BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Laboratorium

Laboratorium pendidikan yang selanjutnya disebut laboratorium, adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, dan/atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat [4].

Laboratorium sering diartikan sebagai suatu ruang atau tempat dilakukannya percobaan atau penelitian. Ruang dimaksud dapat berupa gedung yang dibatasi oleh dinding dan atap atau alam terbuka misalnya kebun botani. Pada pembelajaran sains termasuk biologi di dalamnya keberadaan laboratorium menjadi sangat penting. Pada konteks proses belajar mengajar sains di sekolah-sekolah seringkali istilah laboratorium diartikan dalam pengertian sempit yaitu suatu ruangan yang didalamnya terdapat sejumlah alat-alat dan bahan praktikum [5].

Laboratorium merupakan salah satu sarana pembelajaran dengan metode demontrasi maupun praktek. Pada umunya kegiatan praktek laboratorium bertujuan untuk menguji dan mebuktikan suatu hukum atau prinsip ilmiah yang sudah dijelaskan oleh guru atau pengajar [6].

2.1.1 Fungsi Laboratorium

Secara garis besar fungsi laboratorium adalah sebagai berikut [8]:

a. Memberikan kelengkapan bagi pelajaran teori yang telah diterima sehingga Antara teori dan praktek bukan merupakan dua hal yang terpisah, melainkan dua hal yang merupakan kesatuan. Keduanya saling mengkaji dan saling mencari dasar.
b. Memberikan keterampilan kerja ilmiah bagi siswa/mahasiswa.

c. Memberikan dan memupuk keberanian untuk mencari hakekat kebenaran ilmiah dari suatu obyek dalam lingkungan alam dan lingkungan sosial.
d. Menambah keterampilan dalam mempergunakan alat media yang tersedia untuk mencari dan menentukan kebenaran.
e. Memupuk dan membina rasa percaya diri sebagai keterampilan yang diperoleh, penemuan yang didapat dalam proses kegiatan kerja dilaboratorium.

2.1.2 Kategori Laboratorium

Laboratorium tentunya dibedakan sesuai bidang kajiannya masing-masing. Ada laboratorium Fisika, Kimia, Biologi, Matematika, dll. Sedangkan menurut Peraturan Bersama Mendiknas dan Kepala BKN, 2010: 3, laboratorium menjadi 4 kategori sebagai berikut [4]:

1. Laboratorium Tipe I

   Laboratorium Tipe I adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di sekolah pada jenjang pendidikan menengah, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan siswa.
2. Laboratorium Tipe II

   Laboratorium Tipe II adalah laboratorium ilmu dasar yang terdapat di perguruan tinggi tingkat persiapan (semester I, II), atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I dan II, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum untuk melayani kegiatan pendidikan mahasiswa.

3. Laboratorium Tipe III

   Laboratorium Tipe III adalah laboratorium bidang keilmuan terdapat di jurusan atau program studi, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan pendidikan, dan penelitian mahasiswa dan dosen.

4. Laboratorium Tipe IV

   Laboratorium Tipe IV adalah laboratorium terpadu yang terdapat di pusat studi fakultas atau universitas, atau unit pelaksana teknis yang menyelenggarakan pendidikan dan/atau pelatihan dengan fasilitas penunjang peralatan kategori I, II, dan III, dan bahan yang dikelola adalah bahan kategori umum dan khusus untuk melayani kegiatan penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, mahasiswa dan dosen.

2.2 Asam Basa

Istilah asam berasal dari bahasa latin, yaitu *acetum* yang berarti cuka. Cuka merupakan nama *trivial* dari asam asetat. Telah lama diketahui bahwa larutan asam memiliki rasa masam dan bersifat korosif, yaitu dapat merusak berbagai benda, Antara lain logam dan marmer. Adapun basa (*alkali*) berasal dari bahasa arab *alquali* yang berarti abu. Larutan basa memiliki rasa pahit dan bersifat kausik, yaitu licin seperti sabun. Namun cukup berbahaya mencicipi langsung asam dan basa. Cara yang paling mudah ialah menggunakan indikator seperti kertas lakmus[14].

