

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Media Pembelajaran**

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa untuk belajar. Secara eksplisit dapat dikatakan bahwa media pembelajaran mencakup alat-alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi bahan ajar. Dari kedua pengertian tersebut, media merupakan alat yang digunakan untuk menyampaikan materi pembelajaran. Alat ini dapat berupa alat grafik, visual, elektronik dan audio yang digunakan untuk mempermudah informasi yang disampaikan kepada siswa. Berdasarkan definisi atau pendapat para ahli, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat yang digunakan dalam proses pembelajaran untuk menyampaikan pesan, ide atau gagasan berupa bahan ajar kepada siswa oleh guru[3].

Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, penyampaian pesan dari siswa pengenalan kepada penerima. Dalam proses pembelajaran ada pesan yang ingin kamu sampaikan. Pesan tersebut dapat berupa informasi yang mudah diserap oleh pengguna penerima, tetapi juga dapat berupa informasi yang abstrak atau sulit untuk dipahami. Media adalah sarana atau alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima pesan, dengan tujuan meningkatkan pemahaman penerima pesan.

Media pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa, yaitu:

1. Mengajar akan menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
2. Makna materi pelajaran akan lebih jelas sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa-siswa, dan memungkinkan siswa untuk lebih menguasai tujuan pembelajaran.

3. Metode pengajaran akan lebih bervariasi, tidak hanya narasi verbal melalui kata-kata guru. Agar siswa tidak bosan, dan guru jangan sampai kehabisan tenaga apalagi saat guru mengajar setiap pelajaran.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, karena tidak hanya mendengarkan deskripsi guru, tidak hanya mendengarkan deskripsi guru, tetapi aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain[4].

Media pembelajaran dapat mempertinggi proses dan hasil pengajaran adalah tentang taraf berpikir siswa.

## **2.2 Multimedia**

Dalam industri elektronika, multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video dan animasi dengan menggabungkan link dan tool yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi. Dalam definisi ini terkandung empat komponen multimedia sebagai berikut:

1. Harus ada komputer yang mengkoordinasi apa yang dilihat dan didengar dan berinteraksi dengan pengguna.
2. Harus ada link yang menghubungkan pengguna dengan informasi.
3. Harus ada alat navigasi yang memandu pengguna, menjelajah jaringan informasi yang saling terhubung.
4. Multimedia menyediakan tempat kepada pengguna untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi dan ide sendiri.

Jika salah satu komponen tidak ada, maka bukan multimedia dalam arti luas. Misalnya tidak ada komputer untuk berinteraksi maka itu namanya media campuran [5].

## **2.3 Objek Tiga Dimensi**

Gambar 2 dimensi memiliki karakteristik hanya memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y, atau sumbu koordinat kartesius dua dimensi. Karakteristik kedua adalah

bahwa gambar yang dihasilkan seolah “mati”. Artinya, tidak dilakukan manipulasi atau pengoperasian tertentu, baik pada objek maupun pada sistem koordinatnya.

Objek 3 dimensi berbeda dengan 2 dimensi yang memperlihatkan sumbu X dan sumbu Y Objek. 3 dimensi merupakan sekumpulan titik-titik 3-D (x,y,z) yang membentuk luasan-luasan yang digabungkan menjadi satu kesatuan. Terapan-terapan objek 3 dimensi berbeda dengan terapan 2 dimensi, tidak hanya karena penambahan dimensi dari dua menjadi tiga, tetapi lebih utama adalah cara menampilkan suatu relita dari objek yang sebenarnya ke layar tampilan [6].

Macam-macam transformasi 3 dimensi sebagai berikut.

### **1. Translasi**

Menurut Basuki, translasi adalah proses untuk memindahkan objek ke arah sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z sebesar (dx,dy,dz).

### **2. Rotasi**

Pemutaran atau rotasi 3 dimensi lebih rumit dibandingkan pemutaran 2 dimensi, tetapi pada dasarnya sama yaitu bahwa pemutaran bisa dilaksanakan dengan memilih salah satu sumbu koordinasi sebagai sumbu putar.

### **3. Penskalaan**

Proses pembesaran atau perkecil gambar. Penskalaan bisa dilaksanakan ke arah x saja, ke arah y saja, ke arah z saja, atau kombinasi ketiga-tiganya.

