

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Permainan

1. Langkah-langkah pembuatan media pembelajaran

Dalam pembuatan media pembelajaran berbasis permainan ini perlu adanya langkah-langkah yang sesuai dengan karakteristik dari permainan pembelajaran itu sendiri. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam pembuatan media pembelajaran berbasis permainan, yaitu:

a. Tahap Perancangan

1. Persiapan pokok bahasan materi pembelajaran yang sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar
2. Perancangan *storyboard* program

b. Tahap Produksi

Pada tahap ini akan dilakukan proses produksi program, proses produksi program dilakukan dengan menggunakan program aplikasi Macromedia Flash 8 (*versi trial*). Proses produksi tersebut menggunakan berbagai *tools* yang telah disediakan, dan juga kombinasi *actionsript* dan berbagai *components* yang ada pada program aplikasi tersebut.

2. Tahap perancangan

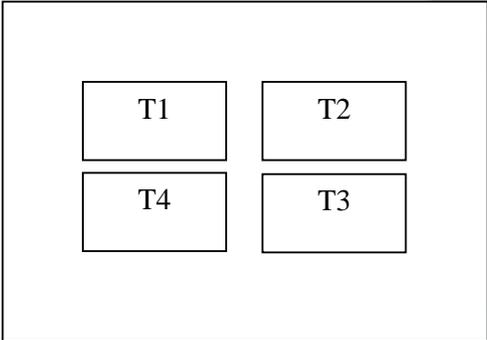
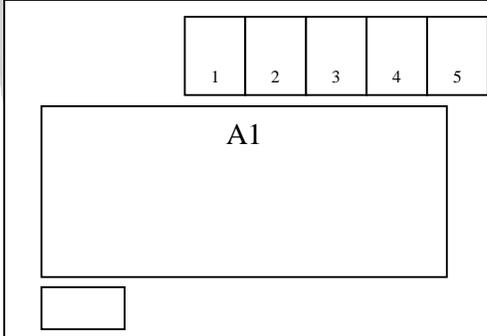
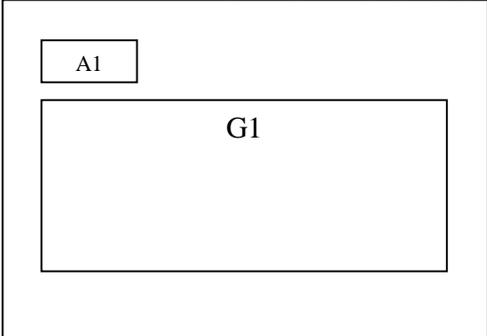
a. Materi Pembelajaran

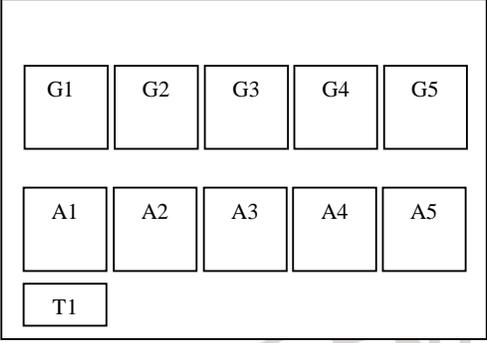
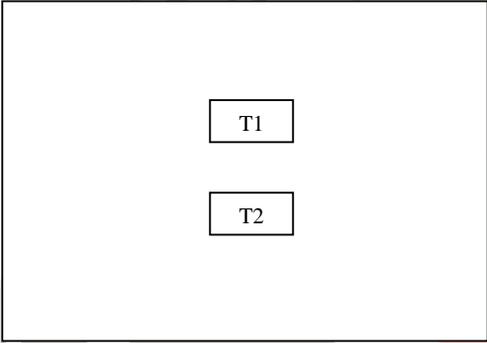
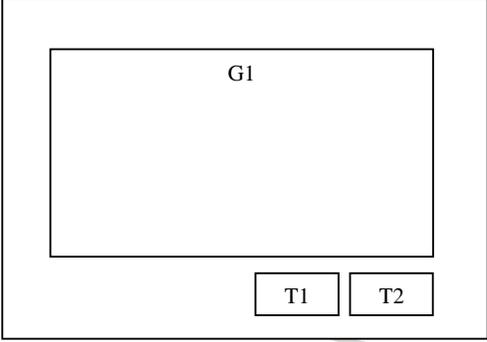
Pada tahap ini dilakukan persiapan pokok bahasan untuk materi pembelajaran yang akan disajikan didalam media pembelajaran berbasis permainan yang sesuai dengan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar. Adapun Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dari mata pelajaran TIK SMA kelas XI yang diambil adalah Standar Kompetensi nomor 1 yaitu Menggunakan internet untuk keperluan informasi dan komunikasi dengan Kompetensi Dasar nomor 1.5. Menggunakan email untuk keperluan informasi dan komunikasi. Pokok bahasan yang diambil adalah tentang pengenalan email dengan indikator pembelajaran yaitu:

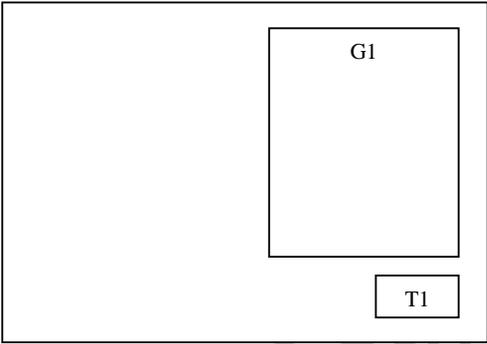
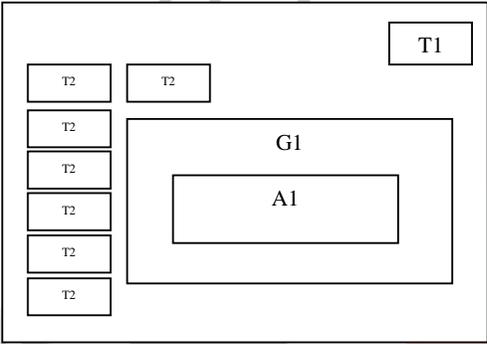
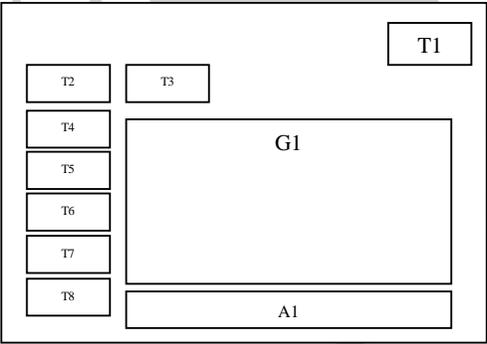
- Menjelaskan definisi email
- Menjelaskan keuntungan POP Mail dan Web Mail
- Menjelaskan kegunaan teknologi informasi dan komunikasi
- Mengidentifikasi alat-alat teknologi informasi dan komunikasi
- Mengidentifikasi contoh-contoh layanan email
- Mengidentifikasi ciri-ciri alamat email
- Menjelaskan langkah-langkah membuat *account* pada *search engine*
- Menjelaskan fasilitas yang ada pada email
- Menjelaskan fungsi menu pada email
- Menentukan lokasi untuk menuliskan alamat email
- Menjelaskan langkah-langkah untuk mengirim email

b. *Storyboard* Program

Perancangan *storyboard* program dari media pembelajaran berbasis permainan dapat dilihat dibawah ini:

<i>Scenes</i>	Arahan Program	Arahan Animasi
<p>Scene 1 : Halaman main menu</p> 	<p>T1 ditekan, program masuk ke <i>scene 2</i> yang menampilkan permainan pertama. T2 ditekan, program masuk ke <i>scene 4</i> yang menampilkan permainan kedua. T3 ditekan, program masuk ke <i>scene 5</i> yang menampilkan permainan ketiga. T4 ditekan, program akan keluar.</p>	<p>Animasi <i>motion tween</i>, Musik audio</p>
<p>Scene 2 : Permainan Pertama</p> 	<p>Menampilkan permainan pertama, A1= animasi robot yang membawa materi-materi sesuai dengan target pada G1, G2, G3, G4, dan G5. G1-G5 akan berkurang apabila animasi robot di klik sesuai dengan materinya dan akan menuju ke <i>scene 4</i>. T1= tombol “back” untuk menuju ke <i>scene 1</i> dan melanjutkan permainan kedua.</p>	<p>Animasi <i>motion tween</i>, Musik audio</p>
<p>Scene 3 : Materi Email</p> 	<p>Menampilkan isi materi pengenalan email, G1= tampilan materi. A1 = animasi waktu yang berjalan mundur sampai nol. Setelah itu kembali ke <i>scene 2</i> dan melanjutkan mencari materi sampai semua target tercapai.</p>	<p>Animasi <i>motion tween</i>, Musik audio</p>

