentu dalam rangka program pendidikan yang lebih besar.
- b) Uraian khusus tentang topik modul, untuk kelas berapa modul tersebut digunakan, berapa waktu (jam) waktu lamanya, apa tujuan instruksionalnya, pokok-pokok materi yang dipelajari siswa, prosedur belajar mengajar, baik kegiatan guru maupun alat-alat dan sumber yang akan digunakan.

⁹ Nana Sudjana, *Teknologi Pengajaran*, hlm. 133.

¹⁰ Usman Basyiruddin, *Metodologi Pembelajaran Agama Islam*, hlm. 66-69.

2) Program Kegiatan Siswa

Dalam komponen ini terdapat beberapa hal, yakni; tentang identifikasi modul yang tampak dalam sampul atau jilid yang berkenaan dengan nama, nomor modul, kelas, dan waktu yang disediakan.

Petunjuk untuk siswa yang berupa penjelasan topik yang diberikan, pengarahan tentang langkah-langkah yang dilakukan, dalam waktu yang disediakan untuk menyelesaikan suatu modul.

Tujuan pelajaran yang hendak dicapai oleh siswa, pokok-pokok materi yang harus dipelajari, alat peraga yang akan dipergunakan, dan petunjuk tentang kegiatan belajar baik untuk membaca, mengerjakan tugas-tugas maupun cara-cara mengisi lembaran-lembaran lainnya.

3) Lembaran Kerja

Lembaran kerja ini merupakan lembaran yang memungkinkan para siswa belajar sendiri, baik dalam bentuk pedoman observasi maupun tempat tugas-tugas. Dalam lembaran kerja nampak topik-topik berupa persoalan yang harus diselesaikan atau dikerjakan dalam format-format tertentu.

4) Alat Evaluasi

Alat evaluasi dalam modul bisa berupa lembar observasi atau tes. Tes ini berisikan pedoman penggunaan lembaran tes, lembaran jawaban, dan kunci jawaban. Tes tersebut dapat dilakukan pada pretes dan post-tes. Dengan demikian dapat dilihat dari kemajuan anak antara sebelum dan sesudah mempelajari modul tertentu.

a) Secara garis besar langkah-langkah dalam menyusun dan mengembangkan modul yaitu: merumuskan sejumlah tujuan intruksional secara spesifik dan dalam tingkah laku yang operasional yang dapat diamati dan dapat diukur.

- b) Urutan tujuan- tujuan tersebut menentukan langkah-langkah yang diikuti modul tersebut.
- c) Tes diagnostik untuk mengukur latar belakang siswa, pengetahuan dan kemampuan yang telah dimilikinya sebagai prasyarat untuk mempelajari modul.
- d) Menyusun alasan atau rasional akan pentingnya modul tersebut dipelajari siswa.
- e) Kegiatan-kegiatan belajar direncanakan untuk membantu dan membimbing siswa agar mencapai kompetensi dalam belajarnya.
- f) Menyusun post-test untuk mengukur hasil belajar siswa, hingga seberapa jauh mereka dapat menguasai tujuan-tujuan instruksional yang termuat dalam modul tersebut.
- g) Sumber belajar: berisi tentang sumber-sumber belajar yang dapat ditelusuri dan digunakan oleh peserta didik. (S. Nasution, 1983: 218).

2. Inkuiri Terbimbing

Inkuiri berasal dari bahasa Inggris “*inquiry*”, yang dapat diartikan sebagai proses bertanya dan mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang dapat mengarahkan pada kegiatan penyelidikan terhadap objek pertanyaan. Dengan kata lain, inkuiri adalah suatu proses untuk memperoleh dan mendapatkan informasi dengan melakukan observasi atau eksperimen untuk mencari jawaban atau memecahkan masalah dengan bertanya dan mencari tahu.¹¹

Asas inkuiri merupakan proses pembelajaran berdasarkan pada pencarian dan penemuan melalui proses berpikir secara sistematis. Pengetahuan bukanlah sejumlah fakta hasil dari proses menemukan sendiri. Tidakan guru bukanlah untuk menghafalkan sejumlah materi akan tetapi merancang pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan

¹¹ Retno Dwi Suyanti, *Strategi Pembelajaran Kimia*, hlm. 43.

sendiri materi yang harus dipahaminya. Belajar merupakan proses mental seseorang yang terjadi secara mekanis, akan tetapi perkembangan diarahkan pada intelektual, mental emosional dan kemampuan individu yang utuh.¹²

Carin dan Sund (1975) yang dikutip oleh E. Mulyasa mengemukakan bahwa inkuiri adalah *the process of investigating a problem*. Adapun Piaget mengemukakan bahwa metode inkuiri merupakan metode yang mempersiapkan peserta didik pada situasi untuk melakukan eksperimen sendiri secara luas agar melihat apa yang terjadi, ingin melakukan sesuatu, mengajukan pertanyaan-pertanyaan, dan mencari jawabannya sendiri, serta menghubungkan penemuan yang satu dengan penemuan yang lain, membandingkan apa yang ditemukannya dengan yang ditemukan peserta didik lain.

Pengajaran inkuiri dibentuk atas dasar diskoveri, sebab seorang siswa harus menggunakan kemampuannya berdiskoveri dan kemampuan lainnya. Dalam inkuiri, seseorang bertindak sebagai seorang ilmuwan (*scientist*), melakukan eksperimen, dan mampu melakukan proses mental berinkuiri, adalah sebagai berikut:

- a. Mengajukan pertanyaan-pertanyaan tentang gejala alami.
- b. Merumuskan masalah-masalah.
- c. Merumuskan hipotesis-hipotesis.
- d. Merancang pendekatan investigative yang meliputi eksperimen.
- e. Melaksanakan eksperimen.
- f. Mensintesiskan pengetahuan.
- g. Memiliki sikap ilmiah, antara lain objektif, ingin tahu, keterbukaan, mengiginkan dan menghormati model-model teoritis, serta bertanggung jawab.¹³

Sund and Trowbridge (1973), (E.Mulyasa,2005) mengemukakan tiga macam inkuiri sebagai berikut:

¹² Udin Saefudin Sa'ud, *Inovasi Pendidikan* (Bandung: Alfabeta, 2008), Cet. 1, hlm. 169.

¹³ Oemar Hamalik, *Proses Belajar Mengajar* (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2009), Cet. 9. hlm. 219-220.

