

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kimia merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari serta terapan pengembangan ilmu pengetahuan lainnya. Mata pelajaran kimia merupakan ilmu sains yang membahas tentang zat meliputi komposisi, sifat dan struktur, energi dan dinamika zat. Menurut Depdiknas (2006) pembelajaran kimia memfokuskan pemberian pengalaman langsung melalui sikap ilmiah dan keterampilan proses.

Pembelajaran ilmu kimia yang merupakan eksperimen sains tidak hanya memaparkan teori, hukum, konsep melainkan juga percobaan eksperimen yang terkandung di dalamnya. Teori dari materi kimia dapat dijelaskan melalui suatu kegiatan percobaan yang dikenal dengan praktikum. Kegiatan keterampilan ini tercantum dalam satu susunan pembelajaran di silabus. Oleh karena itu pelajaran kimia selalu disertai dengan praktikum.

Pengalaman singkat peneliti pada Magang III di SMA Abdi Negara Binjai di Bulan Oktober – Desember 2021 dan wawancara terhadap Guru SMA Abdi Negara Binjai mengenai keterlaksanaan kegiatan praktikum, menjelaskan bahwa kegiatan praktikum kimia kurang dijalankan dikarenakan minimnya waktu, tidak tersedianya bahan ajar dan tidak memiliki seorang laboran, sehingga kegiatan praktikum tidak dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana yang telah disusun oleh pendidik dan hasil dari wawancara ini juga menyatakan bahwa kurangnya pemahaman siswa terhadap materi kimia yang diakibatkan tidak adanya kegiatan

nyata seperti kegiatan praktikum yang dapat menunjang pemahaman siswa mengenai materi kimia.. Hal ini juga didukung oleh penelitian Harefa (2018), menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode praktikum merupakan metode pembelajaran yang efektif menstimulus softskills siswa seperti keterampilan pemecahan masalah dan menumbuhkan motivasi belajar siswa untuk membuktikan konsep yang mereka pelajari. Pembelajaran dengan metode praktikum dapat juga dimanfaatkan sebagai sarana siswa untuk berlatih menerapkan keterampilan proses sains (Suryaningsih, 2017). Untuk itu sangat diperlukan membuat suatu modul praktikum agar pratikum dapat dilaksanakan.

Hasil magang yang dilakukan oleh peneliti, ditemukan sebuah fakta bahwa data nilai siswa pada mata pelajaran kimia masih tergolong rendah, hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Nilai Rata-Rata Ulangan Harian Siswa Kelas XI Tahun Ajaran 2020/2021**

No	Kelas	Jumlah Siswa	Tuntas		Tidak Tuntas		KKM
			Jumlah	%	Jumlah	%	
1	XI MIPA-1	20	7	31,7 %	13	68,3 %	75
2	XI MIPA-2	21	8	33,3%	13	66,7%	

(Sumber : Data saat magang III di SMA Abdi Negara Binjai)

Tabel diatas terlihat bahwa presentase nilai siswa yang tidak tuntas lebih banyak dibandingkan dengan persentase nilai siswa yang tuntas. Hal ini yang menjadi alasan peneliti untuk membuat sebuah *e*-modul dalam pembelajaran kimia, khususnya pada materi kimia yang ada kaitannya dengan kegiatan pratikum. Ada pun *e*-modul yang saya susun dengan menggunakan pendekatan

pemecahan masalah (Problem solving) pada materi asam basa. Dengan *e*-modul ini diharapkan dapat menambah pengalaman belajar yang baik pada siswa, dengan pengaplikasian materi yang nyata serta mampu menambah wawasan dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian Tika Zahara, 2015 dengan judul pengembangan modul praktikum berbasis *Problem Based Learning* untuk kimia kelas X Semester Genap, menunjukkan bahwa pengembangan modul praktikum berbasis *problem based learning* untuk kimia kelas X semester genap termasuk ke dalam kategori baik.

Adapun penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati 2021 tentang Pengembangan Modul Praktikum Kimia Organik 1 Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dalam meningkatkan keterampilan sains, modul dinyatakan layak untuk dijadikan sebagai panduan melaksanakan praktikum karena dapat meningkatkan ketrampilan sains mahasiswa. Maka berdasarkan uraian diatas peneliti akan melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan *E*-Modul Praktikum Kimia Pada Materi Asam Basa Untuk Meningkatkan Hasil Belajar di Kelas XI IPA SMA Abdi Negara Binjai”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Sekolah kurang memanfaatkan fasilitas praktikum.
2. Masih kurangnya pengaplikasian praktikum yang terkait dengan materi
3. Sekolah belum memiliki modul praktikum untuk siswa.
4. Hasil belajar kimia siswa masih tergolong rendah.

### **C. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses pembuatan Modul Pembelajaran Elektronik Pratikum Kimia Pada Materi Asam Basa dikatakan valid?
2. Bagaimana Respon Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran Elektronik Pratikum Kimia.
3. Bagaimana Hasil Belajar Siswa dengan menerapkan Modul Pembelajaran Elektronik Pratikum Kimia.

### **D. Pembatasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah Penerapan Modul Pembelajaran Pratikum Elektronik Pada materi asam basa dengan melihat respon, dan hasil belajar siswa, terhadap kegiatan praktikum menggunakan modul pembelajaran Pratikum Elektronik di kelas XI IPA SMA Abdi Negara Binjai.

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Menghasilkan Modul dan Memvalidasi Modul Pembelajaran Elektronik pada materi asam basa untuk pembelajaran praktikum kimia.
2. Mengetahui Respon Belajar Siswa Terhadap Penggunaan Modul Pembelajaran Praktikum Kimia Elektronik.

3. Mengetahui Hasil Belajar Praktikum Kimia Siswa melalui kegiatan praktikum dengan menggunakan Modul Pembelajaran Praktikum Kimia Elektronik.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari hasil peneliti ini adalah :

1. Sebagai bahan ajar Pratikum untuk guru.
2. Sebagai referensi untuk mengetahui respon belajar siswa.
3. Sebagai referensi dalam penelitian dan pengembangan Modul Pembelajaran Elektronik pada masa yang akan datang.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teoritis**

##### **1. Pengertian Modul**

Modul pembelajaran adalah media pebelajaran yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan yang diharapkan. (Anwar, 2010)

Modul adalah kegiatan belajar yang tersusun dengan baik untuk membuat siswa lebih mudah mencapai tujuan kegiatan belajar dengan jelas dan terinci. Modul juga merupakan program yang telah disusun dan didesain sebaik mungkin guna mencapai kepentingan dalam pembelajaran siswa sehingga mempunyai komponen seperti petunjuk guru, LKS, lembar tugas atau tes beserta kunci jawabannya, (Hiddiyatul, dkk 2020).

Berdasarkan beberapa pengertian modul diatas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk media pembelajaran yang dikemas secara sistematis, menarik, dan jelas. Selain itu, dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya dan setelah pelajaran di kelas selesai siswa dapat mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai, (Anwar, 2010).