<p>Scene 4 : Permainan Kedua</p> 	<p>Menampilkan permainan kedua yang memasangkan G1-G5 (gambar jawaban) untuk kotak animasi A1 kategori dibawahnya sesuai dengan jawaban yang benar. T1= tombol “back” untuk menuju ke <i>scene</i> 1 dan melanjutkan permainan ketiga.</p>	<p>Animasi <i>motion tween</i>, Musik audio</p>
<p>Scene 5 : Permainan ketiga (Yahoo!)</p> 	<p>Menampilkan permainan ketiga yang menyajikan simulasi Yahoo! T1 = tombol “<i>sign up</i>” untuk masuk ke <i>scene</i> 6. T2 = tombol “<i>sign in</i>” untuk masuk ke <i>scene</i> 7.</p>	<p>Musik audio</p>
<p>Scene 6 : Registrasi Yahoo</p> 	<p>G1 = tampilan registrasi Yahoo!, input data. T1 = tombol “Create my account” maka program akan menuju <i>scene</i> 5. T2 = tombol “Cancel” maka program akan kembali ke halaman utama.</p>	<p>Musik audio</p>

<p>Scene 7 : Login Yahoo</p> 	<p>Menampilkan tampilan <i>Login</i> pada email Yahoo! G1 = tampilan input text ID Yahoo! dan password. T1 = tombol “Login” maka program akan menuju ke <i>scene</i> 8</p>	<p>Musik audio</p>
<p>Scene 8 : Tebak Menu Yahoo</p> 	<p>Menampilkan permainan menyusun menu email. G1 = gambar petunjuk permainan. User harus menjawab pertanyaan setelah meng”klik” tombol T2 dan muncul animasi pertanyaan A1. Apabila pertanyaan dijawab dengan benar akan membuka satu persatu menu pada email. Setelah selesai akan menuju ke <i>scene</i> 9. T1 = tombol “sign out” untuk kembali ke halaman utama.</p>	<p>Animasi <i>motion tween</i>, Musik audio</p>
<p>Scene 9 : Tampilan setelah login</p> 	<p>Menampilkan semua fasilitas menu pada email yang telah dibuat oleh user. G1 = gambar tampilan sesuai dengan fasilitas menu email. A1 = animasi materi menu-menu email beserta fungsinya. T1 = tombol “Sign out” untuk keluar dari email dan kembali ke halaman utama. T2 = tombol “Check mail” : program menuju <i>scene</i> 10. T3 = tombol “Compose”: program menuju <i>scene</i> 12. T4 = tombol “Inbox”: program menuju <i>scene</i> 10. T5 = tombol “Draft”: program menuju <i>scene</i> 15. T6 = tombol “Sent”: program menuju <i>scene</i> 16. T7 = tombol “Spam”: program menuju <i>scene</i> 17. T8 = tombol “Trash”: program menuju <i>scene</i> 18.</p>	<p>Musik audio</p>



Gambar 3.1 Tampilan menu media pembelajaran berbasis permainan *Storyboard* program dari media pembelajaran berbasis permainan secara umum terdiri atas 12 *scene*, yaitu:

1. Halaman *main* menu, sebagai halaman utama awal program yang berisi tombol-tombol untuk masuk ke permainan 1, permainan 2, dan permainan 3.
2. Halaman permainan pertama, terdiri atas tombol kembali dan animasi robot yang akan menyajikan materi setelah *user* mengkliknya.
3. Halaman materi email, terdiri atas materi email dan waktu penghitung mundur, tombol kembali untuk melanjutkan permainan mencari materi yang sudah ditargetkan.
4. Halaman permainan kedua, terdiri atas gambar-gambar yang harus di pasangkan dengan kategorinya, tombol *back* untuk kembali ke main menu dan melanjutkan ke permainan ketiga.
5. Halaman permainan ketiga, terdiri isi dari tampilan awal konten yahoo dengan menu *sign in* dan *sign up*.

6. Halaman registrasi, terdiri atas *input* data diri *user* untuk registrasi di yahoo, tombol *create my account* untuk masuk ke halaman *login*.
7. Halaman *login*, terdiri atas *input* data untuk ID yahoo dan *passwordnya*, tombol *sign in* untuk masuk ke halaman yahoo.
8. Halaman tebak menu yahoo, terdiri atas kunci-kunci yang harus dibuka oleh user dengan menjawab pertanyaan agar menu-menu yahoo terbuka.
9. Halaman tampilan setelah *login*, terdiri atas fasilitas menu yang ada pada yahoo ditampilkan lebih sederhana tanpa mengurangi menu-menu utama pada yahoo.