- a. Inkuiri terbimbing (*guide inquiry*); peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Pedoman-pedoman tersebut biasanya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing.¹⁴ Pelaksanaan pengajaran dimulai dari sebuah pertanyaan inti (Seperti mengapa air yang mendidih mengeluarkan gelembung udara?). Dari jawaban yang dikemukakan siswa, guru mengajukan berbagai pertanyaan melacak, dengan tujuan mengarahkan siswa ke suatu titik kesimpulan yang diharapkan.¹⁵
 - b. Inkuiri bebas (*free inquiry*); pada inkuiri bebas peserta didik melakukan penelitian sendiri bagaikan seorang ilmuwan. Pada pengajaran ini peserta didik harus dapat mengidentifikasi dan merumuskan berbagai topik permasalahan yang hendak diselidiki.
 - c. Inkuiri bebas yang dimodifikasi (*modified free inquiry*); pada inkuiri ini guru memberikan permasalahan atau problem dan kemudian peserta didik diminta untuk memecahkan permasalahan tersebut melalui pengamatan, eksplorasi, dan prosedur penelitian.¹⁶
3. Modul Kimia Berbasis Inkuiri Terbimbing

Modul adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi yang bertujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri atau dengan bimbingan guru dalam kegiatan belajar mengajar dan cara untuk mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Inkuiri adalah menemukan sendiri melalui eksperimen sedangkan terbimbing adalah guru mengarahkan dan membuat langkah- langkah percobaan untuk peserta didik yang berupa pertanyaan, jadi inkuiri terbimbing adalah peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran tentang

¹⁴ E Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan* (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2005), hlm. 109.

¹⁵ Muhammad Ali, *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Sinar Baru Algensindo, 2004), Cet. 12, hlm. 87.

¹⁶ E Mulyasa, *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, hlm. 109

konsep atau suatu gejala melalui pengamatan, pengukuran, pengumpulan data untuk ditarik kesimpulan. Pada inkuiri terbimbing, guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan.

Modul kimia berbasis inkuiri terbimbing adalah alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi yang bertujuan agar peserta didik dapat belajar mandiri atau dengan bimbingan guru dalam kegiatan belajar mengajar dan cara untuk mengevaluasi yang dirancang secara sistematis, dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan dan didalamnya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing yang bertujuan agar peserta didik berhasil menguasai bahan pelajaran sesuai dengan indikator yang telah ditetapkan. Karena dalam setiap kelas berkumpul peserta didik dengan kemampuan yang berbeda-beda (kecerdasan, bakat dan kecepatan belajar) maka perlu diadakan pengorganisasian materi, sehingga semua peserta didik dapat mencapai dan menguasai materi pelajaran sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam waktu yang telah disediakan.

4. Model Desain Sistem Pembelajaran

Model adalah sesuatu yang menggambarkan adanya pola berpikir. Sebuah model biasanya menggambarkan keseluruhan konsep yang saling berkaitan. Model juga dapat dipandang sebagai upaya yang mengkonkretkan sebuah teori sekaligus juga merupakan sebuah analogi dan representasi dari variabel-variabel yang terdapat didalam teori tersebut.¹⁷

Istilah desain bermakna adanya keseluruhan, struktur, kerangka atau outline, dan urutan atau sistematika kegiatan (Gagnon dan Collay, 2010), (Pribani Benny,2009). Selain itu kata desain juga dapat diartikan

¹⁷ Pribani Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm. 86.

sebagai proses perencanaan yang sistematis yang dilakukan sebelum tindakan pengembangan atau pelaksanaan sebuah kegiatan (Smith dan Ragan,1993), (Priyani Benny,2009). Upaya untuk mendesain proses pembelajaran agar menjadi sebuah kegiatan yang efektif, efisien, dan menarik disebut dengan istilah desain sistem pembelajaran atau *instructional sistem design* (ISD). Lebih lanjut, (Briggs dalam Ritchey, 1986) mendefinisikan desain sistem pembelajaran sebagai suatu keseluruhan proses ini yang telah dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dan tujuan pembelajaran serta pengembangan sistem penyampaian materi pembelajaran untuk mencapai tujuan tersebut.

Definisi yang lain tentang desain sistem pembelajaran dikemukakan oleh Smith dan Ragan (1993), dalam (Priyani Benny,2009) yaitu: “...proses sistematis yang dilakukan untuk menerjemahkan prinsip-prinsip belajar dan pembelajaran menjadi rancangan yang dapat diimplementasikan dalam bahan dan aktivitas pembelajaran”.

Desain sistem pembelajaran lazimnya dimulai dari kegiatan analisis yang digunakan untuk menggambarkan masalah pembelajaran sesungguhnya yang perlu dicari solusinya. Setelah dapat menentukan masalah yang sesungguhnya maka langkah selanjutnya adalah menentukan alternatif solusi yang akan digunakan untuk mengatasi masalah pembelajaran.¹⁸

5. *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)*

Salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah dipelajari adalah model *ADDIE*. Model ini sesuai dengan namanya, terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu *(A)nalysis*, *(D)esign*, *(D)evelopment*, *(I)mplementations*, dan *(E)valuation*. Kelima fase atau tahap dalam model *ADDIE* perlu dilakukan secara sistematis. Model

¹⁸ Priyani Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm. 59.

desain sistem pembelajaran *ADDIE* dengan komponen-komponennya diantaranya sebagai berikut:¹⁹

a. Analisis (*Analysis*)

Langkah analisis terdiri atas dua tahap, yaitu analisis kinerja atau *performance analysis* dan analisis kebutuhan atau *need analysis*. Tahap pertama, yaitu analisis dilakukan untuk mengetahui dan mengklarifikasi apakah masalah yang dihadapi memerlukan solusi berupa penyelenggaraan program pembelajaran atau perbaikan manajemen.

Pada tahap kedua, yaitu analisis kebutuhan, merupakan langkah yang diperlukan untuk menentukan kemampuan-kemampuan atau kompetensi yang perlu dipelajari oleh peserta didik untuk meningkatkan prestasi belajar. Hal ini dapat dilakukan apabila program pembelajaran dianggap sebagai solusi yang sedang dihadapi.

b. Desain (*Design*)

Desain merupakan langkah kedua dari model desain sistem pembelajaran *ADDIE*. Pada langkah ini diperlukan adanya klarifikasi program pembelajaran yang didesain sehingga program tersebut dapat mencapai tujuan pembelajaran seperti yang diharapkan.

Pada langkah desain, pusat perhatian perlu difokuskan pada upaya untuk menyelidiki masalah pembelajaran yang sedang dihadapi. Hal ini merupakan inti dari langkah analisis, yaitu mempelajari masalah dan menemukan alternatif solusi yang akan ditempuh untuk dapat mengatasi masalah pembelajaran yang berhasil diidentifikasi melalui langkah analisis kebutuhan.