## **2.4 Pemodelan 3D**

Pemodelan adalah membentuk suatu benda-benda atau objek. Membuat dan mendesain objek tersebut sehingga terlihat seperti hidup. Sesuai dengan objek dan basisnya, proses ini secara keseluruhan dikerjakan dikomputer. Melalui konsep dan proses desain, keseluruhan objek bisa diperlihatkan secara 3 dimensi, sehingga banyak yang menyebut hasil ini sebagai pemodelan 3 dimensi (3D modelling).

Ada beberapa aspek yang harus dipertimbangkan bila membangun model objek, kesemuanya memberi kontribusi pada kualitas hasil akhir. Hal-hal tersebut meliputi metode untuk mendapatkan atau membuat data yang mendeskripsikan objek, tujuan dari model, tingkat kerumitan, perhitungan biaya, kesesuaian dan kenyamanan, serta kemudahan manipulasi model.

Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya sebagai berikut:

- a. Objek apa yang ingin dibentuk sebagai objek dasar.
- b. Metode pemodelan objek 3D.

Teknik Polygonal modeling adalah teknik membuat model dengan memakai objek-objek geometry dasar yang kemudian dikembangkan menjadi objek model yang lebih kompleks. Umumnya memakai bentuk objek geometry box (kotak) yang kemudian dihaluskan lagi permukaannya (smooth). Teknik NURBS modeling adalah teknik membuat model dengan memakai garis-garis yang dibuat seperti rangka objek yang diinginkan kemudian diberi surface (bentuk permukaan) [6].

## 2.5 Blender



**Gambar 2.1** Logo Blender

Blender adalah program pembuat konten 3D yang bersifat *open source*, yakni bebas untuk dikembangkan oleh penggunanya dan dapat didistribusikan kembali secara legal. Selain itu, perangkat lunak ini juga dapat digunakan untuk membuat game tiga dimensi. Karena bersifat bebas bayar, perangkat lunak ini bebas digunakan oleh siapa saja tanpa perlu membayar lisensi. Blender menggunakan bahasa pemrograman C, C++ dan Python. Bahasa utama yang digunakan adalah bahasa pemrograman Python [7].

Blender memiliki susunan struktur data berorientasi objek. Setiap komponen dari produk 3D dapat direpresentasikan dalam blok data kecil. Dengan menghubungkan objek-objek tertentu, membuat salinan dan mengubah atau memanfaatkan kembali objek yang sudah ada, pengembangan dapat menghemat

penggunaan memori untuk membangun lingkungan 3D yang kompleks. Berikut ini blok data utama yang terdapat pada perangkat lunak Blender.

1. Adegan (*Scene*)

Adegan merupakan tempat berjalan nya dunia 3D. Adegan biasanya berisi informasi rendering khusus (kamera, gambar resolusi) dan link ke objek. Adegan yang berbeda dapat menggunakan objek yang sama. Adegan juga dapat dihubungkan bersama-sama dan berfungsi sebagai film yang ditetapkan.

2. Dunia (*World*)

Blok ini berisi langit, bintang, paparan, dan lingkungan lainnya.

3. Objek

Blok ini berisi informasi dasar dari objek 3D berupa posisi, rotasi, ukuran dan transformasi matriks. Hal ini dapat dikaitkan dengan objek lain untuk hirarki atau deformasi. Objek bisa dihubungkan dengan berbagai propertinya seperti kurva animasi IPO atau tekstur.

4. Mesh

Berisikan simpul, garis, atau permukaan dari objek.

5. Kurva

Data yang digunakan sebagai teks, Bsplines dan permukaan 3D NURBS. Data kurva mencakup struktur key frame dan dapat dihubungkan dengan bahan.

6. Material

Blok data material berisi sifat visual seperti warna, refleksitas dan transparansi. Hal ini dapat terkait dengan delapan blok tekstur yang berbeda.

7. Tekstur

Blok data yang menginformasikan penggunaan gambar, formula prosedur atau plugin untuk menentukan tekstur. Bisa dihubungkan dengan bahan lampu dan blok *world*.

8. Lampu

Data yang digunakan untuk informasi ringan pengaturan warna dan bayangan.

## 9. IPO

IPO adalah sistem animasi utama kurva. Blok IPO dapat digunakan oleh objek untuk gerakan dan juga oleh bahan untuk warna animasi.

## 2.6 Verge3D

Verge3D adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat pengalaman interaktif 3D yang berjalan di situs website. Aplikasi Verge3D dapat dipratinjau di browser web pada setiap tahap pengembangan menggunakan Manajer Aplikasi. Aplikasi web yang telah selesai dapat digunakan di Jaringan Verge3D, di Facebook, atau di situs web pengguna [8].