3. Tahap Produksi

Setelah selesai tahap perancangan, maka selanjutnya adalah tahapan produksi dari program permainan pembelajaran. Secara umum ada 4 tahapan produksi dari program tersebut yaitu:

1. Tampilan utama, pada tahap ini ditampilkan menu utama program, yaitu tombol permainan pertama, tombol permainan kedua, tombol permainan ketiga, dan tombol keluar.
2. Penyajian materi, pada tahap ini disajikan materi dengan permainan agar berbagai kombinasi mulai dari penggunaan teks, grafik, dan animasi.

3. Penyajian evaluasi, pada tahap ini disajikan soal-soal evaluasi ringan dalam bentuk permainan untuk meningkatkan pengetahuan dan daya ingat siswa terhadap materi yang telah diterima.
4. Simulasi email Yahoo!, pada tahap ini disajikan simulasi email Yahoo! dimana Yahoo! ditampilkan dengan sederhana tanpa merubah komponen utama yang ada didalamnya untuk pengenalan salah satu contoh layanan email.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment*, yang merupakan suatu bentuk eksperimen dengan ciri utamanya tidak dilakukannya penugasan random, melainkan dengan menggunakan kelompok yang sudah ada yang dalam hal ini adalah kelas biasa. Sebagaimana dikemukakan oleh Mohamad Ali (1993:140):

“Kuasi eksperimen hampir sama dengan eksperimen sebenarnya perbedaannya terletak pada penggunaan subjek yaitu kuasi eksperimen tidak dilakukan penugasan random, melainkan dengan menggunakan kelompok yang sudah ada.”

Adapun desain penelitian yang akan digunakan, yaitu menggunakan *Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design*, dimana dalam desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen yang tidak dipilih secara random. Kedua kelompok tersebut kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal masing-masing kelompok. kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang selanjutnya diberi posttest kepada masing-masing kelompok setelah diberikan treatment. Hasil posttest

tersebut digunakan untuk mengetahui keadaan akhir dari masing-masing kelompok.

O_1	X	O_2

O_3		O_4

Gambar 3.2 Pretest-Posttest Nonequivalen Control Group Design

(Sugiyono, 2008:116)

Keterangan:

- O_1 = Pretest kelompok eksperimen
- O_2 = Posttest kelompok eksperimen
- O_3 = Pretest kelompok kontrol
- O_4 = Posttest kelompok kontrol
- X = Perlakuan