Langkah penting yang perlu dilakukan dalam desain adalah menentukan pengalaman belajar atau *learning experience* yang perlu dimiliki peserta didik selama mengikuti aktivitas pembelajaran. Langkah desain harus mampu menjawab pertanyaan apakah program pembelajaran yang didesain dapat digunakan untuk mengatasi masalah

¹⁹ Pribani Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm.125.

kesenjangan perform (*performance gap*) yang terjadi pada diri peserta didik.

Kesenjangan kemampuan yang dimaksud dalam hal ini adalah perbedaan yang dapat diamati (*observable*) antara kemampuan yang telah dimiliki dengan kemampuan yang seharusnya dimiliki oleh peserta didik. Dengan kata lain, kesenjangan menggambarkan perbedaan antara kemampuan yang dimiliki dengan kemampuan yang ideal.²⁰

c. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan merupakan langkah ketiga dalam mengimplementasikan model desain sistem pembelajaran *ADDIE*. Langkah pengembangan meliputi kegiatan membuat, membeli, dan memodifikasi bahan ajar atau *learning materials* untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Pengadaan bahan ajar perlu disesuaikan dengan tujuan pembelajaran spesifik atau *learning outcomes* yang telah oleh perancang program pembelajaran dalam langkah desain. Langkah pengembangan, dengan kata lain mencakup kegiatan memilih dan menentukan metode, media, serta strategi pembelajaran yang sesuai untuk digunakan dalam menyampaikan materi atau substansi program pembelajaran.

d. Implementasi (*Implementation*)

Implementasi atau penyampaian materi pembelajaran merupakan langkah keempat dari model desain sistem pembelajaran *ADDIE*. Langkah implementasi sering diasosiasikan dengan penyelenggaraan program pembelajaran itu sendiri. Langkah ini memang mempunyai makna adanya penyampaian materi pembelajaran dari guru atau instruktur dari peserta didik.

e. Evaluasi (*Evaluation*)

²⁰ Pribani Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm. 128-131.

Langkah terakhir atau kelima dari model desain sistem pembelajaran *ADDIE* adalah evaluasi. Evaluasi dapat didefinisikan sebagai sebuah proses yang dilakukan untuk memberikan nilai terhadap program pembelajaran. Pada dasarnya, evaluasi dapat dilakukan sepanjang pelaksanaan kelima langkah dalam model *ADDIE*. Pada langkah analisis misalnya, proses evaluasi dilaksanakan dengan cara melakukan klarifikasi terhadap kompetensi pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dimiliki oleh peserta didik setelah mengikuti program pembelajaran. Evaluasi seperti ini dikenal dengan istilah evaluasi formatif. Disamping itu, evaluasi juga dapat dilakukan dengan cara membandingkan antara hasil pembelajaran yang telah dicapai oleh peserta didik dengan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan sebelumnya.²¹

6. Materi Pokok Asam dan Basa

Makanan yang dikonsumsi tiap hari, obat-obatan yang diminum jika sakit, pupuk pertanian yang digunakan petani, maupun produk perawatan tubuh dan pembersih rumah tangga ternyata mengandung asam dan basa. Kita mengenal suatu zat yang bersifat asam karena rasanya yang masam, sedangkan kita tahu suatu zat termasuk basa karena rasanya yang pahit dan licin.

Dalam kehidupan sehari-hari, asam ditemukan dalam buah-buahan, diantaranya asam sitrat yang berfungsi memberi rasa lemon yang tajam pada jeruk, asam asetat pada cuka makan dan buah kalengan, asam askorbat pada tablet vitamin C, maupun asam sulfat pada aki kendaraan bermotor. Sedangkan basa adalah kebalikan dari asam. Basa sering terasa licin, kita dapat mengetahui basa dari pembersih lantai yang mengandung ammonia, sabun mandi dan detergen yang mengandung NaOH/KOH, obat maag yang mengandung $Mg(OH)_2$, deodorant yang mengandung $Al(OH)_3$ dan sebagainya.

²¹ Pribani Benny A, *Model Desain Sistem Pembelajaran*, hlm. 135-136.

Berdasarkan contoh di atas, tentu kita berpikir bahwa untuk menggolongkan suatu zat termasuk asam atau basa tidak semua dapat dirasakan. Ada cara lain yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa tersebut, yaitu dengan menggunakan indikator asam basa. Indikator artinya “petunjuk”. Biasanya indikator asam basa berupa zat kimia yang mempunyai warna yang berbeda-beda apabila ditambahkan kedalam larutan asam dan basa.²²

Dalam penelitian ini akan dibahas tentang asam dan basa diantaranya sebagai berikut:

a. Teori Asam dan Basa²³

Terdapat beberapa teori asam basa, tiga diantaranya adalah konsep asam basa menurut Arrhenius, menurut Bronsted-Lowry dan menurut Lewis.

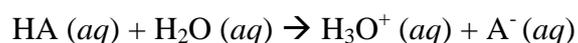
1) Teori asam basa menurut Arrhenius

Pada tahun 1884, ilmuwan Swedia bernama Svante Arrhenius mengemukakan pengertian asam basa berdasarkan reaksi ionisasi. Menurut Arrhenius, asam adalah suatu zat yang jika dilarutkan dalam air, akan melepaskan ion H^+ (ion Hidrogen) sedangkan basa adalah suatu zat yang jika dilarutkan dalam air, akan melepaskan ion OH^- (ion Hidroksida).

Keadaan sebenarnya dalam larutan air, ion Hidrogen tidak dapat berdiri bebas. Dalam air, ion Hidrogen (H^+) akan berikatan secara koordinasi dengan molekul air (H_2O) menjadi ion hidronium (H_3O^+)



Dengan demikian reaksi ionisasi untuk larutan asam dalam air dapat dituliskan sebagai berikut:



²² Salirawati Das, *Belajar Kimia Secara Menarik untuk SMA/MA Kelas XI* (Jakarta: Grasindo, 2007), hlm. 194.

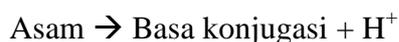
²³ Crys Fajar Partana, *et.al.*, *Kimia Dasar 2* (Yogyakarta, UNY, 2003), hlm. 10-14.

Kelemahan dari teori asam basa *Arrhenius* adalah hanya terbatas untuk senyawa asam basa dalam pelarut air karena reaksi yang menghasilkan ion H^+ dan OH^- hanya terjadi dalam pelarut air. Bagaimana jika senyawa tersebut tidak larut dalam air? Hal ini *Arrhenius* tidak dapat menjelaskan.