Verge3D lebih mudah digunakan dibandingkan perangkat lunak sejenis lainnya (seperti Unity3D) karena proses pembuatan interaktif 3D dapat digunakan dalam mode Graphical User Interface (GUI). Dengan Mode GUI, pengembang tidak perlu melakukan scripting dalam membuat pengalaman interaktif 3D. Pada Verge3D pengembang dapat membuat pengalaman interaktif dengan mode GUI dengan cara menyusun puzzle. Puzzle merupakan fitur GUI utama dalam Verge3D yang dapat digunakan dengan cara drag and drop pada lembar kerja.

Selain Mode GUI dalam pengembangan animasi interaktif 3D, Pada Verge3D juga dapat dilakukan scripting untuk menambah interaksi yang lebih kompleks. Scripting tersebut menggunakan Bahasa pemrograman HTML dan Javascript.

Berikut ini adalah beberapa fitur yang terdapat pada Verge3D [8]:

### 1. Puzzles

Pembuatan pengalaman interaktif animasi 3D pada Verge dapat digunakan dengan beberapa cara, salah satunya Puzzles. Dengan adanya Puzzle, pengembang tidak perlu melakukan *scripting*.

### 2. App Manager dan Publikasi Website

App Manager adalah alat berbasis web yang ringan untuk membuat, mengelola, dan menerbitkan proyek Verge3D, berjalan di atas server

pengembangan lokal. Layanan Jaringan Verge3D yang terintegrasi ke dalam Manajer Aplikasi memungkinkan penerbitan aplikasi Verge3D melalui layanan cloud Amazon S3 dan EC2

### 3. Physically Based Rendering (PBR)

Tekstur PBR dapat dibuat menggunakan perangkat lunak tekstur eksternal seperti Substance Painter yang Verge3D menawarkan preset ekspor yang sesuai. Selain model glTF 2.0, Verge3D mendukung material fisik 3ds Max (dengan Autodesk Raytracer sebagai referensi), dan material Eevee real-time Blender 2.80.

### 4. glTF dan Integrasi Software Direct Client to Client (DCC)

Verge3D terintegrasi langsung dengan Blender dan Autodesk 3ds Max, memungkinkan pengguna untuk membuat geometri 3D, material, dan animasi di dalam perangkat lunak, kemudian mengekspornya dalam format glTF berbasis JSON. Fitur *Sneak Preview* memungkinkan untuk mengekspor dan melihat animasi dari lingkungan alat Direct Client to Client (DCC).

### 5. Kompresi Aset

File yang diekspor secara opsional dapat menggunakan kompresi LZMA, menghasilkan pengurangan ukuran file hingga 6 kali lipat.

### 6. UI dan Layout Website

Tata letak antarmuka, dibuat menggunakan editor What You See You Hope You Get (WYSIWYG) eksternal, dapat dihubungkan dengan *Puzzle* untuk memicu perubahan pada adegan 3D yang dirender di browser dan sebaliknya.

### 7. Animasi Verge3D mendukung animasi kerangka, termasuk animasi biped dan rig karakter, dan memungkinkan animasi parameter material. Bagian model juga dapat diatur untuk diseret oleh pengguna.

### 8. AR/VR Pembaruan 2.10 menambahkan dukungan untuk WebXR, teknologi terbuka dalam pengembangan yang dirancang untuk memungkinkan pengalaman realitas virtual dan augmented reality ditampilkan di browser web. Verge3D bekerja dengan kedua headset

dengan pengontrol, seperti HTC Vive dan Oculus Rift, dan yang tidak, seperti *Google Cardboard*. Pengalaman AR/VR dapat diaktifkan melalui *Puzzle* ataupun *JavaScript*.

## 2.7 Virtual Reality



**Gambar 2.2** *Virtual Reality*

*Virtual Reality* (VR) merupakan teknologi dalam bidang komunikasi dan informasi memungkinkan pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan yang disimulasikan oleh komputer sehingga pengguna seolah-olah terlibat secara fisik. *Virtual Reality* ini biasanya digunakan untuk pelatihan atau simulasi berbagai kegiatan. Simulasi dengan teknologi VR ini memiliki beberapa keuntungan, menghemat biaya pengeluaran, menghemat waktu, dan menghemat tenaga. Untuk dapat mewujudkan suasana yang mendekati atau menyerupai dunia nyata, VR menggunakan perangkat keras khusus seperti kacamata VR sebagai display dan joystick untuk bergerak dan berinteraksi [9].