C. Populasi dan Sampel

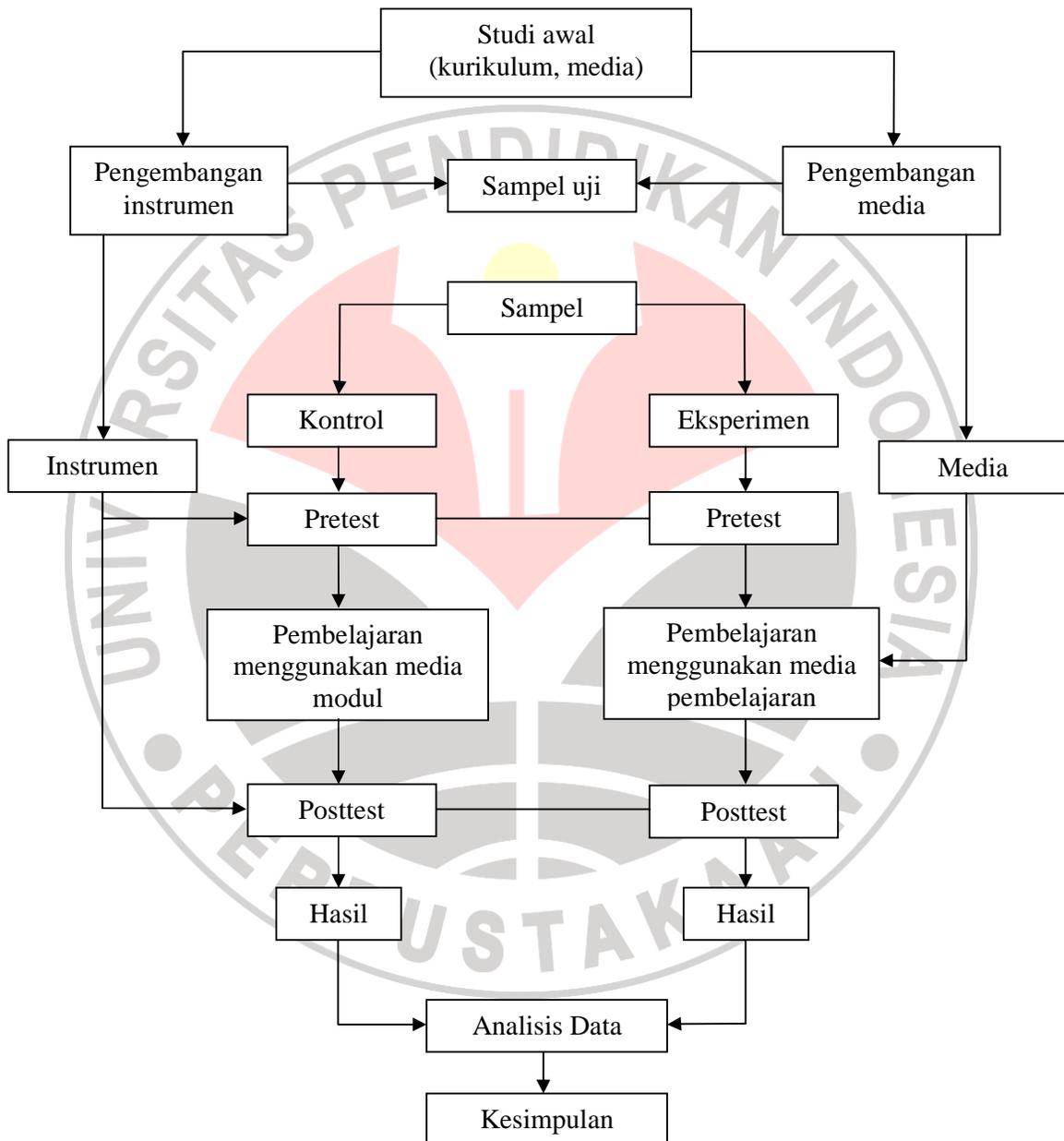
Populasi dalam suatu kegiatan penelitian berkenaan dengan sumber data yang digunakan (Sugiyono, 2008, hal. 117) menjelaskan bahwa:

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di SMA. Berdasarkan metode kuasi eksperimen yang ciri utamanya adalah tanpa penugasan random, maka sampel dalam penelitian ini diambil dari populasi yaitu sebanyak 1 kelas dengan teknik pengambilan sampel secara acak kelas. Selanjutnya kelas ini akan diberikan pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis permainan.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini dapat digambarkan dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 3.3 Alur Penelitian

Penelitian dilakukan pada dua kelompok sampel yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan materi yang sama. Perbedaan terletak pada penyajian materi, dimana pada kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran berbasis permainan dan pada kelompok kontrol menggunakan media modul. Prosedur penelitian dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menentukan populasi dan sampel penelitian.
2. Menentukan pokok bahasan yang akan dipergunakan dalam penelitian ini dengan cara melaksanakan studi literatur dari KTSP dan Silabus.
3. Mengobservasi sarana dan prasarana sekolah untuk mendukung keterlaksanaan penelitian tersebut.
4. Merancang dan memproduksi program permainan pembelajaran yang dibuat menggunakan program aplikasi Macromedia Flash 8 dan program pendukung lainnya yang dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, guru, dan dosen.
5. Analisis dan revisi media
6. Meyusun instrumen penelitian yang dikonsultasikan dengan dosen pembimbing, guru, dan dosen
7. Analisis dan revisi instrumen
8. Pengujian instrumen penelitian untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan indeks kesukaran kepada 40 siswa kelas XII di SMA Negeri sebagai subjek uji coba.
9. Analisis hasil uji instrument penelitian.
10. Melaksanakan kuasi eksperimen dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menentukan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran program permainan pembelajaran sebanyak satu kelas, sedangkan kelompok kontrol sebanyak satu kelas dengan menggunakan media pembelajaran modul.
- b. Melakukan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan RPP selama 1 kali pertemuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan alokasi waktu yaitu: 2 x 40 menit pada hari yang sama.
- c. Melaksanakan pretest pada hari yang sama kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Soal pretest yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes objektif pilihan ganda yang telah dibuat, diuji dan dianalisis tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Tahapan tersebut bertujuan untuk mengetahui keadaan awal antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.
- d. Melaksanakan perlakuan kepada kelas eksperimen dengan menggunakan program permainan pembelajaran dan kepada kelas kontrol dengan menggunakan media modul
- e. Melaksanakan posttest pada hari yang sama kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Posttest tersebut berbentuk tes objektif pilihan ganda yang telah dibuat, diuji dan dianalisis tingkat validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Tahap ini bertujuan untuk melihat keadaan akhir/hasil akhir dari kedua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.