2) Teori asam dan basa menurut Bronsted Lowry

Pada tahun 1923, Johannes Bronsted (ahli kimia Denmark) dan Thomas Martin Lowry (ahli kimia Inggris) secara terpisah mendefinisikan asam dan basa sebagai berikut:

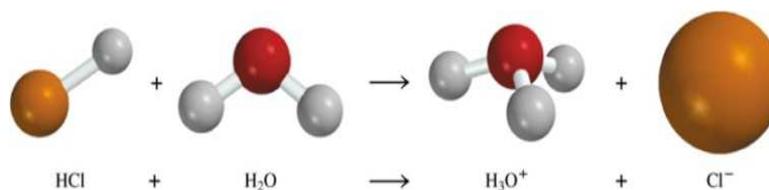
a) Asam adalah zat yang dapat memberikan proton (H^+) pada zat lain (*donor proton*).



b) Basa didefinisikan sebagai zat yang dapat menerima proton (H^+) dari zat lain (*akseptor proton*).



Dalam suatu persamaan reaksi, asam basa berdasarkan teori Bronsted-Lowry masing-masing mempunyai pasangan. Pasangan asam disebut basa konjugasi, sedangkan pasangan basa disebut asam konjugasi.



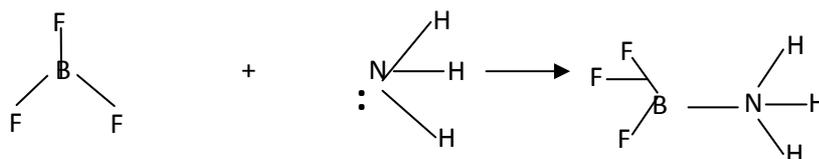
3) Teori asam dan basa menurut Lewis

Teori asam dan basa yang lebih bersifat umum dikemukakan oleh Gilbert Newton Lewis seorang Ilmuwan Amerika Serikat pada tahun 1923. Teori ini timbul dari kenyataan bahwa teori Bronsted Lowry kurang luas jangkauannya. Meskipun teori asam basa Bronsted Lowry sudah cukup luas, dapat berlaku pada semua pelarut, namun dalam kenyatannya ada beberapa yang

tidak melibatkan proton. Jadi Lewis mengusulkan pengertian asam basa berdasarkan reaksi serah terima elektron.

- Asam adalah jika dapat menerima pasangan elektron
- Basa adalah jika dapat memberi pasangan elektron

Reaksi asam basa Lewis menghasilkan ikatan kovalen koordinasi. Contohnya pada reaksi antara BF dan NH₃.



NH₃ = memberikan sepasang elektron (basa)

BF₃ = menerima sepasang elektron (asam)

NH₃ memberikan sepasang elektron pada molekul BF₃ untuk membentuk ikatan kovalen koordinasi.

b. Identifikasi Asam dan Basa²⁴

Senyawa asam dan senyawa basa dapat dibedakan berdasarkan sifat-sifat yang dimilikinya, diantaranya:

Tabel 1.2 Sifat Senyawa Asam dan Senyawa Basa	
Sifat Asam	Sifat Basa
1. Senyawa asam bersifat korosif	1. Senyawa basa bersifat merusak kulit (kaustik)
2. Sebagian reaksi dengan logam menghasilkan H ₂	2. Terasa licin di tangan seperti sabun
3. Dapat mengubah warna yang dimiliki dengan adanya zat lain (dapat digunakan sebagai indikator asam basa)	3. Dapat mengubah warna zat lain (warna yang dihasilkan berbeda dengan asam)
4. Menghasilkan ion H ⁺ dalam air.	4. Menghasilkan ion OH ⁻ dalam air

²⁴ Drs. M Dhodiq Ibnu, dkk, *Kimia analitik 1*, (Malang, UNM, 2004), hlm. 112

Senyawa asam basa dapat diidentifikasi secara aman dengan menggunakan indikator. Indikator yang biasa digunakan adalah kertas lakmus, larutan indikator asam-basa dan indikator alami.

1) Kertas Lakmus

Senyawa asam dan basa dapat diidentifikasi menggunakan kertas lakmus, dengan cara mengamati perubahan Warna kertas lakmus ketika bereaksi dengan larutan. Ada dua jenis kertas lakmus, yaitu *lakmus merah* dan *lakmus biru*.



Gambar 1.5.

Dua jenis kertas lakmus, lakmus biru (B) dan lakmus merah (A)

Apabila lakmus dicelupkan ke dalam suatu larutan, maka warna lakmus akan berubah sesuai dengan sifat larutan tersebut. Bila senyawa tersebut bersifat asam, maka akan mengubah warna lakmus biru menjadi merah. Dan sebaliknya apabila suatu larutan bersifat basa, maka larutan tersebut akan mengubah warna lakmus merah menjadi biru.



Gambar 1.6. Lakmus untuk membedakan asam dengan basa

Penggunaan lakmus sebagai indikator asam basa telah bertahan selama lebih dari 300 tahun. Hal ini karena lakmus, memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- a) Lakmus dapat berubah warna dengan cepat saat bereaksi dengan asam ataupun basa.
 - b) Lakmus sukar bereaksi dengan oksigen dalam udara bebas, sehingga dapat bertahan lama.
 - c) Lakmus mudah diserap oleh kertas, sehingga banyak digunakan dalam bentuk lakmus kertas.
- 2) Identifikasi dengan Indikator Asam dan Basa

Indikator asam-basa sebagai zat penunjuk derajat keasaman larutan adalah senyawa organik dengan struktur rumit yang berubah warnanya bila pH larutan berubah. Ada beberapa jenis indikator asam-basa. Diantaranya adalah sebagai berikut:

Tabel 1.3. Beberapa Larutan Indikator Asam-Basa		
Indikator Asam-Basa	Warna yang dihasilkan dalam	
	Larutan Asam	Larutan Basa
Fenolftalin	Bening	Merah muda
Metil oranye	Merah	Kuning
Bromotimol Biru	Kuning	Biru
Metil Ungu	Ungu	Hijau
Bromokresol Ungu	Kuning	Ungu
Fenol Merah	Kuning	Merah
Timolftalin	Bening	Biru

- 3) Identifikasi dengan Indikator Alami

Selain menggunakan indikator dari buatan yang harganya relatif mahal, ternyata kita dapat memanfaatkan bahan-bahan di sekitar kita seperti sayuran, buah-buahan bahkan bumbu dapur.