Cara kerja sistem *Virtual Reality* yaitu pemakai melihat suatu dunia semu pada kacamata VR yang sebenarnya berupa gambar-gambar yang bersifat dinamis. “Sebuah computer menghasilkan lingkungan 3D dengan dimana pengguna dapat berpartisipasi secara real time dan mengalami sensasi berada disana. Dua hal yang paling penting untuk dipertimbangkan saat membuat atau menggunakan VR adalah real-time 3D lingkungan virtual dan perangkat antarmuka manusia yang menghubungkan pengguna.



Konsep dasar dari VR mencoba membuat dunia dalam komputer. Berbagai alat digunakan oleh pengguna agar dapat menerjemahkan gerakan sehingga dapat memanipulasi objek virtual. Tujuan dari *Virtual Reality* adalah untuk memungkinkan atau membuat pengguna berinteraksi dengan lingkungan yang tidak nyata dengan disimulasikan agar pengguna seolah berada dalam lingkungan yang nyata. Saat ini, Lingkungan *Virtual Reality* sebagian besar menghadirkan visual yang ditampilkan pada layer.

## **2.8 HTML**

*Hyper Text Markup Language* (HTML) adalah sebuah bahasa markup yang digunakan untuk membuat sebuah halaman web dan menampilkan berbagai informasi di dalam sebuah browser internet. Bermula dari sebuah bahasa yang sebelumnya banyak digunakan di dunia penerbitan dan percetakan yang disebut dengan SGML, HTML adalah sebuah standar yang digunakan secara luas untuk menampilkan halaman web. HTML saat ini merupakan standar internet yang didefinisikan dan dikendalikan penggunaannya oleh World Wide Web Consortium (W3C). Pada HTML akan ditambahkan beberapa halaman dalam menyajikan informasi dan juga dapat mengintegrasikan antara halaman yang satu dengan halaman yang lainnya. Sehingga kemudahan dalam mengakses halaman HTML menjadi lebih mudah [10].

## **2.9 CSS**

*Cascading Style Sheet* (CSS) adalah bahasa style sheet yang digunakan untuk mengatur tampilan suatu dokumen yang ditulis dalam bahasa markup. CSS bekerja sebagai pelengkap pada elemen HTML yang kesemuanya itu dapat dikendalikan dengan menggunakan dengan menggunakan sebuah bahasa script CSS. Penggunaan CSS dilakukan untuk memperluas kemampuan HTML dalam memformat dokumen web atau untuk memperindah tampilan web[10].

CSS pertama kali bermula sejak munculnya SGML pada tahun 1970an. Nama awal dari CSS ini adalah CHSS yang digagas oleh seorang programmer yaitu Hakon Wium Lie. Kemudian, ia dan mitra kerjanya yang bernama Bert Bos

mengembangkan suatu standar CSS. CSS mempunyai 3 jenis dalam pengimplementasiannya sebagai berikut:

1. External Style Sheet

Eksternal Style Sheet merupakan metode penulisan CSS secara terpisah dengan memberikan ekstensi .css untuk nama filenya. Metode ini sangat dianjurkan untuk menuliskan kode CSS karena kita akan dengan mudah mengubah kode yang terkumpul dalam satu file.

2. Internal Style Sheet

Internal Style Sheet merupakan metode penulisan CSS langsung didalam file HTML tepatnya berada diantara tag head dengan diapit tag style terlebih dahulu sebelum memuali kode CSS.

3. Inline Style Sheet

Inline Style Sheet merupakan metode atau cara penulisan CSS langsung pada tag HTML yang ingin diberikan style CSS. Metode ini biasanya digunakan ketika kita tidak ingin mengatur semua elemen didalam dokumen web. Metode ini sangat tidak disarankan karena akan membuat tag pada HTML akan penuh dengan attribute HTML dan membuat ukuran file pada HTML akan bertambah besar.

## **2.10 Praktikum**

Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia, Praktikum merupakan bagian dari pengajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan melaksanakan dalam keadaan nyata apa yang diperoleh dalam teori; pelajaran praktik[11].