Tabel 2.1 Kertas Lakmus Sebagai Indikator Asam Basa

Jenis kertas lakmus	Dalam Larutan		
	Asam	Basa	Netral
Merah	Merah	Biru	Merah
Biru	Merah	Biru	Biru

2.2.1 Derajat Keasaman (pH) Larutan

Asam dan basa dibedakan kedalam asam kuat, asam lemah, basa kuat, basa lemah. Menurut Arrhenius, asam yang dilarutkan kedalam air akan melepaskan ion H+. dengan demikian, dapat dikatakan bahwa jumlah ion H+ yang ada dalam larutan dapat digunakan untuk menyatakan derajat keasaman. Berdasarkan kenyataan itu, seorang kimiawan Denmark yang bernama Sorensen mengusulkan konsep pH untuk menyatakan konsentrasi ion H+, huruf p di depan huruf H berasal dari kata *potenz* yang berarti pangkat atau eksponen. Oleh karna itu, pH dapat dikatakan sebagai pangkat hidrogen atau eksponen hidrogen. Secara matematis, pH dapat ditulis sebagai berikut[14].

Rumus Mencari pH Asam

Asam Kuat $[H^+] = M \times Valensi\ asam$ …… 2.1

Asam Lemah $[H^+] = \sqrt{Ka.M}$ …….. 2.2

pH $pH = -\log[H^+]$…….. 2.3

Ket: Ka= tetapan ionisasi asam

M= Konsentrasi asam

Rumus Mencari pH Basa

Basa Kuat $[OH^-] = M \times Valensi\ basa$ ……. 2.4

Basa Lemah $[OH^-] = \sqrt{Kb.M}$…….. 2.5

pH $pOH = -\log[OH^-]$……... 2.6

$pH = 14 - (-\log[OH^-])$ ……..... 2.7

Ket: Kb= tetapan ionisasi basa

M= Konsentrasi basa

2.3 Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Larutan adalah campuran homogeny dari dua atau lebih zat, zat yang jumlahnya sedikit ialah zat terlarut sedangkan zat yang jumlahnya banyak disebut zat pelarut. Banyak orang mencoba mempelajari pengaruh arus listrik terhadap zat padat, cair dan gas. Dari percobaan yang dilakukan, zat padat dapat dikelompokan menjadi konduktor (menghantarkan listrik) dan isolator (tidak menghantarkan listrik). Sedangkan zat cair juga dapat di golongkan menjadi elektrolit (menghantarkan listrik) dan non elektrolit (tidak menghantarkan listrik)[15].

2.4 Laboratorium Virtual

Laboratorium virtual atau bisa disebut dengan istilah Virtual Labs adalah serangkaian alat-alat laboratorium yang berbentuk perangkat lunak (software) komputer berbasis multimedia interaktif, yang dioperasikan dengan komputer dan dapat mensimulasikan kegiatan di laboratorium seakan-akan pengguna berada pada laboratorium sebenarnya.

Virtual Laboratory (vlab) berada di lingkungan software yang berasal dari kebutuhan untuk mengatur dan memfasilitasi simulasi eksperimen dalam komputer grafis. Tetapi vlab juga telah digunakan untuk mendukung percobaan dalam geometri fraktal dan dalam pemodelan berbasis fisik. Terlepas dari perbedaan dalam kontennya, vlab sangat membantu dalam percobaan [7].

2.5 Adobe Flash

Sejak di akuisisi perusahaan raksaksa adobe, maka *software* multimedia macromedia flash berubah nama menjadi adobe flash. Akuisisi inipun bisa jadi merupakan pertanda bahwa prospek pembuatan aimasi menggunakan flash akan semakin berkembang[13].

Sebelum tahun 2005, Flash dirilis oleh Macromedia. Flash 1.0 diluncurkan pada tahun 1996 setelah Macromedia membeli program animasi vektor bernama *FutureSplash*. Versi terakhir yang diluncurkan di pasaran dengan

menggunakan nama 'Macromedia' adalah Macromedia Flash 8. Pada tanggal 3 Desember 2005. *Adobe Systems* mengakuisisi Macromedia dan seluruh produknya, sehingga nama Macromedia Flash berubah menjadi Adobe Flash.

Adobe Flash merupakan sebuah program yang didesain khusus oleh Adobe dan program aplikasi standar *authoring tool* professional yang digunakan untuk membuat animasi dan bitmap yang sangat menarik untuk keperluan pembangunan situs web yang interaktif dan dinamis. Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga flash banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD Interaktif dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian, *e-card*, *screen saver* dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya. Dalam Flash, terdapat teknik-teknik membuat animasi, fasilitas action script, filter, custom easing dan dapat memasukkan video lengkap dengan fasilitas *playback* FLV. Keunggulan yang dimiliki oleh Flash ini adalah ia mampu diberikan sedikit code pemograman baik yang berjalan sendiri untuk mengatur animasi yang ada didalamnya atau digunakan untuk berkomunikasi dengan program lain seperti HTML, PHP, dan *Database* dengan pendekatan XML, dapat dikolaborasikan dengan web, karena mempunyai keunggulan antara lain kecil dalam ukuran file outputnya