Namun agar dapat dimanfaatkan, bahan-bahan tersebut harus terlebih dahulu diekstrak dalam bentuk larutan. Kemudian

untuk penggunaannya, cukup dilakukan pencampuran indikator alami tersebut dengan larutan asam-basa. Perubahan warna pada setiap indikator akan berbeda, hal ini dipengaruhi oleh jenis larutan dan nilai pH larutan yang diuji.



Gambar 1.8. Kol merah sebagai indikator pH alami,

c. Kekuatan Asam Basa²⁵

Senyawa asam basa dapat dikelompokkan berdasarkan kekuatan keasaman atau kebasaannya menjadi 4 (empat) jenis, yaitu: asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah diantaranya:

1) Asam kuat

Asam kuat adalah suatu larutan yang dapat melepaskan semua ion H^+ nya ke dalam larutan, dan mengalami ionisasi sempurna dengan nilai $\alpha = 1$.

Contoh dari asam kuat adalah H_2SO_4 (Asam Sulfat)

Reaksi ionisasi asam kuat merupakan reaksi berkesudahan, sehingga seluruh molekulnya berubah menjadi ion-ion. Dengan demikian, persamaan reaksi H_2SO_4 tersebut adalah:



Bila $[H_2SO_4]$ adalah 1M, maka terbentuk ion H^+ sebesar 2 M, sehingga berlaku:

$$[H^+] = a \cdot M_{asam}$$

²⁵ G. Svehla, *VOGEL 1: Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro Dan Mikro*, (Jakarta: PT. Kalman Media Pustaka, 1990), hlm. 30-37.

Dimana:

a = jumlah ion H^+

M_{asam} = konsentrasi larutan asam kuat

2) Asam Lemah

Asam lemah adalah suatu larutan yang dapat melepaskan sebagian kecil ion H^+ nya. Asam lemah digolongkan sebagai elektrolit lemah dengan nilai $\alpha < 1$.

Contoh Asam Lemah: CH_3COOH

Reaksi ionisasi asam lemah merupakan reaksi kesetimbangan.

Contoh : $CH_3COOH \leftrightarrow CH_3COO^- + H^+$

Dengan demikian,

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

Karena $[CH_3COO^-]$ dan $[H^+]$ dianggap sama sehingga $[CH_3COO^-] = [H^+]$

$$K_a = \frac{[H^+][H^+]}{[CH_3COOH]}$$

$$[H^+]^2 = K_a \cdot [CH_3COOH]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a \cdot M_{asam}}$$

$$[H^+] = \alpha \cdot M_{asam}$$

Atau

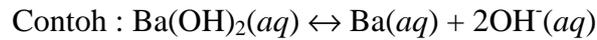
$$\alpha = \sqrt{\frac{K_a}{M_{asam}}}$$

3) Basa Kuat

Basa kuat adalah suatu larutan yang dapat melepaskan semua ion OH^- nya ke dalam larutan, dan mengalami ionisasi sempurna ($\alpha = 1$).

Contoh Basa Kuat adalah $Ba(OH)_2$ (Barium Dihidroksida)

Reaksi oksidasi basa kuat merupakan reaksi berkesudahan, sehingga sebagaimana asam kuat, semua molekul senyawanya berubah menjadi ion-ion.



Bila konsentrasi $\text{Ba}(\text{OH})_2$ adalah 1M, maka ion OH^- yang terbentuk adalah sebesar 2M. Sehingga berlaku:

$$[\text{OH}^-] = \mathbf{b} \cdot M_{\text{basa}}$$

Dimana:

b = jumlah ion OH^-

M_{basa} = konsentrasi larutan basa

4) Basa Lemah

Basa lemah merupakan suatu larutan basa yang melepaskan sebagian ion OH^- nya. Basa lemah adalah elektrolit lemah dengan nilai derajat ionisasinya (α) < 1.

Contoh Basa Lemah Adalah NH_4OH (Ammonium Hidroksida)

Sebagaimana reaksi pada asam lemah, reaksi ionisasi pada basa lemah juga merupakan reaksi kesetimbangan. Sebagaimana dicontohkan pada reaksi NH_4OH ; $\text{NH}_4\text{OH} \leftrightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

Dengan demikian, berlaku:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

Karena $[\text{NH}_4^+]$ dan $[\text{OH}^-]$ dianggap sama sehingga $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-]$

$$[\text{OH}^-]^2 = K_b \cdot [\text{NH}_4\text{OH}]$$

$$[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot M_{\text{basa}}} \text{ atau}$$

$$[\text{OH}^-] = \alpha \cdot M_{\text{basa}}$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{M_{\text{basa}}}}$$

d. Derajat Keasaman (pH)²⁶

Derajat keasaman atau pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau ke-basaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Yang dimaksudkan “keasaman” di sini adalah konsentrasi ion hidrogen(H^+) dalam pelarut air. Nilai pH berkisar dari 0 hingga 14. Suatu larutan dikatakan **netral** apabila memiliki nilai $pH=7$. Nilai $pH>7$ menunjukkan larutan memiliki sifat basa, sedangkan nilai $pH<7$ menunjukkan keasaman. Maka perlu adanya pengukuran untuk menyatakan nilai pH tersebut. Oleh Sorensen, diusulkan bahwa konsep pH merupakan fungsi logaritma negatif dari konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Dinyatakan,

$$pH = -\log [H^+]$$

pH Larutan Basa

Untuk menentukan pH larutan basa, kita dapat menganalogikan dengan cara yang sama ketika kita menghitung pH larutan asam. Yaitu dengan menggunakan rumus:

$$pOH = -\log [OH^-]$$



$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

$$-\log K_w = -\log [H^+] [OH^-]$$

$$-\log K_w = -\log [H^+] + \{-\log [OH^-]\}$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pH = pK_w - pOH$$

Oleh karena pada suhu 25°C, harga $K_w = 10^{-14}$. Maka,

$$pK_w = -\log 10^{-14}$$

$$pK_w = 14$$

Sehingga,

$$pH = 14 - pOH$$

²⁶ Crys Fajar Partana, *et.al.* VOGEL 1, hlm. 39-41.

e. Reaksi Asam Basa²⁷

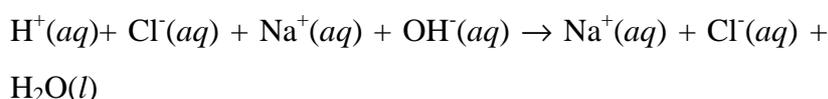
1) Reaksi Penetralan

Reaksi asam basa disebut juga reaksi penetralan, dimana reaksi tersebut kebanyakan melibatkan asam dan basa menghasilkan air. Reaksi penetralan ini dapat berupa:

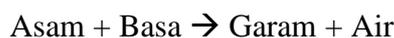
a) Reaksi Molekular, sebagaimana reaksi antara HCl dan NaOH.



b) Reaksi Ionik, seperti dicontohkan pada reaksi berikut:



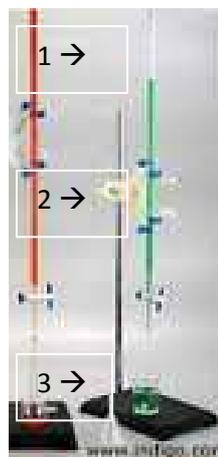
Sehingga dirumuskan,



Reaksi ini digunakan untuk menentukan kadar larutan asam dan basa, dimana 1 mol asam akan tepat bereaksi dengan 1 mol basa.

Salah satu aplikasi reaksi penetralan ini adalah titrasi asam basa (titrasi asidi-alkalimetri). Titrasi asam basa adalah suatu prosedur untuk menentukan kadar (pH) suatu larutan asam atau basa berdasarkan reaksi asam basa. Untuk menentukan kadar asam atau basa suatu larutan kita harus terlebih dahulu mengetahui kadar salah satu dari asam atau basa tersebut. Titrasi dengan menyandarkan pada jumlah volume larutan dikenal dengan istilah volumetrik. Pengukuran volume diusahakan setepat mungkin dengan menggunakan alat-alat standar misalnya buret dan pipet volumetrik.

²⁷ Sandri Justiana, *Chemistry For Senior High School Year XI* (Jakarta: KDT,2009) hlm 258-263.



Gambar 2.1. Susunan alat Titrasi Sederhana

1. Buret
2. Statif
3. Erlenmeyer

Data percobaan hasil titrasi dalam penentuan kadar larutan asam dan larutan basa dapat kita hitung berdasarkan reaksi asam basa yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$V_1 \times aM_1 = V_2 \times bM_2$$

Keterangan

- V_1 = volume larutan penitrasi (mL)
 V_2 = volume larutan yang dititrasi (mL)
 M_1 = konsentrasi larutan penitrasi (M)
 M_2 = konsentrasi larutan yang dititrasi (M)
 a = valensi larutan penitrasi
 b = valensi larutan yang dititrasi

Setelah titrasi selesai, kita memperoleh data tambahan berupa volume larutan penitrasi. Sebelumnya, kita telah mengetahui konsentrasi penitrasi dan volume larutan yang dititrasi. Dengan demikian, kita dapat menghitung konsentrasi larutan yang dititrasi.

Contoh :

Sebanyak 20 mL larutan H_2SO_4 yang belum diketahui konsentrasinya dititrasi larutan NaOH 0,1 M dengan menggunakan

indikator fenolftalein (PP). warna indikator PP mulai berubah saat volume NaOH tepat 30,2 mL. Tentukan konsentrasi H_2SO_4 tersebut!

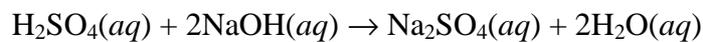
Penyelesaian

a) Diketahui,

$$V \text{H}_2\text{SO}_4 = 20 \text{ mL} = 0,02 \text{ L}$$

$$V \text{NaOH} = 30,2 \text{ mL} = 0,0302 \text{ L}$$

Persamaan Reaksinya:



b) Cara 1:

$$\begin{aligned} \text{NaOH yang terpakai pada titrasi} &= 0,1 \times 0,0302 \\ &= 0,00302 \text{ mol} \end{aligned}$$

Dari persamaan reaksi didapat; 1 mol $\text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{1}{2}$ mol NaOH

$$\begin{aligned} \text{Jadi, H}_2\text{SO}_4 \text{ yang dititrasi} &= \frac{1}{2} \times 0,00302 \\ &= 0,0015 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi H}_2\text{SO}_4 &= 0,0015 \text{ mol} / 0,02 \text{ L} \\ &= 0,075 \text{ mol L}^{-1} \\ &= 0,075 \text{ Molar} \end{aligned}$$

c) Cara 2:

$$1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4 = \frac{1}{2} \text{ mol NaOH}$$

$$n \text{H}_2\text{SO}_4 = \frac{1}{2} n \text{NaOH}$$

$$V_1 M_1 = \frac{1}{2} V_2 M_2$$

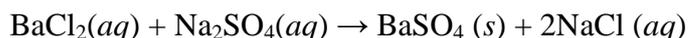
$$20 M_1 = \frac{1}{2} (30,2)(0,1)$$

$$M_1 = \frac{1,51}{20}$$

$$M_1 = 0,075 \text{ Mol}$$

2) Reaksi pengendapan

Reaksi pengendapan (menghasilkan endapan) dimungkinkan terjadi apabila dua ion yang menghasilkan senyawa sukar larut bertemu, dan senyawa tersebut akan mengendap. Sebagaimana dicontohkan pada persamaan reaksi berikut:



Berikut adalah tabel kelarutan beberapa senyawa ion terhadap air dan pelarut lain.

Tabel 1.5. Kelarutan Beberapa Senyawa Ion		
Senyawa	Kelarutan	Keterangan
Nitrat (NO_3^-)	Semua larut	
Asetat (CH_3COO^-)	Semua larut	Kecuali Ag^+ , Hg_2^{2+} , Bi^{3+}
Klorida (Cl^-)	Semua larut	Kecuali Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Cu^+
Bromida (Br^-)	Semua larut	Kecuali Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+}
Iodida (I^-)	Semua larut	Kecuali Ag^+ , Hg_2^{2+} , Pb^{2+} , Bi^{3+}
Sulfat (SO_4^{2-})	Semua larut	Kecuali Pb^{2+} , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}
Sulfida (S^{2-})	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , NH_4^+
Fosfat (PO_4^{3-})	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , NH_4^+
Karbonat (CO_3^{2-})	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , NH_4^+
Oksalat ($\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$)	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , NH_4^+
Oksida (O^{2-})	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+}
Hidroksida (OH^-)	Semua tidak larut	Kecuali Na^+ , K^+ , Ba^{2+} , Sr^{2+} , Ca^{2+} , NH_4^+

3) Reaksi Pembentukan Gas²⁸

Reaksi pembentukan gas dapat disebabkan oleh reaksi yang memang menghasilkan gas atau dapat pula terbentuknya gas tersebut karena terurainya suatu zat lain menjadi gas. Misalnya:



Beberapa reaksi yang menghasilkan gas antara lain:

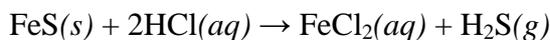
a) Reaksi karbonat padat dengan asam menghasilkan gas CO_2



b) Reaksi senyawa ammonium padat dengan basa kuat menghasilkan gas NH_3



c) Reaksi antara sulfida padat dengan asam menghasilkan gas H_2S



B. Hasil Belajar

Belajar merupakan proses dalam diri individu yang berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan perubahan dan perilakunya. Belajar adalah aktivitas mental/ psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan dan sikap (Winkel,1999:53). Perubahan itu diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil pengalaman.