Praktikum dapat diartikan sebagai suatu rangkaian kegiatan yang memungkinkan seseorang (siswa) menerapkan keterampilan atau mempraktikkan sesuatu. Dalam pembelajaran IPA, sesuatu ini adalah proses-proses sains. Dengan kata lain, di dalam kegiatan praktikum sangat dimungkinkan adanya penerapan beragam keterampilan proses sains sekaligus pengembangan sikap ilmiah yang mendukung proses perolehan pengetahuan (produk keilmuan) dalam diri siswa. Di

sinilah tampak betapa praktikum memiliki kedudukan yang amat penting dalam pembelajaran IPA[12].

## 2.11 Kimia

Kimia didefinisikan sebagai ilmu pengetahuan tentang komposisi, struktur, sifat, dan reaksi dari senyawaan terutama atom dan sistem molekular. Kimia adalah salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang berhubungan erat dengan fisika dan juga biologi. Tidak hanya karena organisme hidup dibuat dari senyawa kimia, tetapi juga karena kehidupan itu sendiri merupakan sistem yang kompleks dari proses kimia yang saling berhubungan. Lingkup kimia sangat luas, yaitu dapat meliputi seluruh alam dan segala sesuatu yang hidup maupun tidak. Kimia tidak hanya memperhatikan komposisi dan perubahan, tetapi juga energi dan perubahannya[13].

### 2.11.1 Indikator Asam Basa



**Gambar 2.3** Praktikum Asam Basa Menggunakan Kertas Lakmus

Asam secara umum merupakan senyawa kimia yang bila dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan dengan pH lebih kecil dari 7. Asam adalah suatu zat yang dapat memberi proton (ion  $H^+$ ) kepada zat lain (yang disebut basa), atau dapat menerima pasangan elektron bebas dari suatu basa. Suatu asam bereaksi dengan suatu basa dalam reaksi penetralan untuk membentuk garam. Contoh asam adalah asam asetat.

Secara umum, asam memiliki sifat sebagai berikut:

- a. Masam ketika dilarutkan dalam air.
- b. Asam terasa menyengat bila disentuh, dan dapat merusak kulit.

- c. Asam bereaksi hebat dengan kebanyakan logam, yaitu korosif terhadap logam.
- d. Walaupun tidak selalu ionik merupakan cairan elektrolit.

Basa adalah zat-zat yang dapat menetralkan asam. Secara kimia, asam dan basa saling berlawanan. Basa yang larut dalam air disebut alkali. Jika zat asam menghasilkan ion hidrogen ( $H^+$ ) yang bermuatan positif, maka dalam hal ini basa mempunyai arti bahwa ketika suatu senyawa basa di larutkan ke dalam air, maka akan terbentuk ion hidroksida ( $OH^-$ ) dan ion positif menurut reaksi sebagai berikut. Ion hidroksida ( $OH^-$ ) terbentuk karena senyawa hidroksida ( $OH$ ) mengikat satu elektron saat dimasukkan ke dalam air.

Secara umum, basa memiliki sifat sebagai berikut:

- a. Kaustik
- b. Rasanya pahit
- c. Licin seperti sabun
- d. Nilai pH lebih dari air suling
- e. Mengubah warna lakmus menjadi biru
- f. Dapat menghantarkan listrik

Dalam laboratorium kimia, indikator asam basa yang biasa digunakan adalah indikator buatan dan indikator alami, Berikut ini penjelasan tentang indikator asam basa buatan dan indikator asam basa alami.

#### 1) Indikator Buatan

Indikator buatan adalah indikator siap pakai yang sudah dibuat di laboratorium atau pabrik alat-alat kimia. Contoh indikator buatan adalah kertas lakmus yang terdiri dari lakmus merah dan lakmus biru, kertas lakmus kertas yang diberi senyawa kimia sehingga akan menunjukkan warna yang berbeda setelah dimasukkan pada larutan asam maupun basa. Warna kertas lakmus akan berubah sesuai dengan larutannya. Perubahan warna yang mampu dihasilkan oleh kertas lakmus sebenarnya disebabkan karena adanya orchein (ekstrak lichenes) yang berwarna biru di dalam kertas lakmus.

Lakmus biru dibuat dengan menambahkan ekstrak lakmus yang berwarna biru ke dalam kertas putih. Kertas akan menyerap ekstrak lakmus yang selanjutnya

dikeringkan dalam udara terbuka, sehingga dihasilkan kertas lakmus biru. Kertas lakmus biru pada larutan yang bersifat basa akan tetap biru, karena orchein merupakan anion, sehingga tidak akan bereaksi dengan anion ( $\text{OH}^-$ ). Kertas lakmus merah dibuat dengan proses yang sama dengan pembuatan kertas lakmus biru, tetapi ditambahkan sedikit asam sulfat atau asam klorida agar warnanya menjadi merah. Sehingga mekanisme reaksi orchein pada suasana asam akan kembali terjadi.