### **1.a. Manfaat Modul**

Hiddiyatul, dkk (2020). Penggunaan modul dalam kegiatan belajar memiliki manfaat bagi proses pembelajaran. Memaparkan keunggulan pembelajaran dengan sistem modul adalah sebagai berikut.

- a. Berfokus pada kemampuan individual peserta didik.
- b. Adanya kontrol terhadap hasil belajar melalui penggunaan standar kompetensi yang harus dicapai peserta didik.
- c. Relevansi kurikulum ditunjukkan dengan adanya tujuan dan carapencapaiannya, peserta didik dapat mengetahui keterkaitan pembelajaran dan hasil yang akan diperoleh.

Berdasarkan manfaat penggunaan modul dalam kegiatan belajar diharapkan pelaksanaan pembelajaran akan lebih baik. Siswa sebagai peserta didik dapat belajar lebih optimal dengan menggunakan sistem pembelajaran menggunakan modul.

### **1.b. Karakteristik Modul**

Daryanto (2013). Sebuah modul dapat dikatakan baik apabila disusun dengan memperhatikan karakteristik modul. Memaparkan karakteristik modul sebagai berikut :

- a. *Self instructional*. Modul membuat peserta didik mampu belajar mandiri tanpa harus tergantung pada pihak. Untuk memenuhi karakter *self instructional* , maka modul harus :
  1. Memuat tujuan dengan jelas.
  2. Materi pembelajaran dikemas dalam unit-unit spesifik.
  3. Menyediakan contoh dan ilustrasi pendukung penjelasan materi.

4. Menampilkan soal-soal latihan, tugas, dan sejenisnya yang memungkinkan pengguna mengukur tingkat penguasaan materi.
  5. Materi yang disajikan terkait dengan suasana lingkungan dan tugas penggunaannya (kontekstual).
  6. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
  7. Menyediakan rangkuman materi.
  8. Menyediakan instrumen penilaian yang memungkinkan pengguna melakukan *self assement*.
  9. Menyediakan instrumen yang dapat digunakan pengguna mengukur tingkat penguasaan materi.
  10. Menyediakan umpan balik atas penilaian, sehingga pengguna mengetahui tingkat penguasaan materi.
  11. Memberikan informasi terkait referensi yang mendukung materi pembelajaran yang dibahas.
- b. *Self Contained*, Standar kompetensi dan kompetensi dasar yang dipelajari tersaji dalam satu modul yang utuh sehingga peserta didik dapat mempelajari materi pelajaran secara mandiri.
- c. *Stand alone*. Modul yang dikembangkan tidak tergantung pada media lain atau tidak harus digunakan dengan media lain.
- d. *Adaptive* . Modul mampu mengadaptasi perkembangan teknologi yang ada sehingga tidak terkesan ketinggalan jaman.
- e. *User friendly*, Setiap instruksi dan informasi yang terdapat dalam modul harus mudah digunakan oleh peserta didik.

Berdasarkan uraian terkait karakteristik modul yang telah dipaparkan di



atas diketahui karakteristik modul yaitu (1) *self instructional*, (2) *self contained*, (3) *stand alone*, (4) *adaptive*, dan (5) *userfriendly*. Dengan memperhatikan karakteristik modul diharapkan proses penyusunan modul akan menghasilkan modul yang sesuai dengan standar.

### **1.c. Langkah-langkah Penyusunan Modul**

Daryanto, (2013). Menyebutkan beberapa langkah-langkah dalam penyusunan modul adalah sebagai berikut:

Modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul, meliputi analisis kebutuhan, pengembangan desain modul, implementasi, penilaian, evaluasi dan validasi, serta jaminan kualitas.

Pengembangan suatu desain modul dilakukan dengan tahapan yaitu menetapkan strategi pembelajaran dan media, memproduksi modul, dan mengembangkan perangkat penilaian. Dengan demikian, modul disusun berdasarkan desain yang telah ditetapkan. Dalam konteks ini, desain modul ditetapkan berdasarkan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh guru. Adapun kerangka modul pada pedoman ini telah ditetapkan, sehingga sekolah dimungkinkan untuk langsung di menerapkan atau dapat memodifikasi sesuai dengan kebutuhan tanpa harus mengurangi ketentuan-ketentuan minimal yang harus ada dalam suatu modul.

### 1.d. Bagian-bagian Modul

Praktik penulisan modul pembelajaran untuk peserta didik terdapat beberapa ragam sistematika penulisan. Sukiman, (2012), Menyampaikan bahwa pada umumnya modul pembelajaran mencakup lima bagian, yaitu:

a. Bagian pendahuluan.

Bagian pendahuluan modul pembelajaran terdiri dari: a) latar belakang; b) deskripsi singkat modul; c) manfaat atau relevansi; d) standar kompetensi; e) tujuan instruksional/ SK/ KD; f) peta konsep; g) petunjuk penggunaan modul.

b. Kegiatan belajar

Bagian ini berisi tentang pembahasan materi modul pembelajaran sesuai dengan tuntutan isi kurikulum atau silabus mata pelajaran. Bagian kegiatan belajar terdiri dari. a) rumusan kompetensi dasar dan indikator b) materi pokok c) uraian materi berupa penjelasan, contoh, dan ilustrasi d) rangkuman e) tugas/latihan f) tes mandiri g) kunci jawaban h) umpan balik (*feedback*).

c. Evaluasi dan kunci jawaban

Evaluasi ini berisi soal-soal untuk mengukur penguasaan peserta didik setelah mempelajari keseluruhan isi modul pembelajaran. Setelah mengerjakan soal-soal tersebut peserta didik mampu mencocokkan jawaban mereka dengan kunci jawaban yang telah tersedia. Evaluasi yang dilakukan tidak hanya terpaku pada evaluasi di bidang kognitif saja, namun evaluasi juga dapat dilakukan untuk menilai aspek psikomotor dan sikap peserta didik. Instrumen penilaian psikomotor dirancang dengan tujuan peserta didik dapat dinilai tingkat pencapaian kemampuan psikomotor dan perubahan perilaku. Instrumen penilaian sikap dirancang untuk mengukur sikap kerja., Hiddiyatul, dkk (2020).

#### d. Glosarium

Glosarium merupakan daftar kata-kata yang dianggap sulit/sukar dimengerti oleh pembaca sehingga perlu ada penjelasan tambahan. Hal-hal yang biasa ditulis dalam glosarium meliputi : istilah teknis bidang ilmu, kata-kata serapan dari bahasa asing/daerah, kata-kata lama yang dipakai kembali, dan kata-kata yang sering dipakai media massa. Penulisan glosarium ini disusun secara alfabetis.

#### e. Daftar pustaka

Semua sumber – sumber referensi yang digunakan sebagai acuan pada saat penulisan modul pembelajaran akan dituliskan pada daftar pustaka.