Proses belajar dapat melibatkan aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Pada proses belajar kognitif, prosesnya mengakibatkan perubahan dalam aspek kemampuan berpikir (*cognitive*), pada belajar afektif mengakibatkan perubahan dalam aspek kemampuan merasakan (*affective*),

²⁸ James E. Brady. *Kimia Universitas, jilid 1*, (Jakarta: Binarupa Aksara, 2003), hlm. 178-188.

sedang belajar psikomotorik memberikan hasil belajar berupa keterampilan (*psychomotoric*).

Proses belajar merupakan proses yang unik dan kompleks. Keunikan itu disebabkan karena hasil belajar hanya terjadi pada individu yang belajar, tidak pada orang lain, dan setiap individu menampilkan perilaku belajar yang berbeda. Perbedaan penampila itu disebabkan karena setiap individu mempunyai karakteristik individualnya yang khas, seperti minat intelegensi, perhatian, bakat dan sebagainya. Setiaps manusia mempunyai cara yang khas untuk mengusahakan proses belajar terjadi pada dirinya. Individu yang berbeda dapat melakukan proses belajar dengan kemampuan yang berbeda dalam aspek kongnitif, afektif dan psikomotorik.

Hasil belajar seringkali digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan. Untuk mengaktualisasikan hasil belajar tersebut diperlukan serangkaian pengukuran berupa alat evaluasi yang baik dan memenuhi syarat.

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Pengertian hasil (*product*) menunjuk pada suatu perolehan akibat dilakukannya suatu aktivitas atau proses yang mengakibatkan berubahnya inputsecara fungsional. Hasil produksi adalah perolehan yang didapatkan karena adanya kegiatan mengubah bahan (*rawmaterials*) mejadi barang jadi (*finished goods*). Dalam siklus input-proses-hasil dapat dengan jelas dibedakan dengan input akibat perubahan oleh proses. Begitu pula dalam kegiatan belajar mengajar, setelah mengalami belajar siswa berubah perilakunyadibanding sebelumnya.

Dengan memperhatikan berbagai teori diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubhan perilaku siswa akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian itu didasarkan atas

tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil itu dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik.²⁹

a. Aspek-Aspek Hasil Belajar

Menurut Benjamin Bloom secara garis besar hasil belajar dibagi menjadi 3 (tiga) ranah, yaitu:

- 1) Ranah kognitif, berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari 6 aspek, yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.
- 2) Ranah afektif, berkenaan dengan sikap yang terdiri dari 5 aspek, yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
- 3) Ranah psikomotorik, berkenaan dengan hasil ketrampilan dan kemampuan bertindak. Ada 6 aspek ranah psikomotorik, yaitu gerakan refleks, ketrampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif serta interpretatif.³⁰

b. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar dapat dibedakan menjadi tiga golongan, yaitu:

1) Faktor internal

Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam atau ada pada diri individu yang belajar, yang meliputi:

- a) Aspek fisiologis (jasmaniah), yaitu faktor jasmaniah yang bersifat bawaan maupun yang diperoleh dari luar. Termasuk kesehatan dan cacat tubuh.
- b) Aspek psikologis yang mempengaruhi belajar adalah faktor yang bersifat bawaan ataupun yang diperoleh, terdiri atas faktor intelektual, yaitu kecerdasan, bakat, minat, serta prestasi yang

²⁹ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), Cet.II, hlm. 38-46

³⁰ Purwanto, *Evaluasi Hasil Belajar*, hlm. 50

dimiliki. Dan faktor non intelektual, yaitu kebiasaan, minat, motivasi, emosi, dan penyesuaian diri.

c) Faktor kelelahan, yaitu faktor yang berhubungan dengan kelelahan fisik dan psikis.³¹

2) Faktor eksternal

Faktor eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar individu yang belajar, yang meliputi:

a) Aspek lingkungan sosial antara lain: lingkungan belajar subyek belajar, seperti: guru, asisten, staf administrasi, teman sekelas, keluarga subyek belajar, tetangga, dan masyarakat.

b) Aspek non lingkungan sosial antara lain: sarana prasarana belajar, kurikulum, administrasi, keadaan cuaca, dan waktu belajar yang digunakan oleh subyek belajar.³²

3) Faktor pendekatan belajar

Pendekatan belajar dapat dipahami sebagai segala cara atau strategi yang digunakan subyek belajar dalam menunjang efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran materi tertentu.³³

Menurut Syekh Ibrahim dan Syekh Zarruji bahwa faktor yang mempengaruhi hasil belajar ada 6, seperti terdapat dalam kitab *Ta'lim Muta'lim* yaitu:

أَلَا لَا تَنَالُ الْعِلْمَ إِلَّا بِسِتَةٍ سَأُنبِئكَ عَنْ جَمُوعِهَا بَيَانٍ
 دُكَاةٍ وَحِرْصٍ وَاصْتِبَارٍ وَبُلْعَةٍ وَإِرْشَادٍ أُسْتَاذٍ وَطُولِ زَمَانٍ³⁴

“Ingatlah sesungguhnya engkau tidak akan memperoleh ilmu kecuali memenuhi syarat enam perkara yang akan aku terangkan secara singkat, yaitu cerdas, rajin, sabar, mempunyai bekal, petunjuk guru dan waktu yang panjang (lama)”.

³¹ Slameto, *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 1995), Cet. 3, hlm. 54.

³² Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2000), hlm. 137-138.

³³ Muhibbin Syah, *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*, hlm. 139

³⁴ Syekh Ibrahim, Syekh Zarruji, *Syarah Ta'lim Muta'lim*, (Jakarta: Rineka Cipta, 1993), hlm. 55.