Gambar 2.1 Logo Adobe Flash

Movie-movie Flash memiliki ukuran file yang kecil dan dapat ditampilkan dengan ukuran layar yang dapat disesuaikan dengan keingginan. Aplikasi Flash merupakan sebuah standar aplikasi industri perancangan animasi web dengan peningkatan pengaturan dan perluasan kemampuan integrasi yang lebih baik. Banyak fitur-fitur baru dalam Flash yang dapat meningkatkan kreativitas dalam pembuatan isi media yang kaya dengan memanfaatkan kemampuan aplikasi tersebut secara maksimal. Fitur-fitur baru ini membantu kita lebih memusatkan perhatian pada desain yang dibuat secara cepat, bukannya memusatkan pada cara kerja dan penggunaan aplikasi tersebut. Flash juga dapat digunakan untuk mengembangkan secara cepat aplikasi-aplikasi web yang kaya dengan pembuatan script tingkat lanjut. Di dalam aplikasinya juga tersedia sebuah alat untuk men-debug script. Dengan menggunakan *Code hint* untuk mempermudah dan mempercepat pembuatan dan pengembangan isi ActionScript secara otomatis. Untuk memahami keamanan Adobe Flash dapat dilihat dari beberapa sudut pandang, berdasarkan beberapa sumber referensi bahwa tidak ada perbedaan menyolok antara HTML dan JavaScript dimana didalamnya terdapat banyak tools yang dapat diambil dari SWF termasuk ActionScript. Sehingga kode data dapat terjamin keamanannya. Oleh sebab itu, semua kebutuhan data yang terdapat dalam SWF dapat diambil kembali melalui server. Keuntungan menggunakan metode yang sama dengan menggunakan aplikasi web yang standar adalah akan menjamin dan mengamankanpenyimpanan dan perpindahan data.

2.5.1 ActionScript

ActionScript adalah bahasa skripting di Flash 5 yang dapat digunakan untuk mengontrol objek di Flash, membuat navigasi dan elemen interaktif lain, serta membuat movie Flash dan aplikasi Web yang interaktif. ActionScript, dengan sintaks yang sedikit berbeda, sebetulnya telah hadir sejak Flash 4. Namun baru di versi 5-lah nuansa pengembangan dan pemrograman dengan ActionScript terasa lebih kental [10].

Bahasa pemrograman ActionScript yang dibuat berdasarkan ECMA Script, yang digunakan dalam pengembangan situs web dan perangkat lunak menggunakan platform Adobe Flash Player. ActionScript juga dipakai pada beberapa aplikasi basis data, seperti *Alpha Five*. Bahasa ini awalnya dikembangkan oleh Macromedia, tapi kini sudah dimiliki dan dilanjutkan perkembangannya oleh Adobe, yang membeli Macromedia pada tahun 2005.

ActionScript terbaru saat ini adalah ActionScript 3.0. ActionScript 3.0 adalah bahasa terbaru dari edisi yang sebelumnya dikenal dengan ActionScript 2.0. ActionScript 3.0 memiliki beberapa kelebihan dibanding pendahulunya, antara lain fitur yang ditawarkan adalah file pada ActionScript 3.0 dapat dibuat terpisah saat runtime.

2.6 Pemrograman terstruktur

Pemrograman Terstruktur adalah suatu proses untuk mengimplementasikan urutan langkah untuk menyelesaikan suatu masalah dalam bentuk program [9]. Selain pengertian diatas Pemrograman Terstruktur adalah suatu aktifitas pemrograman dengan memperhatikan urutan langkah-langkah perintah secara sistematis, logis, dan tersusun berdasarkan algoritma yang sederhana dan mudah dipahami.

Prinsip dari pemrograman terstruktur adalah Jika suatu proses telah sampai pada suatu titik/langkah tertentu, maka proses selanjutnya tidak boleh mengeksekusi langkah sebelumnya/kembali lagi ke baris sebelumnya, kecuali pada langkah – langkah untuk proses berulang (*Loop*).

2.6.1 DFD (Data Flow Diagram)

DFD adalah merupakan model dari system untuk menggambarkan pembagian system ke modul yang lebih kecil [12]. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran data adalah memudahkan pemakai atau user yang kurang menguasai bidang komputer untuk mengerti system yang dikerjakan.

Dibawah ini terdapat istilah-istilah untuk DFD yaitu:

1. *Entity*: *Terminator* atau *Source* atau *Destination* atau dikenal juga dengan *External Entity*, berupa orang, organisasi atau sistem lain yang berada diluar batas sistem yang berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan.
2. *Proses*: Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, prosedur atau alat yang digunakan untuk mentrasformasikan data.
3. *Data Flow*: (Arus Data), data yang mengalir dengan arah tertentu dari asal ke tujuan. Data yang mengalir dapat berupa dokumen, surat atau bentuk lainnya.
4. Data *Store*: (Penyimpanan Data), digunakan untuk menyimpan dan mengambil data oleh proses. Data yang disimpan dapat berupa data yang terkomputerisasi maupun tidak terkomputerisasi.

2.6.2 `Komponen Terminator/Entitas Luar

Terminator mewakili entitas eksternal yang berkomunikasi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Biasanya terminator dikenal dengan nama entitas luar (*external entity*).

Sesuatu yang berada diluar system, tapi memberikan data kedalam sistem atau memberikan data dari sistem. Disimbolkan dengan notasi kotak [12].

2.6.3 Komponen Proses

Komponen proses merupakan apa yang dikerjakan oleh system, proses dapat mengolah data atau aliran data masuk menjadi aliran data keluar. Proses berfungsi mentransformasikan satu atau beberapa data masukan menjadi satu atau beberapa data keluaran sesuai dengan spesifikasi data yang dinginkan [12].

2.6.4 Komponen Data Store

Komponen ini digunakan untuk membuat model sekumpulan paket data dan diberi nama dengan kata benda jamak, misalnya Mahasiswa.

Data store ini biasanya berkaitan dengan penyimpanan-penyimpanan, seperti file atau database yang berkaitan dengan penyimpanan secara komputerisasi, misalnya file disket, file harddisk, file pita magnetik. *Data store* juga berkaitan dengan penyimpanan secara manual seperti buku alamat, file, folder, dan agenda.

Suatu *Data Store* dihubungkan dengan alur data hanya pada komponen proses, tidak dengan komponen DFD lainnya. Alur data yang menghubungkan *Data Store* dengan suatu proses mempunyai pengertian sebagai berikut :

a. Alur data dari Data Store yang berarti sebagai pembacaan atau pengaksesan satu paket tunggal data, lebih dari satu paket data, sebagian dari satu paket tunggal data, atau sebagian dari lebih dari satu paket data untuk suatu proses
b. Alur data ke *Data Store* yang berarti sebagai peng-*update*-an data, seperti menambah satu paket data baru atau lebih, menghapus satu paket atau lebih, atau mengubah/memodifikasi satu paket data atau lebih.

2.6.5 Komponen *Data Flow*/Alur Data

Arus data merupakan tempat mengalirnya informasi dan digambarkan dengan garis yang menghubungkan komponen dari sistem [12]. Arus data ditunjukan dengan arus panah dan garis diberi nama atas arus data yang mengalir. Arus data ini mengalir diantara proses, data store dan menunjukan arus data dari data yang berupa masukan untuk sistem atau hasil proses sistem.

2.7 Kuesioner

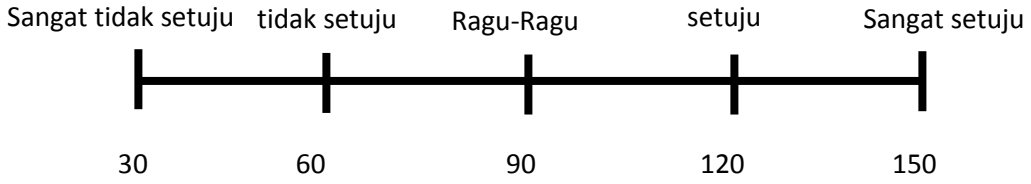
Kuesioner terdiri dari sejumlah pertanyaan dicetak atau diketik dalam urutan yang pasti di formulir atau set bentuk. Kuesioner dikirimkan kepada responden yang diharapkan untuk membaca dan memahami pertanyaan dan menuliskan jawaban dimaksudkan untuk tujuan dalam kuesioner itu sendiri [20].

sebagai bentuk umum dari kuesioner itu dapat dibagi menjadi kuesioner terbuka atau tertutup.

1. kuesioner terbuka adalah pertanyaan dari suatu kuesioner yang memberikan kebebasan penuh kepada responden untuk menjawabnya dan tidak ada jawaban alternatif
2. Kuesioner tertutup adalah kuesioner yang memberikan jawaban alternatif yang telah ditentukan oleh pembuat kuesioner. Pertanyaan disajikan dengan tepat dan kata-kata yang sama dalam urutan yang sama untuk semua responden.

Jenis skala Likert

Skala likert menunjukkan kesepakatan atau ketidaksepakatan dengan setiap pernyataan dalam instrumen. Setiap respon diberi skor numerik, menunjukkan *favourableness* atau *unfavourableness*, dan skor dijumlahkan untuk mengukur sikap responden. Dengan kata lain, nilai keseluruhan merupakan responden di posisi kontinum *favourableness* atau *unfavourableness* terhadap masalah.



Gambar 2.2 skala likert

30 × 5 = 150 Respon Paling menguntungkan

30 × 3 = 90 Sikap netral

30 × 1 = 30 sikap Paling tidak menguntungkan.

Skor untuk setiap individu akan jatuh antara 30 dan 150. Jika skor kebetulan di atas 90, itu menunjukkan opini positif ke titik pandangan tertentu, skor di bawah 90 berarti tidak pada opini yang menguntungkan dan skor persis 90 sikap netral.

2.8 Pengujian Hipotesis

Hipotesis adalah asumsi atau dugaan mengenai sesuatu. Jika hipotesis tersebut tentang nilai-nilai parameter maka hipotesis itu disebut *hipotesis statistik*.

Jika hasil yang didapat dari penelitian terhadap sampel acak, dalam pengertian peluang, jauh berbeda dari hasil yang diharapkan terjadi berdasarkan hipotesis, maka *hipotesis ditolak*. Jika terjadi sebaliknya, *hipotesis diterima*.

Perumusan hipotesis dilakukan dengan dua macam, yaitu hipotesis awal, H_0, dan hipotesis alternatif, H_1. Pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan uji satu pihak atau uji dua pihak.

Pengujian hipotesis uji satu pihak:

$H_0: X = Y$

$H_1: X < Y$

Atau

$H_0: X = Y$

$H_1: X > Y$

Pengujian hipotesis uji dua pihak:

$H_0: X = Y$

$H_1: X \neq Y$

Sig < 0.05 = H1 diterima

Untuk pengujian, diketahui uji awal yaitu normalitas dan homogen.

Dengan persamaan jika data :

1. Normal dan Homogen maka menggunakan uji t
2. Normal dan tidak homogeny maka menggunakan uji t’
3. Tidak Normal maka menggunakan uji Mann Whitney U

2.8.1 Pengujian Normalitas data

Uji normalitas data adalah suatu bentuk pengujian tentang kenormalan distribusi data. Tujuan dari uji ini adalah untuk mengatasi apakah data yang diambil adalah data yang berdistribusi normal [21]. Maksud dari data berdistribusi normal adalah bahwa data akan mengikuti bentuk distribusi normal dimana datanya memuat nilai rata-rata dan median. Uji ini sering dilakukan untuk analisis statistik parametrik.

Rumus formula hipotesis

H0: data berdistribusi normal

H1: data berdistribusi tidak normal

Yang biasa menggunakan pengujian Kolmogorov-Smirnov

2.8.2 Pengujian Homogen

Uji homogenitas bertujuan untuk mencari tahu apakah dari beberapa kelompok data penelitian memiliki varians yang sama atau tidak [21]. Dengan kata lain, homogenitas berarti bahwa himpunan data yang kita teliti memiliki karakteristik yang sama. Sebagai contoh, sebuah permasalahan misalnya mengukur pemahaman siswa untuk suatu sub materi dalam pelajaran tertentu di sekolah yang dimaksudkan homogen bisa berarti bahwa kelompok data yang kita jadikan sampel pada penelitian memiliki karakteristik yang sama, misalnya berasal dari tingkat kelas yang sama.

Perhitungan uji homogenitas dapat dilakukan dengan berbagai cara dan metode, beberapa yang cukup populer dan sering digunakan oleh penulis adalah :

- Uji Bartlett
- Uji Varians (Uji F)
- Uji Levene

2.9 Skor Gain

Untuk melihat peningkatan hasil belajar setelah mendapatkan pembelajaran, maka dilakukan perhitungan terhadap skor gain. membuat formula untuk menjelaskan gain secara proporsional, yang disebut sebagai *normalized gain* (gain ternormalisasi). Gain ternormalisasi (*g*) adalah proporsi antara gain aktual (postes – pretes) dengan gain maksimal yang dapat dicapai. Rumusnya adalah [18]:

$$\text{indeks gain} = \frac{\text{skor posttest-skor pretest}}{\text{skor maksimum-skor pretest}} \quad \text{.....2.8}$$