Berdasarkan uraian di atas terkait bagian-bagian modul dapat disimpulkan modul pembelajaran mencakup lima bagian, yaitu (1) bagian pendahuluan; (2) kegiatan belajar; (3) evaluasi dan kunci jawaban; (4) glosarium; dan (5) daftar pustaka. Bagian-bagian modul ini menjadi kerangka sistematis sebagai format struktur penulisan sebuah modul.

Sebagian besar modul dibuat dalam bentuk cetak. Karena modul cetak cenderung monoton, hal ini mempengaruhi minat dan semangat siswa untuk menggunakannya. Salah satu cara agar modul dapat lebih diminati siswa adalah dengan menciptakan modul dalam bentuk elektronik yang dapat dijadikan suatu media interaktif karena dapat disisipi media lain seperti gambar, animasi, audio maupun video.

Suryadie (2014), modul elektronik merupakan media inovatif yang dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Modul elektronik adalah modul dalam bentuk digital, yang terdiri dari teks, gambar, atau keduanya yang berisi materi

elektronik digital disertai dengan simulasi yang dapat dan layak digunakan dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan produk modul elektronik interaktif, (2) mengetahui tingkat kelayakan produk modul elektronik interaktif, dan (3) mengetahui efektivitas penggunaan produk modul elektronik interaktif.

## **2. Modul Elektronik**

Modul elektronik merupakan alat atau sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang di rancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan.

Perkembangan teknologi dan informasi perlahan mulai mengalami masa transisi dari media cetak berangsur beralih menjadi media digital. Informasi dan publikasi awalnya hanya didokumentasikan melalui media cetak dan beralih ke media elektronik sebagai alternatif penggantinya antara lain media elektronik seperti buku elektronik, modul elektronik (e-modul). Istilah modul elektronik merupakan penggabungan istilah modul dalam bentuk bahan ajar elektronik (*e-book*). Penyajian media pembelajaran dalam bentuk elektronik ini akan menjadi lebih menarik dan memberikan berbagai kemudahan. Sugianto, (2013).

### **2.a. Prinsip Penulisan Modul Elektronik**

#### **a. Batasan dan sumber daya**

Dalam mengembangkan sebuah bahan ajar, perlu dipertimbangkan batasan dan sumber daya. Selain itu, perlu juga dibuat jadwal kerja untuk memudahkan dalam penyusunan bahan ajar.

#### **b. Mengurutkan gagasan**

Membuat urutan kegiatan yang akan dikembangkan di dalam bahan ajar mulai dari awal hingga akhir, dengan demikian akan terlihat jelas apa saja yang ditulis oleh peneliti.

c. Menentukan kegiatan belajar dan umpan balik

Pada tahap ini, pengembang bahan ajar hendaknya merancang kegiatan belajar atau apa yang harus dilakukan peserta didik disertai umpan balik sesuai dengan materi yang disajikan.

d. Tentukan contoh

Pengembang bahan ajar perlu memberikan contoh-contoh dalam penyusunan bahan ajar karena kejelasan materi akan lebih cepat bila dalam uraiannya disertai contoh-contoh.

e. Menentukan gambar atau grafis yang sesuai

Pengembang bahan ajar perlu menampilkan gambar atau grafis yang sesuai untuk mempermudah atau bahkan menarik minat peserta didik terhadap materi yang disajikan.

f. Menentukan perangkat akses

Dalam mengembangkan bahan ajar, pengembang perlu memikirkan perangkat akses dalam bahan ajar agar menjadi mudah dipelajari oleh peserta didik. Hal ini dapat dilaksanakan dengan menyusun daftar isi dalam bentuk skema, penomoran yang jelas dan teratur dalam uraian materi, penjelasan penggunaan di bagian pendahuluan, dan sebagainya.

g. Menentukan format bahan ajar

Format yang dimaksud di sini adalah bentuk pengemasan bahan ajar. Pengemasan bahan ajar haruslah sederhana dan menarik. Selain itu juga

diperhatikan tata letak, warna, huruf yang digunakan, dan sebagainya. Sukiman (2012).

## **2.b. Keunggulan Modul Elektronik**

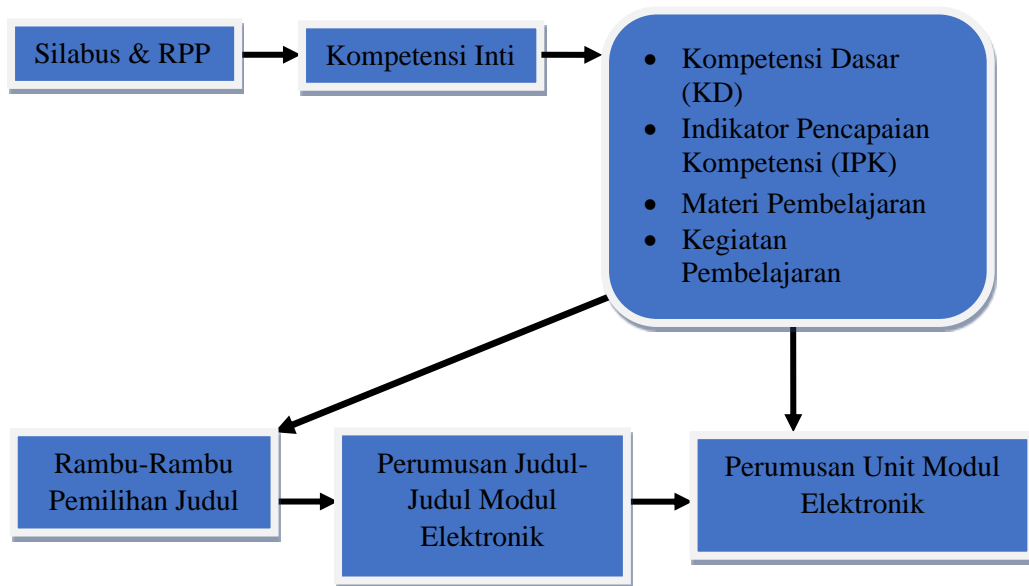
Keunggulan dalam modul elektronik adalah :

- a) Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar.
- b) Setelah dilakukan evaluasi dapat mengetahui kemampuan pengajar itu sendiri maupun peserta didik.
- c) Bahan pembelajaran lebih tertata dalam setiap satu semester.
- d) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.
- e) Pendidikan lebih berdaya guna, karena bahan pelajaran disusun menurut jenjang akademik.
- f) Penyajian yang bersifat statis pada modul cetak dapat diubah menjadi lebih interaktif dan lebih dinamis.
- g) Unsur verbalisme yang terlalu tinggi pada modul cetak dapat dikurangi dengan menyajikan unsur visual dengan penggunaan video tutorial.

## **2.c. Tahap Analisis Kebutuhan Dan Desain *E*-modul**

### **a. Tahap Analisis Kebutuhan *E*-modul**

Analisis kebutuhan modul elektronik merupakan kegiatan menganalisis silabus dan RPP untuk memperoleh informasi modul elektronik yang dibutuhkan peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan

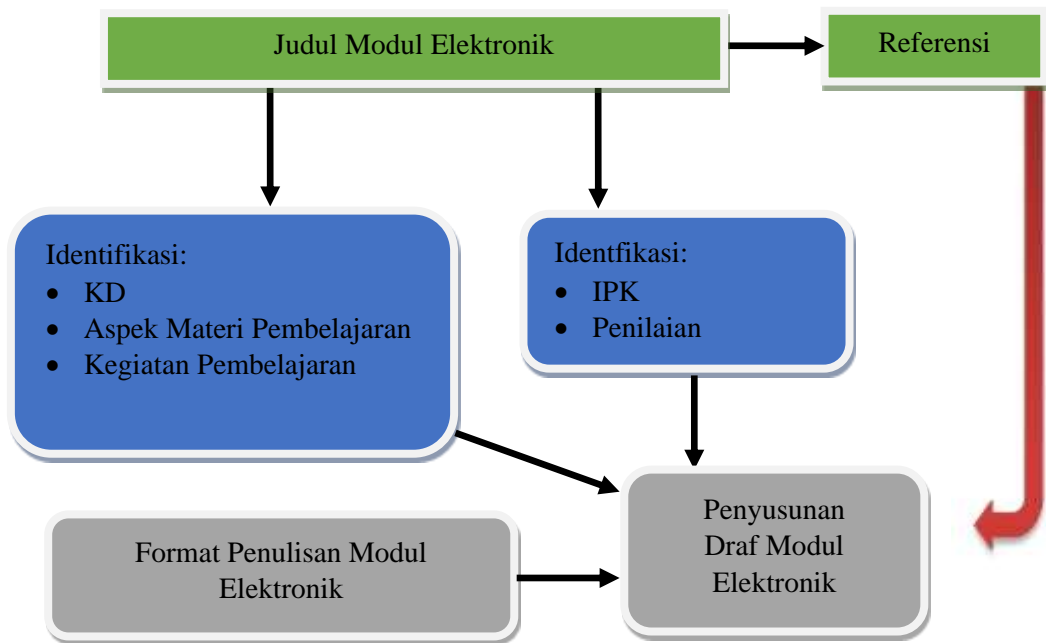


**Gambar 1. Skema Analisis Kebutuhan Modul Elektronik**

Sumber : DPSMA, 2017

b. Tahap Desain Modul Elektronik

Materi/substansi yang ada dalam modul berupa konsep/prinsip-prinsip, fakta penting yang terkait langsung dan mendukung untuk pencapaian kompetensi dan harus dikuasai peserta didik. Tugas, soal, dan atau praktik/latihan yang harus dikerjakan atau diselesaikan oleh peserta didik. Evaluasi atau penilaian yang berfungsi untuk mengukur kemampuan peserta didik dalam menguasai modul elektronik, kunci jawaban dari soal, latihan dan atau tugas.



**Gambar 2. Skema Desain Modul Elektronik**

Sumber: Direktorat Pembinaan 2017

## 2.d. Deskripsi Kerangka Modul Elektronik

### a. Cover

Berisi antara lain:., judul modul, nama mata pelajaran, topik/materi pembelajaran, kelas, penulis, logo sekolah

### b. Kata Pengantar

Memuat informasi tentang peran modul elektronik dalam proses pembelajaran

### c. Daftar Isi

Memuat kerangka (*outline*) modul elektronik.

### d. Glosarium

Memuat penjelasan tentang arti dari setiap istilah, kata-kata sulit dan asing yang digunakan dan disusun menurut urutan abjad (*alphabetis*).



e. Pendahuluan

- KI dan IPK

KI dan IPK yang akan dipelajari pada modul Elektronik

- Deskripsi

Penjelasan singkat tentang nama dan ruang lingkup isi modul elektronik, kaitan modul dengan modul lainnya, hasil belajar yang akan dicapai setelah menyelesaikan modul elektronik, serta manfaat kompetensi tersebut dalam proses pembelajaran dan kehidupan secara umum.

- Waktu

Jumlah waktu yang dibutuhkan untuk menguasai kompetensi yang menjadi target belajar.

- Prasyarat (jika ada)

Kemampuan awal yang dipersyaratkan untuk mempelajari modul tersebut, baik berdasarkan bukti penguasaan modul elektronik lain maupun dengan menyebut kemampuan spesifik yang diperlukan.

- Petunjuk Penggunaan modul elektronik

Memuat panduan tata cara menggunakan modul, yaitu: (a) Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul elektronik secara benar; (b) Perlengkapan, seperti sarana/prasarana/fasilitas yang harus dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan belajar. (c) pernyataan tujuan akhir yang hendak dicapai peserta didik setelah menyelesaikan modul elektronik.

- Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran 1 (tuliskan sub judulnya)

- Tujuan

Memuat kemampuan yang harus dikuasai untuk satu kesatuan kegiatan belajar. Rumusan tujuan kegiatan belajar relatif tidak terikat dan tidak terlalu rinci.

- Uraian Materi

Uraian pengetahuan/konsep/prinsip tentang kompetensi yang sedang dipelajari.

- Rangkuman

Berisi ringkasan pengetahuan/konsep/prinsip yang terdapat pada uraian materi.

- Tugas

Berisi instruksi tugas yang bertujuan untuk penguatan pemahaman terhadap konsep, pengetahuan, prinsip-prinsip penting yang dipelajari. Bentuk-bentuk tugas dapat berupa: Kegiatan observasi untuk mengenal fakta, Studi kasus, Kajian materi, Latihan-latihan. Setiap tugas yang diberikan perlu dilengkapi dengan lembar tugas, instrumen observasi, atau bentuk-bentuk instrumen yang lain sesuai dengan bentuk tugasnya.

- Lembar Kerja Keterampilan

Berisi petunjuk (prosedur kerja) atau tugas yang melatih keterampilan dari KI yang ditetapkan.

- Latihan

Berisi tes tertulis sebagai bahan pengecekan bagi peserta didik dan guru untuk mengetahui sejauh mana penguasaan hasil belajar yang telah dicapai, sebagai dasar untuk melaksanakan kegiatan berikut.

- Penilaian Diri

Menilai kemampuan dirinya sendiri yang membantu peserta didik boleh melanjutkan ke kegiatan selanjutnya. Kegiatan Pembelajaran 2 dan seterusnya (tata cara sama dengan pembelajaran namun berbeda topik dan fokus bahasan).

1. Evaluasi

Teknik atau metoda evaluasi harus disesuaikan dengan ranah (domain) yang dinilai, serta indikator keberhasilan yang diacu.

2. Kunci jawaban & pedoman penskoran

Kunci jawaban berisi jawaban pertanyaan dari tugas, latihan setiap kegiatan pembelajaran (unit modul elektronik), dan tes akhir modul, dilengkapi dengan kriteria penilaian pada setiap item tes.