C. Kajian Penelitian Yang Relevan

Pustaka yang mencantumkan pengembangan modul memang banyak sekali, akan tetapi peneliti lebih memfokuskan pada pengembangan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing melalui model desain sistem pembelajaran *ADDIE* sebagai perangkat pembelajaran dalam kelas.

Didalam Tesis "*Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Termokimia untuk Siswa SMA Kelas XI IPA*" yang diteliti oleh Arwita Dinar Sari Lase, Program Sarjana UM tahun 2010, meneliti bahwa modul termokimia yang dikembangkan dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat mengoptimalkan cara pemikiran mereka dalam memahami konsep selama proses pembelajaran.

Didalam buku *Konstruksi Pengembangan Pembelajaran* yang ditulis oleh Sofan Amri, S.Pd, dkk., penerbitnya Prestasi Pustaka Jakarta tahun 2010 mengatakan bahwa Pembelajaran dengan Modul adalah suatu proses pembelajaran mengenai suatu satuan bahasan tertentu yang disusun secara sistematis, operasional dan terarah untuk digunakan oleh peserta didik, disertai dengan penggunaannya untuk para guru.

Didalam makalah *Metode Penelitian Pengembangan dan Teori Pengembangan Modul* yang ditulis oleh Wayan Santyasa Guru Besar Tetap Bidang Pendidikan Fisika, penerbitnya Universitas Pendidikan Ganesha Bandung tahun 2009 mengatakan bahwa Modul adalah Suatu cara perorganisasian materi pelajaran yang memperhatikan fungsi pendidikan.

Didalam Tesis "*Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama*" yang diteliti oleh Sri Lindawati, meneliti bahwa pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri terbimbing dapat menelaah perbedaan peningkatan kemampuan pemahaman matematis dan komunikasi matematis yang signifikan antara siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan pendekatan inkuiri terbimbing dan siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan konvensional.

Didalam buku *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik* yang ditulis oleh Trianto, M.Pd, penerbitnya Prestasi Pustaka, Jakarta tahun 2007: 135 mengatakan bahwa Inkuiri merupakan suatu rangkaian kegiatan belajar yang melibatkan secara maksimal kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, logis, analitis, sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Didalam skripsi “*Efektifitas Penggunaan Strategi Belajar Mengajar Inkuiri Berbasis Eksperimen Terhadap Prestasi Belajar Kimia Peserta didik SMA kelas XI Semester I Pokok Bahasan Laju Reaksi* “ yang ditulis oleh Novita Fardhilah (4314000044) Jurusan Kimia, Fakultas Ilmu Pendidikan Alam dan Matematika, UNNES tahun 2005, meneliti bahwa Strategi Belajar Mengajar Inkuiri yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan peserta didik untuk mencari dan secara sistematis, kritis, logis, analitis dengan cara, sehingga peserta didik dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan penuh percaya diri.

Didalam buku *Guru dalam Proses Belajar Mengajar* yang ditulis oleh Drs.H.Muhammad Ali, Penerbitnya Sinar Baru Algensindo, Bandung tahun 2004: 87 mengatakan bahwa Inkuiri Terpimpin atau Inkuiri Terbimbing adalah pelaksanaan penyelidikan dilakukan oleh siswa berdasarkan petunjuk guru. Petunjuk diberikan pada umumnya berbentuk pertanyaan membimbing.

Didalam buku *Menjadi Guru Profesional Menciptakan Pembelajaran Kreatif dan Menyenangkan*, yang ditulis oleh Dr.E.Mulyasa, M.Pd, Penerbitnya PT Remaja Rosdakarya, Bandung 2005, menurut Sund and Trowbidge (1973) mengatakan bahwa Inkuiri Terpimpin (Guide Inquiry) atau Inkuiri Terbimbing adalah Peserta didik memperoleh pedoman sesuai dengan yang dibutuhkan. Pedoman- pedoman tersebut biasanya berupa pertanyaan-pertanyaan yang membimbing.

Didalam Tesis “*Pengembangan Paket Pembelajaran Mata Pelajaran Bahasa Inggris Bermedia Interaktif dengan Model ADDIE* yang diteliti oleh Baharudin, Program Sarjana UM tahun 2010, meneliti bahwa pengembangan

paket pembelajaran mata pelajaran bahasa Inggris bermedia interaktif dengan model *ADDIE* dapat memotivasi dan meningkatkan minatnya untuk menggali pengetahuan lebih dalam melalui bahan ajar yang ada.

Didalam buku *Model Desain Sistem Pembelajaran* yang ditulis oleh Benny A. Pribadi mengatakan bahwa Salah satu model desain sistem pembelajaran yang memperlihatkan tahapan-tahapan dasar desain sistem pembelajaran yang sederhana dan mudah dipelajari adalah Model *ADDIE*. Model ini sesuai dengan namanya, terdiri dari lima fase atau tahap utama, yaitu *(A)nalisis, (D)esign, (D)evelopment, (I)mplementation, dan (E)valuation*.

Didalam penelitian ini dibandingkan penelitian di atas adalah lebih menekankan pada pengembangan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing melalui model desain sistem pembelajaran *ADDIE*. Dari penelitian ini akan menghasilkan produk berupa modul kimia berbasis inkuiri terbimbing, dan analisis penelitiannya dengan *Research and Development (R & D)* melalui tahap-tahap model *ADDIE* yaitu *(A)nalisis, (D)esign, (D)evelopment, (I)mplementation, dan (E)valuation*.

D. Pengajuan Hipotesis

Hipotesis dapat diartikan sebagai suatu dugaan yang bersifat sementara terhadap permasalahan penelitian, sampai terbukti kebenarannya melalui data yang terkumpul. Hipotesis merupakan dugaan sementara yang mengandung pernyataan-pernyataan ilmiah, tetapi masih memerlukan pengujian. Oleh karena itu, hipotesis disusun berdasarkan hasil penelitian masa lalu atau lebih lanjut yang tujuannya menguji kembali hipotesis tersebut.³⁵

Berdasarkan paparan di atas maka hipotesis dalam penelitian ini adalah Modul kimia berbasis inkuiri terbimbing melalui model desain sistem pembelajaran *ADDIE* pada materi pokok asam dan basa efektif digunakan bagi peserta didik SMA NU 01 Al- Hidayah Kendal dan pengembangan modul kimia berbasis inkuiri terbimbing melalui model desain sistem

³⁵ Beni Ahmad Saebani, *Metode Penelitian*, (Bandung : Pustaka Setia, 2008), hlm. 145

pembelajaran *ADDIE* pada materi pokok asam dan basa efektif dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik SMA NU 01 Al-Hidayah Kendal.