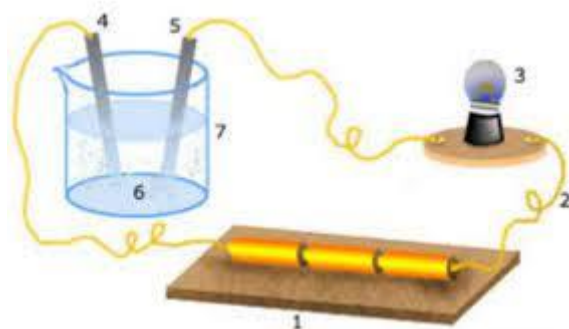
Apabila kertas lakmus merah dimasukkan kedalam larutan yang bersifat asam, warnanya akan tetap merah karena lakmus merah memang merupakan orchein dalam suasana asam. Sedangkan, apabila kertas lakmus merah ditambahkan larutan yang bersifat basa, maka orchein yang berwarna biru akan kembali terbentuk.

## 2) Indikator Alam

Indikator alam merupakan bahan-bahan alam yang dapat berubah warnanya dalam larutan asam, basa, dan netral. Indikator alam yang biasanya dilakukan dalam pengujian asam basa adalah tumbuhan yang berwarna mencolok, berupa bunga-bunga, umbi-umbian, kulit buah, dan dedaunan.

Perubahan warna indikator bergantung pada warna jenis tanamannya, misalnya kembang sepatu merah di dalam larutan asam akan berwarna merah dan di dalam larutan basa akan berwarna hijau, kol ungu di dalam larutan asam akan berwarna merah keunguan dan di dalam larutan basa akan berwarna hijau[14].

### 2.11.2 Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit



**Gambar 2.4** Praktikum Uji Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit

Larutan adalah campuran homogen dua zat atau lebih yang saling melarutkan dan masing-masing zat penyusunnya tidak dapat dibedakan lagi secara fisik. Zat yang jumlahnya lebih sedikit di dalam larutan disebut (zat) terlarut atau solut, sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak daripada zat-zat lain dalam larutan disebut pelarut atau solven. Komposisi zat terlarut dan pelarut dalam larutan ini dinyatakan dalam konsentrasi larutan, sedangkan proses pencampuran zat terlarut dan pelarut membentuk larutan disebut pelarutan atau solvasi. Contoh larutan yang umum dijumpai adalah padatan yang dilarutkan dalam cairan, seperti garam atau gula dilarutkan dalam air. Tidak hanya padatan, gas juga dapat pula dilarutkan dalam cairan, contohnya saja karbon dioksida atau oksigen dalam air. Selain itu, cairan dapat pula larut dalam cairan lain, sementara gas larut dalam gas lain. Terdapat pula larutan padat, misalnya aloi (campuran logam) dan mineral tertentu. Larutan yang dapat menghantarkan arus listrik disebut larutan elektrolit.

Svante Arrhenius, ahli kimia terkenal dari Swedia mengemukakan teori elektrolit pada tahun 1884 yang sampai saat ini teori tersebut tetap bertahan padahal ia hampir saja tidak diberikan gelar doktornya di Universitas Upsala, Swedia, karena mengungkapkan teori ini. Menurut Arrhenius, larutan elektrolit dalam air terdisosiasi ke dalam partikel-partikel bermuatan listrik positif dan negatif yang disebut ion (ion positif dan ion negatif) Jumlah muatan ion positif akan sama dengan jumlah muatan ion negatif, sehingga muatan ion-ion dalam larutan netral. Ion-ion inilah yang bertugas menghantarkan arus listrik. Larutan ini memberikan gejala berupa menyalanya lampu atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Larutan elektrolit mengandung partikel-partikel yang bermuatan (kation dan anion). Larutan ini dapat bersumber dari senyawa ion (senyawa yang mempunyai ikatan ion) atau senyawa kovalen polar (senyawa yang mempunyai ikatan kovalen polar) Daya hantar listrik larutan elektrolit bergantung pada jenis dan konsentrasinya.