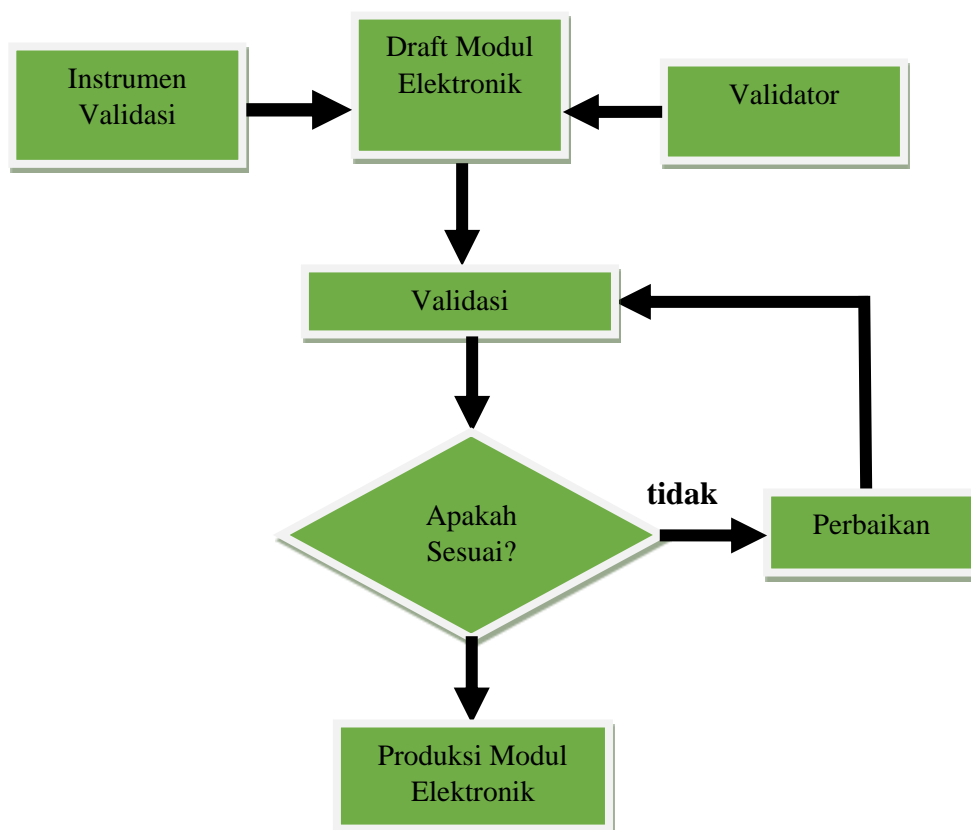
- Daftar Pustaka

Semua referensi/pustaka yang digunakan sebagai acuan pada saat penyusunan modul elektronik.

- a. Tahap Validasi dan Penyempurnaan Modul Elektronik

Validasi adalah proses pengesahan atau persetujuan terhadap kesesuaian modul elektronik dengan kebutuhan yang diinginkan.

- 1) Alur validasi dan penyempurnaan modul elektronik



**Gambar 3. Skema Validasi dan Penyempurnaan Modul Elektronik**

Sumber: Direktorat Pembinaan 2017

## 2) Pemilihan Format

*Electronic publication* (ePUB) merupakan salah satu format buku digital yang disepakati oleh *International Digital Publishing Forum* (IDPF) pada Oktober 2011. ePUB menggantikan peran *Open eBook* sebagai format buku terbuka. ePUB terdiri atas *file* multimedia, html5, css, xhtml, xml yang dikemas dalam satu *file*.



**Gambar 4. Logo ePUB**  
Sumber: Direktorat Pembinaan 2017

Sebagai format yang tidak mengacu kepada salah satu pengembang tertentu, ePUB dapat dibaca di pelbagai perangkat, seperti: *computer (azardi, Calibre, plugin firefox, plugin google chrome)*, Android (FB Reader, Ideal Reader), iOS (ireader), Kobo ereader, Blackberry playbook, *Barnes and Noble Nook, Sony Reader*, dan berbagai perangkat lainnya. Format ePUB mendukung penyesuaian tampilan teks sesuai dengan ukuran layar kecil untuk perangkat tertentu. Pada format ePUB 3.0 sudah dimungkinkan menyertakan fitur audio maupun video serta animasi ke dalam buku digital. Format ePUB merupakan salah satu format buku digital yang paling populer saat ini. Berbagai kelebihan yang ditawarkan telah menjadikan ePUB sebagai salah satu format buku digital yang paling banyak digunakan.

### **3. Pratikum Kimia**

Praktikum merupakan bagian dari kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan di keadaan nyata, apa yang di peroleh dari teori. Metode praktikum adalah cara penyajian pelajaran kepada peserta didik untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sesuatu yang di pelajari. Hal ini didukung pula oleh Winatapura yang menyatakan bahwa metode praktikum adalah suatu cara penyajian yang disusun secara aktif untuk mengalami dan membuktikan sendiri

tentang apa yang di pelajarinya. Melalui praktikum, peserta didik dapat memiliki banyak pengalaman, baik berupa pengamatan langsung atau bahkan melakukan percobaan sendiri dengan objek tertentu. Tidak diragukan lagi bahwa melalui pengalaman langsung, peserta didik dapat belajar lebih mudah. Hal tersebut sangat sesuai dengan pendapat Bruner yang menyatakan bahwa anak belajar dengan pola *inactive* melalui perbuatan (*learning by doing*) akan dapat mentransfer ilmu pengetahuan yang dimilikinya pada berbagai situasi.

Untuk meningkatkan keterlibatan siswa secara aktif terhadap belajar dan berusaha menemukan konsep sendiri dalam proses pembelajaran yaitu dengan kegiatan praktikum. Salah satu hal yang perlu dipersiapkan dalam kegiatan praktikum adalah penuntun praktikum. Penuntun praktikum merupakan fasilitas dalam kegiatan laboratorium yang sudah digunakan sejak lama. Penuntun praktikum digunakan sebagai instruksi atau informasi yang disajikan dalam bentuk tulisan dengan maksud agar peserta didik (*praktikan*) dapat bekerja mandiri (*individual* atau *berkelompok*) dalam melangsungkan prosedur percobaan (*eksperimen*) untuk mencapai tujuan percobaan. Penuntun praktikum merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan dan dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar. Penuntun praktikum merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara sistematis dengan menggunakan bahasa yang dapat dengan mudah dipahami oleh siswa serta dapat dipelajari secara mandiri tanpa membutuhkan fasilitator dan penuntun praktikum juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan belajar siswa.

### 3.a. Tujuan Praktikum

Praktikum mempunyai tiga tujuan, yaitu: ketrampilan kognitif, ketrampilan afektif dan ketrampilan psikomotorik. Pada ketrampilan kognitif siswa dapat melatih diri agar teori dapat dimengerti, teori yang berlainan dapat diintegrasikan serta dapat menerapkan teori pada keadaan nyata. Ketrampilan afektif bertujuan agar siswa dapat belajar merencanakan kegiatan secara mandiri, kerjasama, menghargai dan mengkomunikasikan informasi mengenai bidangnya. Ketrampilan psikomotorik bertujuan untuk menyiapkan alat-alat, memasang serta memakai instrumen tertentu.

Keterampilan-keterampilan yang dapat dilatih dan dikembangkan dalam kegiatan praktikum adalah:

1. Menganalisis problema
2. Mengumpulkan informasi
3. Menyusun hipotesis
4. Mengevaluasi data
5. Menarik kesimpulan
6. Melaporkan hasil praktikum

Waktu melakukan praktikum, sikap ilmiah dapat dicapai dengan melaksanakan kegiatan yang bersifat mandiri, yang tidak perlu dikontrol ketat oleh guru. Nilai intelektual dapat dicapai dengan banyak latihan di laboratorium dengan prosedur ilmiah. Nilai emosional, rasa ingin tahu, kreatifitas, tidak putus asa pada waktu gagal dapat dikembangkan dalam kegiatan laboratorium secara bebas. Laboratorium merupakan suatu tempat untuk melakukan percobaan dan penyelidikan dilakukan.

Laboratorium dapat berbentuk suatu tempat yang tertutup atau yang terbuka. Laboratorium yang tertutup dapat berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding-dinding. Sedangkan laboratorium yang terbuka dapat berupa kebun sekolah atau lingkungan lain yang dapat digunakan sebagai belajar.

Udin S. Winataputra mengemukakan bahwa fungsi laboratorium mempunyai peran sebagai berikut:

- Tempat untuk memecahkan masalah
- Tempat timbulnya masalah
- Tempat untuk memperdalam pengertian tentang suatu fakta
- Tempat untuk memperoleh gejala benda ataupun peristiwa baik secara langsung ataupun tidak langsung
- Tempat dimana subjek belajar memperoleh data tangan pertama
- Tempat pembentukan struktur kognitif yang menyangkut jenjang mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi
- Tempat pembentukan sikap ilmiah yang meliputi objektif, jujur, cermat, kritis, terbuka, dan toleran
- Tempat pengembangan nilai-nilai meliputi kepemimpinan, tanggungjawab, dan stabilitas emosional
- Tempat untuk mengembangkan kreatifitas dan ketrampilan.

Pada waktu kegiatan di laboratorium, guru hendaknya memberikan bimbingan sebelum atau sesudah kegiatan praktikum yaitu dengan memberikan informasi bagaimana menggunakan laboratorium alat-alat yang akan digunakan dalam kegiatan laboratorium. Adapun langkah-langkah yang perlu dilakukan guru dalam membimbing peserta didik di laboratorium antara lain:



- Menginformasikan tata tertib di laboratorium
- Menetapkan kelompok-kelompok kegiatan praktikum. Sebelum masuk laboratorium peserta didik harus sudah dibagi atas kelompok-kelompok tertentu. Tiap kelompok diberi nama/identitas kelompok. Hal ini bertujuan menjaga ketertiban di laboratorium.
- Menginformasikan dan menggunakan LKS, termasuk didalamnya menentukan tujuan, metode, waktu, dasar teori, alat bahan, dan langkah-langkah eksperimen
- Membimbing kegiatan setelah praktikum, misalnya diskusi sehubungan dengan hasil praktikum, memecahkan masalah, dan menyimpulkan suatu konsep
- Kegiatan akhir yaitu menata prasarana laboratorium sedemikian rupa sehingga kembali seperti semula

Woolnough & Allsop (dalam Nuryani Rustaman, 1995) dikutip dalam Nuryani Rustaman, 2003, mengemukakan empat alasan mengenai pentingnya kegiatan praktikum IPA. Pertama, praktikum membangkitkan motivasi belajar. Kedua, praktikum mengembangkan ketrampilan dasar melakukan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang materi pelajaran. Selain itu praktikum dalam pelajaran biologi dapat membentuk ilustrasi bagi konsep dan prinsip biologi. Dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa praktikum dapat menunjang pemahaman siswa terhadap materi pelajaran.

### **3.b. Kelebihan dan kekurangan metode praktikum**

#### **1. Kelebihan :**

- Melibatkan secara aktif fisik, pikiran, dan emosi peserta didik sehingga mempertinggi hasil belajar.
- Meningkatkan kadar ketrampilan peserta didik
- Membangkitkan motivasi dan rasa percaya diri
- Biasanya praktek itu dapat menghasilkan benda yang bermanfaat

#### **2. Kekurangan :**

- Seringkali memerlukan fasilitas yang banyak
- Memerlukan banyak waktu
- Untuk kelas yang besar, pengawasan kurang efektif kalau instruktornya terbatas.

### **3.c. Langkah-langkah / teknik dalam pembelajaran dengan metode praktikum.**

Pembelajaran dengan metode praktikum agar hasil yang diharapkan dapat dicari dengan baik, maka langkah-langkah yang perlu diperhatikan.

#### **1). Langkah Persiapan**

Persiapan untuk pelaksanaan metode praktikum antara lain

- Menetapkan tujuan
- Mempersiapkan alat dan bahan yang diperlukan
- Mempertimbangkan jumlah siswa dengan jumlah alat yang ada dan kapasitas tempat
- Memperhatikan resiko keamanan

- Mempersiapkan tata tertib untuk menjaga peralatan dan bahan yang digunakan
- Membuat petunjuk tentang langkah-langkah yang harus ditempuh selama praktikum berlangsung secara sistematis, termasuk hal-hal yang dilarang atau yang membahayakan.

## **2). Langkah Pelaksanaan**

- Sebelum siswa melaksanakan praktek, siswa mendiskusikan persiapan dengan guru. Setelah itu meminta alat-alat atau perlengkapan yang akan digunakan
- Selama praktek guru perlu mendekati siswa untuk, mengamati proses yang sedang berlangsung. Menerima pertanyaan-pertanyaan, memberikan dorongan dan bantuan terhadap kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa sehingga praktikum dapat dilaksanakan
- Selama praktikum, guru hendaknya memperhatikan situasi secara keseluruhan untuk mengontrol praktikum.

## **3). Tindak Lanjut**

Setelah praktikum dilakukan, kegiatan selanjutnya adalah:

- Meminta siswa membuat laporan untuk diperiksa
- Mendiskusikan masalah-masalah yang ditemukan selama praktikum
- Memeriksa keberhasilan alat dan menyimpan kembali segala peralatan yang digunakan.

## **4. Materi Asam Basa**

Asam basa merupakan larutan elektrolit. Larutan tersebut dapat pula dikenal dengan ciri khas, seperti asam mempunyai rasa masam contohnya cuka

dapur, vitamin C, maupun jeruk nipis. Sedangkan basa mempunyai rasa pahit dan licin bila dipegang, seperti detergen, pasta gigi, maupun kapur sirih. Konsep asam yang dikemukakan oleh Svante Arrhenius (1887), mengatakan asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan ion hidronium ( $H^+$ ).

#### 4.a. Pengertian Asam Basa Menurut Para Ahli

- **Asam-Basa Arrhenius**

Menurut Arrhenius, asam adalah zat yang dalam air melepaskan ion  $H^+$ , sedangkan basa adalah zat yang dalam air melepaskan ion  $OH^-$ . Jadi pembawa sifat asam adalah ion  $H^+$ , sedangkan pembawa sifat basa adalah ion  $OH^-$ .

Teori ini pertama kalinya dikemukakan pada tahun 1884 oleh Svante August Arrhenius. Menurut Arrhenius, definisi dari asam dan basa, yaitu:

asam adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air melepaskan ion  $H^+$ . basa adalah senyawa yang jika dilarutkan dalam air melepaskan ion  $OH^-$ .

Gas asam klorida ( $HCl$ ) yang sangat larut dalam air tergolong asam Arrhenius, sebagaimana  $HCl$  dapat terurai menjadi ion  $H^+$  dan  $Cl^-$  di dalam air. Berbeda halnya dengan metana ( $CH_4$ ) yang bukan asam Arrhenius karena tidak dapat menghasilkan ion  $H^+$  dalam air meskipun memiliki atom H. Natrium hidroksida ( $NaOH$ ) termasuk basa Arrhenius, sebagaimana  $NaOH$  merupakan senyawa ionik yang terdisosiasi menjadi ion  $Na^+$  dan  $OH^-$  ketika dilarutkan dalam air. Konsep asam dan basa Arrhenius ini terbatas pada kondisi air sebagai pelarut.

- **Asam-Basa Bronsted-Lowry**

Menurut Bronsted dan Lowry, asam adalah spesi yang memberi proton, sedangkan basa adalah spesi yang menerima proton pada suatu reaksi pemindahan proton.

Asam Bronsted-Lowry = donor proton ( $H^+$ )

Basa Bronsted-Lowry = akseptor proton ( $H^+$ )

Contoh.  $NH_4^+(aq) + H_2O(l) \longrightarrow NH_3(aq) + H_3O^+(aq)$

$H_2O(l) + NH_3(aq) \longrightarrow NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

Pada contoh diatas terlihat bahwa air dapat bersifat sebagai asam (donor proton) dan sebagai basa (akseptor proton). Zat itu bersifat amfiprotik (amfoter).

Konsep asam-basa dari Bronsted-Lowry ini lebih luas daripada konsep asam-basa Arrhenius karena hal-hal berikut.

1. Konsep asam-basa Bronsted-Lowry tidak terbatas dalam pelarut air, tetapi juga menjelaskan reaksi asam-basa dalam pelarut lain atau bahkan reaksi tanpa pelarut.
2. Asam-basa Bronsted-Lowry tidak hanya berupa molekul, tetapi juga dapat berupa kation atau anion. Konsep asam-basa Bronsted-Lowry dapat menjelaskan sifat asam dari  $NH_4Cl$ . Dalam  $NH_4Cl$ , yang bersifat asam adalah ion  $NH_4^+$  karena dalam air dapat melepas proton.

Suatu asam setelah melepas satu proton akan membentuk spesi yang disebut basa konjugasi dari asam tersebut. Sedangkan basa yang telah menerima proton menjadi asam konjugasi.

- **Asam-Basa Lewis**

Teori ini menyatakan bahwa basa adalah zat yang memiliki satu atau lebih pasangan electron bebas yang dapat diberikan kepada zat lain sehingga terbentuk ikatan kovalen koordinasi. Sementara itu, asam adalah zat yang dapat menerima pasangan electron tersebut atau akseptor elektron. Dengan demikian untuk menggolongkan kedalam asam atau basa harus menggambarkan struktur lewisnya. Zat-zat yang tergolong basa menurut Lewis ternyata juga basa menurut Bronsted-Lowry. Hal ini karena setiap zat dalam bentuk molekul atau ion yang dapat memberikan pasangan electron dapat juga menerima proton.

#### **4.b. Ciri- ciri larutan Asam dan Basa**

- Larutan asam memiliki beberapa ciri khusus yaitu:
  1. Senyawa asam bersifat korosif
  2. Derajat keasaman (pH) kurang dari 7
  3. Sebagian besar bereaksi dengan logam menghasilkan  $H_2$
  4. Memiliki rasa masam
  5. Dapat mengubah kertas lakmus biru menjadi merah
  6. Menghasilkan ion  $H^+$  dalam air
- Larutan basa memiliki ciri khusus yaitu :
  1. Senyawa basa terasa pahit
  2. Bersifat merysak kulit atau kaustik
  3. Derajat keasaman lebih dari Basa memiliki pH yang lebih besar dari pada 7 atau ditulis  $>7$
  4. Terasa licin ditangan seperti sabun
  5. Dapat mengubah lakmus merah menjadi biru

#### 4.c. Sifat – sifat Asam dan Basa

Sifat – sifat asam antara lain sebagai berikut

1. Larutannya dalam air dapat menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ )
2. Mempunyai rasa masam tetapi tidak semua asam boleh dirasakan karena adanya yang berbahaya atau beracun
3. Dapat menghantarkan arus listrik
4. Dapat memerahkan kertas lakmus biru
5. Bersifat korosif terhadap logam

Sifat – sifat basa antara lain sebagai berikut

- 1) Larutannya dalam air dapat menghasilkan ion hidroksil ( $OH^-$ )
- 2) Terasa licin jika terkena kulit
- 3) Dapat membirukan kertas lakmus merah
- 4) Dapat menghantarkan arus listrik
- 5) Dapat menetralkan asam

#### 4.d. Klasifikasi Asam dan Basa

##### a. Asam Kuat dan Basa Kuat

Asam kuat adalah senyawa asam yang mudah melepaskan ion  $H^+$  dalam air dan mengalami disosiasi total dalam larutannya. Contoh asam kuat yaitu  $HCl$ ,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$ , dan  $HClO_4$ .

Sedangkan basa kuat adalah senyawa basa yang mudah melepaskan ion  $OH^-$  dalam air dan mengalami disosiasi total dalam larutannya. Contoh basa kuat yaitu  $NaOH$ ,  $KOH$ , dan  $Ba(OH)_2$ .

#### **b. Asam Lemah dan Basa Lemah**

Asam lemah adalah senyawa asam yang sulit melepaskan ion  $H^+$  dalam air dan mengalami disosiasi sebagian dalam larutannya. Contoh asam lemah yaitu  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_3$ ,  $HNO_2$ , dan  $CH_3COOH$ .