11. Pengolahan dan analisis data hasil eksperimen

12. Pembahasan hasil analisis data

E. Skenario Pembelajaran

Pada proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berbasis permainan, langkah-langkah kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dalam waktu satu jam pelajaran atau 2x40 menit dijelaskan dalam skenario pembelajaran sebagai berikut:

Tahap Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Pendahuluan (15 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam kemudian memeriksa kehadiran siswa. 2. Guru mengulang kembali sedikit materi yang lalu tentang pengenalan internet dan penggunaan web browser, lalu menghubungkannya dengan materi yang sekarang akan diberikan yaitu tentang pengenalan email. 3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pengenalan email untuk kalangan siswa saat ini.
Inti (50 menit)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan kepada siswa apakah mereka sudah mengenal email dan pernah menggunakan email, misalnya: <ul style="list-style-type: none"> - Apakah kalian tau apa itu email? - Apakah kalian mempunyai alamat email? - Apakah kalian pernah menggunakan email untuk mengirim surat? 2. Guru melakukan diskusi dengan siswa tentang definisi email, kegunaan email, macam-macam email, cara membuat sebuah akun email, dan cara mengirim email, misalnya : <ul style="list-style-type: none"> - Siapa yang tahu apa itu email? Coba jelaskan! - Apa saja kegunaan email? Coba sebutkan yang kalian ketahui! - Apa saja macam-macam email yang kalian ketahui? - Siapa yang dapat menyebutkan langkah-langkah membuat sebuah akun email? - Bagaimana cara menggunakan email yang baik? 3. Guru mengenalkan game tentang pengenalan email kepada siswa, memberitahukan kegunaan game dan petunjuk penggunaan permainan. 4. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya apabila ada yang tidak mengerti dengan petunjuk game. 5. Guru mempersilakan siswa untuk menjalankan game, diantaranya pada game pertama menyajikan materi dengan konsep game mencari materi pada balon-balon yang terbang. Pada game yang kedua menjodohkan pertanyaan dengan

	<p>gambar yang tersedia sesuai dengan jawabannya untuk materi macam-macam email. Pada game ketiga menyajikan cara dan tahapan tentang pembuatan sebuah akun email gratis dan penggunaan email pada Mini Yahoo! (yaitu tampilan Yahoo! Yang dibuat seminim mungkin tanpa menghilangkan Fasilitas menu yang utama pada Yahoo! Mail).</p> <p>6. Guru mengamati permainan siswa apabila ada kesulitan dalam menjalankan permainan.</p>
Penutup (15 menit)	<p>1. Guru melakukan refleksi bersama terhadap pembelajaran yang sudah dilakukan yaitu tentang pengenalan email dengan memberikan pertanyaan : Apa sajakah yang dapat kalian pahami dari game pembelajaran yang telah dijalankan?</p> <p>2. Guru dan siswa menarik kesimpulan tentang definisi email dan cara menggunakan email dengan benar .</p> <p>3. Guru menugaskan kepada siswa untuk mempelajari materi selanjutnya tentang menggunakan perangkat lunak pengolah angka, menutup pelajaran dengan salam.</p>

F. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data mengenai peningkatan hasil belajar terkait dengan penggunaan media pembelajaran berbasis permainan dalam pembelajaran TIK siswa kelas XI SMA, digunakanlah sebuah instrumen yaitu tes objektif pilihan ganda.

1. Tes Objektif Pilihan Ganda

Instrumen tersebut digunakan sebagai alat evaluasi untuk mengumpulkan data pada metode tes yang dalam hal ini adalah kegiatan pretest dan posttest.

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. (Arikunto, 2006:150)

Instrumen tersebut berbentuk tes formatif dengan teknik pilihan ganda (*Multiple choice*) yang memerlukan jawaban pendek, singkat namun

tepat. Test tersebut dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah terbentuk setelah mengikuti sesuatu program tertentu sehingga akan terlihat perbedaan kemajuan hasil belajar antara kondisi awal dengan kondisi akhir.