Beberapa larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik dengan baik meskipun konsentrasinya kecil, larutan ini dinamakan elektrolit kuat. Sedangkan larutan elektrolit yang mempunyai daya hantar lemah meskipun konsentrasinya tinggi dinamakan elektrolit lemah. Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang dapat

menghantarkan arus listrik dengan baik. Hal ini disebabkan karena zat terlarut akan terurai sempurna (derajat ionisasi  $\alpha = 1$ ) menjadi ion-ion sehingga dalam larutan tersebut banyak mengandung ion-ion. Karena banyak ion yang dapat menghantarkan arus listrik, maka daya hantarnya kuat. pada persamaan reaksi, ionisasi elektrolit kuat ditandai dengan anak panah satu arah ke kanan.

Contoh :  $\text{NaCl(s)} \rightarrow \text{Na}^+ \text{ (aq)} + \text{Cl}^- \text{ (aq)}$

Yang tergolong elektrolit kuat adalah:

- Asam-asam kuat, seperti : HCl, HClO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub> dan lain-lain.
- Basa-basa kuat, yaitu basa-basa golongan alkali dan alkali tanah, seperti: NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub> dan lain-lain.
- Garam-garam yang mudah larut, seperti: NaCl, KI, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> dan lain-lain

Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan lemah. Hal ini disebabkan karena zat terlarut akan terurai sebagian menjadi ion-ion sehingga dalam larutan tersebut sedikit mengandung ion. Hal ini disebabkan tidak semua terurai menjadi ion-ion (ionisasi tidak sempurna) sehingga dalam larutan hanya ada sedikit ion-ion yang dapat menghantarkan arus listrik. Dalam persamaan reaksi, ionisasi elektrolit lemah ditandai dengan panah dua arah (bolak-balik).

Contoh :  $\text{CH}_3\text{COOH(aq)} \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- \text{ (aq)} + \text{H}^+ \text{ (aq)}$

yang tergolong elektrolit lemah:

- Asam-asam lemah, seperti : CH<sub>3</sub>COOH, HCN, H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S dan lain-lain
- Basa-basa lemah seperti : NH<sub>4</sub>OH, Ni(OH)<sub>2</sub> dan lain-lain
- Garam-garam yang sukar larut, seperti : AgCl, CaCrO<sub>4</sub>, PbI<sub>2</sub> dan lain-lain

Berdasarkan sifat daya hantar listriknya, larutan dibagi menjadi dua yaitu larutan elektrolit dan larutan non elektrolit. Sifat elektrolit dan non elektrolit didasarkan pada keberadaan ion dalam larutan yang akan mengalirkan arus listrik. Jika dalam larutan terdapat ion, larutan tersebut bersifat elektrolit. Jika dalam larutan tersebut tidak terdapat ion larutan tersebut bersifat non elektrolit.

Pada larutan non elektrolit, molekul-molekulnya tidak terionisasi dalam larutan, sehingga tidak ada ion yang bermuatan yang dapat menghantarkan arus listrik. Tergolong ke dalam jenis ini misalnya:

- e. Larutan urea
- f. Larutan sukrosa
- g. Larutan glukosa
- h. Larutan alkohol dan lain-lain[15].

### **2.11.3 Reaksi Redoks**

Proses kimia bisa dengan mudah dijumpai di lingkungan sekitar dan bisa dijelaskan menggunakan konsep reaksi redoks. Reaksi redoks bisa terjadi di berbagai industri selain yang sifatnya ilmiah, misalnya seperti industri pelapisan logam. Contoh lain dari reaksi redoks yaitu perkaratan pada besi dan peristiwa oksidasi bisa dilihat dari warna daging apel yang berubah menjadi kecoklatan apabila dikupas. Sehingga bisa dikatakan bahwa reaksi redoks adalah pelepasan dan penggabungan Oksigen, penerimaan dan pelepasan elektron, serta berdasarkan perubahan bilangan oksidasi.

#### **1. Titrasi Redoks**

Berbagai titrasi redoks sebenarnya berdasarkan perpindahan elektron di antara analit dan titran. Pada jenis titrasi tersebut, pada umumnya memakai potensiometri untuk pendeteksian titik akhir. Meskipun begitu, warna indikator yang digunakan bisa berubah dengan titran yang berlebihan dan sering juga dipakai. Sedangkan untuk titrasi yang menggunakan iodium bisa dilaksanakan dengan menggunakan 2 cara, yaitu iodometri (titrasi langsung) dan iodometri (titrasi tidak langsung).

Contoh reaksi reduksi oksidasi yang bisa ditemui di alam misalnya garam negatif batang yang ada di perairan teluk Manado. Pada umumnya, garam tersebut mempunyai sifat kemoorganotrof dan ada juga beberapa di antaranya mempunyai sifat kemolitotrof. Isolat pseudomonas yang mempunyai sifat kemoorganotrof memiliki kecenderungan kemampuan untuk melakukan reduksi terhadap ion-ion



merkuri. Kemudian garam yang bersifat kemoautotrof akan cenderung melakukan oksidasi merkuri. Kecepatan reaksinya sendiri pada ion merkuri sangat tergantung dengan tipe isolat yang dipakai. Pengaruh berbagai logam yang lainnya terhadap laju reduksi oksidasi maupun pertumbuhannya masih perlu dilakukan penelitian lebih mendalam.

## **2. Bahan Pengoksidasi dan Pereduksi**

Selain contoh yang sudah disebutkan di atas, di dalam reaksi redoks juga ada bahan pengoksidasi dan pereduksi. Kedua bahan tersebut sering dipakai untuk mendeskripsikan reaktan-reaktan tertentu yang ada di dalam reaksi reduksi oksidasi, misalnya seperti pada pernyataan logam kalsium merupakan bahan yang baik untuk pereduksi dan gas fluorin adalah bahan pengoksidasi yang kuat ketika digunakan. Zat yang memungkinkan terjadinya zat lain mengalami oksidasi, disebut dengan bahan pengoksidasi atau bisa juga disebut dengan oksidan serta oksidator. Ketika melakukan percobaan tersebut, bahan pengoksidasi itu tereduksi dengan sendiri dan mengakibatkan zat yang lain tereduksi sehingga disebut sebagai reduktan, bahan pereduksi, atau reduktor. Pada reaksi, bahan pereduksi akan mengalami oksidasi sendiri atau bisa dikatakan oksidannya mengandung unsur bilangan oksidasi yang turun serta elektron yang didapatkan tereduksi. Sedangkan. Reduktan atau bahan pereduksi mengandung unsur bilangan oksidasi yang naik pada reaksi reduksi oksidasi serta elektron teroksidasi dilepaskan.

## **3. Bilangan Oksidasi**

Bilangan oksidasi merupakan besarnya jumlah muatan yang dimiliki oleh suatu atom pada senyawa ionik atau molekul, apabila elektron-elektron yang dimilikinya berpindah seluruhnya. Selain itu, bilangan oksidasi juga dapat diartikan bilangan positif atau negatif yang menunjukkan muatan sebuah spesi apabila elektronnya dianggap didistribusikan pada atom berdasarkan aturan-aturan tertentu. Aturan distribusi secara ionik bagi spesi hetero kuliner, dengan artian elektron berpindah ke atom yang mempunyai sifat elektronegatif serta murni bagi spesies homo nuklir secara kovalen. Bilangan oksidasi bisa ditentukan dengan memakai aturan di bawah ini:

- a. Pada setiap atom yang mempunyai bilangan oksidasi nol di dalam unsur bebas. Contohnya seperti  $O_2$  dan  $H_2O$ .
- b. Untuk semua ion yang dibentuk atau tersusun dari suatu atom, bisa mempunyai bilangan sama seperti muatan ion yang dimilikinya. Contohnya yaitu pada unsur  $Li^+$  dengan bilangan oksidasi +1.
- c. Bilangan oksidasi untuk sebagian besar senyawa yaitu -2, misalnya seperti  $MgO$ . Namun pada  $H_2O_2$  (hidrogen peroksida) dan  $O_2^{2-}$  (ion peroksida) bilangan oksidasinya yaitu -1.
- d. Bilangan oksidasi yang dimiliki H (hidrogen) adalah +1, kecuali mempunyai ikatan dengan logam lainnya yang berbentuk biner seperti  $NaH$  dan  $LiH$  maka bilangan oksidasinya yaitu -1.
- e. Bilangan oksidasi pada Flour adalah -1 pada semua senyawa halogen yang mempunyai bilangan oksidasi negatif, sebagai suatu ion halide di dalam senyawa yang dimiliki. Pada saat bergabungnya halogen dengan oksigen, misalnya seperti anion okso dan asam okso maka bilangan oksidasi yang dimiliki positif.
- f. Jumlah bilangan oksidasi yang dimiliki semua atom penyusunnya bernilai nol dalam molekul netral[16]