Basa lemah adalah senyawa basa yang sulit melepaskan ion  $OH^-$  dalam air dan mengalami disosiasi sebagian dalam larutannya. Contoh basa lemah yaitu  $NaHCO_3$  dan  $NH_4OH$ .

#### **4.e. Indikator AsamBasa**

Indikator asam basa adalah senyawa khusus yang ditambahkan pada larutan dengan tujuan mengetahui kisaran pH dari larutan tersebut. Indikator asam basa akan memberikan warna tertentu apabila direaksikan dengan larutan asam atau basa. Beberapa indikator tersebut dari bahan alami akan tetapi ada juga beberapa indikator yang dibuat secara sintesis di laboratorium.

##### **1. Indikator alami**

Tanaman yang dapat dijadikan sebagai indikator adalah tanaman yang mempunyai warna terang contohnya : kol ungu kulit manggis bunga sepatu bunga bougenvil dan kunyit. Berikut adalah tabel yang menunjukkan perubahan warna beberapa indikator alami.



**Tabel 2. Perubahan warna indikator alami.**

No.	Ekstrak	Air jeruk nipis	Air sabun	Air garam	Air kapur
1.	Kol ungu	Merah muda	Biru muda	Biru tua	Hijau muda
2.	Kulit manggis	Orange	Merah bata	Kuning	Coklat
3.	Bougenville	Merah muda	Nila	Merah muda	Kuning
4.	Kunyit	Kuning	Cream	Kuning muda	Orange
5.	Kembang sepatu	Merah	Ungu muda	Nila	Hijau tua

## 2. Indikator hasil sintesis di laboratorium

### a. Kertas lakmus

Berikut perubahan warna kertas lakmus ketika bereaksi dengan larutan asam atau basa.

**Tabel 3. Perubahan warna kertas lakmus**

Larutan	Perubahan warna dalam larutan	
	Lakmus merah	Lakmus biru
Asam	Tetap merah	Berubah menjadi merah
Netral	Tetap merah	Tetap biru
Basa	Berubah menjadi biru	Tetap biru

### b. Indikator universal

Indikator universal merupakan indikator yang memiliki tingkat kepercayaan baik. Indikator ini memberikan warna yang berbeda untuk setiap nilai pH antara 1 sampai 14.

**Tabel 4. Warna Indikator Universal pada berbagai pH**

<b>pH</b>	<b>Warna Indikator Universal</b>	<b>pH</b>	<b>Warna Indikator Universal</b>
<b>1</b>	Merah	<b>8</b>	Biru
<b>2</b>	Merah lebih muda	<b>9</b>	Biru muda
<b>3</b>	Merah muda	<b>10</b>	Ungu sangat muda
<b>4</b>	Merah jingga	<b>11</b>	Ungu muda
<b>5</b>	Jingga	<b>12</b>	Ungu tua
<b>6</b>	Kuning	<b>13</b>	Ungu tua
<b>7</b>	Hijau	<b>14</b>	Ungu tua

## c. Larutan indikator

Beberapa indikator yang pH yang sering digunakan dalam laboratorium. Indikator –indikator tersebut menunjukkan adanya perubahan warna rentang nilai pH tertentu

**Tabel 5. Warna Larutan Indikator sesuai Trayek Perubahan Warna**

<b>Indikator</b>	<b>Trayek Perubahan Warna</b>	<b>Perubahan Warna</b>
Metil oranye	2,9 – 4,0	Merah-kuning
Metil merah	4,2 – 6,3	Merah-kuning
Bromtimol biru	6,0 – 7,6	Kuning-biru
Fenolftalein	8,3 – 10,0	Tidak berwarna- Merah

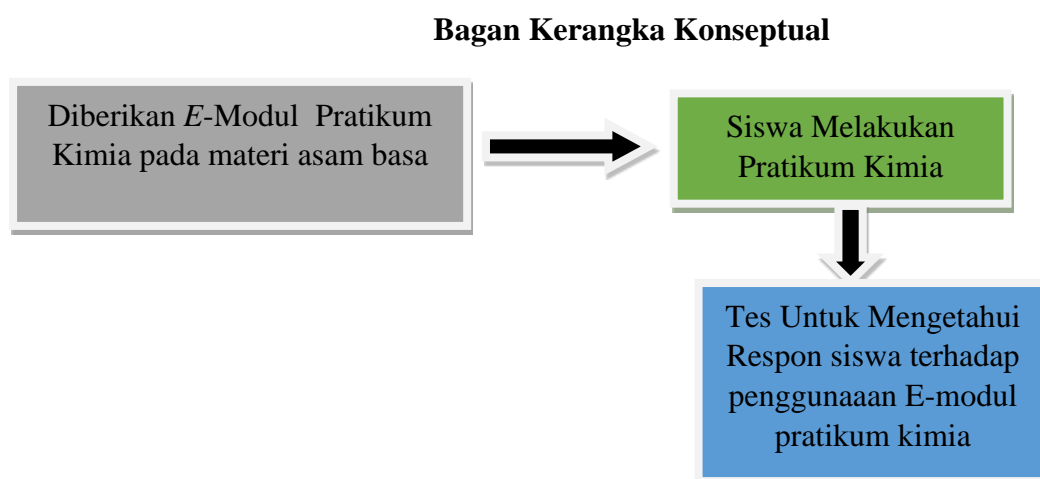
## d. pH meter

Merupakan alat pengukur pH dengan cepat dan akurat. Alat ini dilengkapi dengan elektroda yang dapat dicelupkan kedalam larutan yang akan diukur nilai

Phnya. Nilai Ph dapat dengan mudah dilihat secara langsung melalui angka yang tertera pada layar digital alat tersebut.

## B. Kerangka Konseptual

Dalam penelitian ini kerangka konseptual berawal dari permasalahan ketidaktersedianya modul pratikum untuk siswa di sekolah, sehingga hal ini berdampak pada KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal) siswa. Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti memberikan solusi untuk membuat bahan ajar berbentuk *e-Modul* pratikum kimia pada materi asam basa. Bahan ajar ini diharapkan mampu mengintegrasikan beberapa bentuk materi menjadi sebuah modul dengan memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang pesat di era globalisasi pada saat sekarang ini. Dengan pembuatan *e-modul* ini, diharapkan siswa lebih semangat dan tertarik dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa dalam pembelajaran Kimia. Berikut merupakan kerangka konseptual pada penelitian ini terlihat pada Gambar berikut:



**Gambar 5. Bagan Kerangka Konseptual**  
Sumber : Sendiri

### C. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian adalah dugaan atau jawaban sementara terhadap permasalahan dalam penelitian. Berdasarkan kajian teoritis diatas maka yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini yaitu :

$H_a$  : Ada pengaruh penerapan model problem based learning menggunakan E-modul terhadap hasil belajar pada materi asam basa

$H_0$  : Tidak ada pengaruh penerapan model problem based learning menggunakan E- modul terhadap hasil belajar siswa pada materi asam basa

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah :  $H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$