Untuk mendapatkan hasil evaluasi yang baik tentunya diperlukan alat evaluasi yang kualitasnya baik pula, oleh karena itu untuk mendapatkan alat evaluasi yang mempunyai kualitas yang baik maka perlu dilakukan pengujian dan analisis terhadap instrumen/ alat evaluasi. Salah satu teknik pengujian yang biasa dilakukan adalah uji validitas, reliabilitas, derajat kesukaran, dan daya pembeda.

Pada tes objektif tersebut digunakan sebanyak 13 butir soal pilihan ganda tentang materi TIK dengan SK nomor 1 yaitu Menggunakan internet untuk keperluan informasi dan komunikasi dengan Kompetensi Dasar nomor 1.5 Menggunakan email untuk keperluan informasi dan komunikasi. Pokok bahasan yang diambil adalah tentang pengenalan email. Soal-soal tersebut disusun berdasarkan indikator-indikator yang terdapat dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran. Soal yang dibuat berdasarkan hasil pertimbangan dengan dosen pembimbing dan telah diujicobakan terhadap kelompok siswa yang bukan merupakan sampel penelitian.

a. Validitas

Pengujian validitas dilakukan untuk mengetahui apakah tes yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur dan untuk

mengukur kesahihan atau ketepatan butir soal. Untuk menguji validitas digunakan rumus korelasi *Product Moment*, sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}}$$

(Suharsimi, 2002:72)

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari
 N = banyaknya siswa yang mengikuti tes
 X = skor item tes
 Y = skor responden

Untuk menafsirkan validitas maka digunakan klasifikasi

Guilford, yaitu:

$r_{xy} < 0,2$ = sangat rendah
 0,2 – 0,4 = rendah
 0,4 – 0,6 = sedang
 0,6 – 0,8 = tinggi
 0,8 – 1,0 = tinggi sekali

Setelah diperoleh koefisien korelasinya kemudian diuji juga tingkat signifikasinya dengan menggunakan rumus:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

(Sugiyono, 2006:215)

Keterangan :

t = nilai t_{hitung}
 r = koefisien korelasi
 n = jumlah banyak subjek

nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} pada taraf nyata 95 % dengan derajat bebas (dk) = n-1. Apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$, berarti korelasi tersebut signifikan atau berarti.

c. Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kepercayaan terhadap instrumen penelitian yang digunakan sebagai alat pengumpul data. Reliabel artinya dapat dipercaya. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan rumus *product moment* memakai angka kasar (*raw score*) dari Karl Pearson (Suherman E. , 2003:139) berikut:

$$r_{\frac{11}{22}} = \frac{n \sum x_1 x_2 - (\sum x_1)(\sum x_2)}{\sqrt{(n \sum x_1^2 - (\sum x_1)^2)(n \sum x_2^2 - (\sum x_2)^2)}}$$

Keterangan:

- n = Banyaknya subyek
- x_1 = Kelompok data belahan pertama
- x_2 = Kelompok data belahan kedua
- $r_{\frac{11}{22}}$ = Koefisien reliabilitas bagian

Setelah koefisien reliabilitas bagian diperoleh kemudian untuk menghitung koefisien reliabilitas alat evaluasi keseluruhan yaitu menggunakan rumus dari S. Brown (Suherman E. , 2003:140) berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{11}{22}}}{1 + r_{\frac{11}{22}}}$$

Keterangan:

r_{11} = Koefesien reliabilitas keseluruhan

$r_{\frac{11}{22}}$ = Koefesien reliabilitas bagian

Setelah koefisien reliabilitas keseluruhan diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan derajat reliabilitas alat evaluasi menurut Guilford (Suherman E., 2003:139) yang diinterpretasikan dalam kriterium sebagai berikut:

Tabel 3.1 Derajat Reliabilitas Alat Evaluasi

Koefesien Reliabilitas	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,00 \leq r_{11} < 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak reliabilitas

d. Indeks Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Suatu perangkat evaluasi yang baik akan menghasilkan skor atau nilai yang membentuk distribusi normal. Untuk menguji tingkat kesukaran soal digunakan rumus:

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

(Suherman E. , 2003:170)

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

JB_A=Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

JB_B=Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JS_A =Jumlah siswa kelompok atas
 JS_B =Jumlah siswa kelompok bawah

Setelah nilai daya pembeda diperoleh kemudian diinterpretasikan dalam kriterium sebagai berikut:

Tabel 3.2 Interpretasi Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK=0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Soal mudah
$IK=1,00$	Soal terlalu mudah

e. Daya Pembeda

Soal yang memiliki daya pembeda yang baik akan dapat membedakan antara siswa yang menguasai materi dengan siswa yang tidak menguasai materi pelajaran. Daya pembeda dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A} \quad (\text{Suherman E. , 2003: 160})$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

JB_A =Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

JB_B =Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

JS_A =Jumlah siswa kelompok atas

Setelah nilai daya pembeda diperoleh kemudian diinterpretasikan dalam kriterium sebagai berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Daya pembeda sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Daya pembeda baik
$0,20 < DP < 0,40$	Daya pembeda cukup
$0,00 < DP < 0,20$	Daya pembeda buruk
$DP \leq 0,00$	Daya pembeda sangat buruk

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk mengukur peningkatan hasil belajar siswa akan dilakukan uji hipotesis dengan melakukan uji normalitas, homogenitas dan uji dua pihak untuk kelas eksperimen untuk melihat peningkatan hasil belajar siswa. Langkah pertama yang dilakukan adalah:

1. Membuat tabel distribusi skor
2. Uji Normalitas distribusi skor

Untuk melakukan Uji Normalitas distribusi skor, maka digunakan uji Chi Kuadrat, dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

(Sugiyono, 2006:104)

Keterangan : χ^2 = Chi Kuadrat
 f_o = Frekuensi nyata atau hasil pengamatan
 f_h = Frekuensi yang diharapkan

Adapun langkah langkah yang diperlukan dalam pengujian normalitas data adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah kelas interval

$$\text{Jumlah Kelas Interval } (K) = 1 + 3,3 \text{ Log } n$$

- b. Menentukan panjang kelas interval

$$\text{Panjang Kelas Interval} = \frac{\text{Rentang Data}}{\text{Jumlah Kelas Interval}}$$

- c. Menyusun kedalam tabel distribusi frekuensi
 d. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)
 e. Memasukan harga-harga f_h ke dalam tabel kolom f_h sekaligus

menghitung harga-harga $(f_o - f_h)^2$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$

- f. Membandingkan harga chi kuadrat hitung dengan chi kuadrat_{tabel}

3. Uji Homogenitas Varians

Untuk menentukan rumus t_{test} mana yang akan dipilih untuk pengujian hipotesis, maka perlu diuji dulu varians kedua sampel homogen atau tidak.

$$F = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

(Sugiyono,2006:136)

4. Uji t

Uji t dilakukan untuk dapat mengambil kesimpulan dalam penerimaan hipotesis penelitian, untuk pengujian tersebut dipergunakan rumus t_{test} . sebagai berikut :

- a. bila jumlah anggota sampel $n_1 = n_2$ dan varians homogens ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka dapat digunakan rumus t_{test} , baik untuk *separated* maupun *polled varians*.
 b. bila $n_1 \neq n_2$, varians homogens ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) dapat digunakan t_{test} dengan *polled varians*.

- c. bila $n_1 = n_2$, varians tidak homogens ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$) dapat digunakan rumus *separated varians* maupun *polled varians*
- d. bila $n_1 \neq n_2$, dan varians tidak homogens ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$). Untuk ini digunakan rumus *separated varians*.

Adapun rumus *separated varians* dan *polled varians* adalah sebagai berikut :

- a. *Separated varians* :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

(Sugiyono,2006:134)

- b. *Polled varians* :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\left(\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \right) \left(\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}} \right)}$$

(Sugiyono,2006:135)

Teknik analisis data untuk mengetahui efektivitas peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini menggunakan teknik *normalized gain* (Hake, 1998:1-2), sebagaimana yang diungkapkan oleh Hake (1998:2) bahwa dengan mendapatkan rata-rata nilai gain yang ternormalisir maka secara kasar akan dapat mengukur keefektivan suatu pembelajaran dalam pemahaman konseptual. Oleh karena itu dengan mengetahui rata-rata nilai G (*normalized gain*) dari masing-masing kelompok sehingga kita akan dapat mengetahui keefektivan peningkatan hasil belajar dari masing-masing kelompok tersebut. nilai G dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$G = \frac{\text{Postscore \%} - \text{Prescore \%}}{100 - \text{Prescore \%}}$$

Keterangan:

G = Nilai normalized gain
 Postscore % = Persentase nilai posttest
 Prescore % = Persentase nilai pretest

Setelah nilai G telah didapat dan dirata-ratakan, langkah selanjutnya adalah menginterpretasikan nilai tersebut kedalam kriteria berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai Normalized Gain

Nilai G	Interpretasi
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah