BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengembangan Multimedia

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan multimedia diantaranya:

3.1.1 Arsitektur Multimedia

Perancngan multimedia dirancang sedemikian rupa sehingga tidak memerlukan *hardware* khusus untuk menjalankan multimedia (Sutopo, 2012:113). Supaya aplikasi dapat berjalan dalam berbagai macam komponen *hardware,* maka diperlukan *interface* standar yaitu *device-independent application programin interfeces* (APIs) di mana apabila sebuah program dirancang menggunakan *interface* ini, maka akan dapat dijalankan di berbagai *hardware* dan sistem operasi yang mendukung API.

3.1.2 Authoriting System

Kompleksitas sebuah sistem bergantung pada seberapa spesifik peran yang dilakukan sistem itu sendiri. *Authoring system* dibagi menjadi enam macam, yaitu *dedicated authoring system, timeline-based authoring, structured multimedia authoring, programable authoring system, multisource multi-user authoring system,* dan *telephone authoring system* (Anleigh & Kirain, 1996 dalam Sutopo 2012).Dalam penelitian ini, multimedia yang dibangun akan menggunakan desain *authoring system* jenis *structured multimedia authoring.* System ini telah mampu mengakomodasi penyajian presentasi maupun pembelajaran yang kompleks. Seperti dijelaskan oleh Sutopo (2012:118) pendekatan berbasis struktur memungkinkan manipulasi dari struktur multimedia, dan melakukan *modular authoring* dari komponen objek multimedia.

Fikri Fajar Setiawan, 2014
EFEKTIVITAS MODELCONCEPT ATTAINMENT BERBANTU MULTIMEDIA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP SISWASEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK)
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.1.3 Penggunaan Multimedia

Hampir di seluruh bidang keilmuan dapat memanfaatkan multimedia bergantung kepada seberapa kreatif seseorang membangun dan mengembangkan multimedia. Namun secara spesifik Anleigh & Kirain dalam Sutopo (2012:120) membagi pengguna multimedia menjadi tiga kategori utama, yaitu presentasi bisnis, aplikasi pelatihan dan pembelajaran, serta game dan hiburan. Dalam penelitian ini, multimedia yang dibangun akan diperuntukkan pada bidang pelatihan dan pembelajaran yang akan dilakukan dalam pembelajaran di sekolah. Dalam hal ini multimedia dapat berupa berbagai macam teks, chart, audio, video, animasi, simulasi, atau foto disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran.

3.1.4 Pengembangan Multimedia Pembelajaran

Menurut Munir (2010:240) ada lima tahap yang harus dilalui dalam mengembangkan suatu multimedia, yaitu :

1. Tahap Analisis

   Pada tahap ini, hal yang dilakukan adalah ditetapkannya tujuan pengembangan baik bagi siswa, guru, dan lingkungan.

2. Tahap Desain

   Pada tahap ini, hal yang dilakukan adalah menentukan unsur-unsur yang akan dimasukan kedalam multimedia sesuai dengan desain pembelajaran yang telah ditentukan sebelumnya. Terdapat dua aspek dalam proses pendesainan, yaitu aspek model ID (desain instruksional) dan aspek isi pengajaran.

3. Tahap Pengembangan

   Tahap pengembangan meliputi langkah-langkah : penyediaan papan cerita, carta alur, menyediakan grafik, media (suara dan video), dan pengintegrasian sistem.

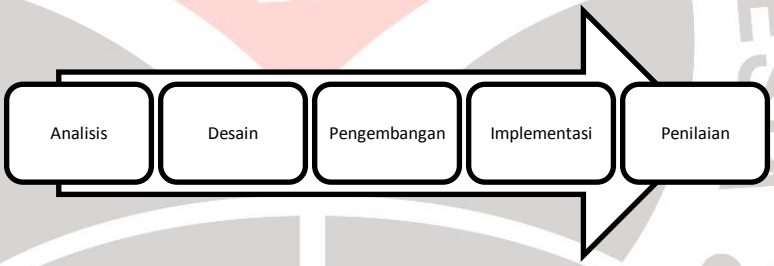
4. Tahap Implementasi

Pada tahap ini, multimedia yang telah dikembangkan selanjutnya diimplementasikan. Agar peserta didik termotivasi dan juga rasa ingin tahunya meningkat, maka hendaknya multimedia tersebut dikembangkan bersumber pada bahan –bahan yang berasal dari buku, pengalaman, guru, pengalaman peserta didik atau bersumber dari cerita di masyarakat.

5. Tahap Penilaian

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui apakah multimedia yang dikembangkan sudah sesuai dengan program pembelajaran yang disusun atau tidak. Lalu untuk mnegetahui apa kelebihan dan apa kekurangan dari multimedia yang kita kembangkan.

Apabila digambarkan, maka proses di atas akan terlihat seperti gambar berikut:



Gambar 3.1. Tahap Pengembangan Multimedia

3.1.5 Evaluasi Multimedia

Menurut Sutopo (2012:137) Evaluasi multimedia bertujuan untuk:

- Meningkatkan produk multimedia. Produk tidak selalu sempurna. Evaluasi dilakukan pada tahap *testing* dalam proses pengembangan multimedia.
- Menentukan efektivitas dari bahan instruksional. Evaluasi ini juga dapa menentukan apakah produk dapat digunakan atau tidak.

- Meningkatkan kemampuan tim dalam mengembangkan multimedia pembelajaran. Dengan dilakukan evaluasi ini tim pengembang berusaha untuk memperbaiki kelemahan yang telah dilakukan.
- Meningkatkan proses pengembangan multimedia. Pada tahap *testing* dilakukan evaluasi sehingga menjadi masukan untuk perbaikan selanjutnya.

Tahapan penilaian yang dilakukan mencakup tiga hal yaitu desain interface, desain instruksional, dan konten.

3.2 Metode dan Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang akan digunakan adalah metode penelitian kuantitatif *Pre-Experimental Design*. Menurut Sukmadinata (2012:208) metode ini adalah metode yang dalam pelaksanaannya tidak ada penyamaan karakteristik (random) dan tidak ada pengontrolan variabel. Penjelasan lain menurut Sugiyono (2011 : 109) menyatakan bahwa :

> " Dikatakan *pre-experimental design*, karena desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh. Mengapa? Karena masih terdapat variable luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variable dependen. Jadi hasil eksperimen yang merupakan variable dependen itu bukan semata-mata dipengaruhi oleh variable independen. Hal ini dapat terjadi, karena tidak adanya variable kontrol, dan sampel tidak dipilih secara random ".

Desain penelitian yang akan diguakan adalah *One-Group Pretest-Postest*. Sugiyono (2011 : 110) menyatakan bahwa pada desain ini terdapat pretes, sebelum diberikan perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat, karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Gambarannya tampak seperti di bawah:

Model	Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Model *Concecpt Attainment* berbantu Multimedia	Atas	O1	X	O2
	Tengah			
	Bawah			

Gambar 3.2. Desain *One-Group Pretest-Postest*

Keterangan :

O_1 = Tes kemampuan awal

X = Perlakuan

O_1 = Tes kemampuan akhir

Pada penelitian ini, peneliti akan menggunakan pengujian anova satu jalur di mana terdapat beberapa kategori dalam menguji apakah terdapat perbedaan varian antara kelompok atas, tengah dan bawah.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Susetyo(2010:139) mengemukakan pengertian populasi yaitu "keseluaruhan data atau objek yang diteliti berupa karakteristik tertentu terhadap gejala, fenomena, peristiwa atau kejadian-kejadian.". Dalam penelitian ini populasainya adalah seluruh siswa kelas XI SMK MedikaCom Bandung.

3.3.2 Sampel

Sampelmenurut Susetyo (2010:139) adalah "sebagian data yang diambil dari populasi".Dalam penelitian ini data yang diambil untuk dijadikan bahan penelitian adalah data sampel bukan populasi dengan alasan ukuran populasi yang cukup besar.Apabila penelitian ini dilakukan terhadap pupulasi dikhawatirkan berpotensi terbentur masalah waktu dan biaya yang harus dikeluarkan.

TeknikPusposive *Sampling* menjadi cara yang dipilih penulis dalam menentukan sampel penelitian. Pemilihan sampel didasarkan terhadap beberapa pertimbangan yang telah didiskusikan penulis dengan guru matapelajaran di SMK MedikaCom sehingga memunculkan satu kelas yang dipilih. Setelah berkonsultasi dengan guru matapelajaran maka dipilihlah Kelas RPL XI D sebagai sampelpenelitian.

3.4 Instrumen Penelitian

3.4.1 Validasi Ahli

Validasi instrumen penting dilakukan untuk mengetahui apakah instrumen yang kita gunakan layak atau tidak. Untuk instrument soal dilakukan terhadap 2 orang alhli yaitu dosen Pendidikan Ilmu Komputer, sedangkan untuk multimedia dilakukan terhadap satu orang ahli yang juga dosen Pendidikan Ilmu Komputer.

3.4.2 Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen direncanakan akan dilakukan terhadap siswa yang telah mendapatkan materi ini yaitu di Kelas XI SMK.

3.4.3 Analisis Hasil Uji Coba Instrumen

Instrumen yang direncakan akan digunakan dalam penelitian ini berupa tes dan nontes. Setelah diujicobakan maka perlu dilakukan analisis terhadap hasil yang didapat. Menurut Sujarweni dan Endrayanto (2012 :177) bahwa uji validitas dan reliabilitas digunakan untuk menguji data yang menggunakan daftar pertanyaan atau kuesioner untuk melihat pertanyaan dalam kuesioner yang diisi oleh responden tersebut layak atau belum, pertanyaan-pertanyaan digunakan untuk mengambil data.

1. Tes

a) Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui valid atau tidaknya sebuah instrumen tes. Arikunto (2001:64) menjelaskan bahwa kevaliditasan suatu instrumen mencerminkan bahwa dengan instrumen tersebut, kita bisa mendapatkan suatu data yang sesuai dengan kenyataan.

MenurutArikunto(2012:85) tes dikatakan memiliki validitas jika hasilnya sesuai dengan kriterium, dalam arti memiliki kesejajaran antara hasil tes tersebut dengan kriterium. Teknik yang digunakan untuk mengetahui kesejajaran adalah teknik korelasi *product moment*, salah

satunya dengan angka kasar yang dikemukakan oleh *Pearson*dalam Arikunto (2012:87)seperti berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} =koefisien korelasi antara variabel x dan y, dua variabel lain yang dikorelasikan $(x = X - \bar{X}\ dan\ y = Y - \bar{Y})$

$\sum XY$= jumlah perkalian antara X dan Y

N = Jumlah siswa

$\sum$X = Jumlah skor distribusi X

$\sum$Y = jumlah skor distribusi Y

Setelah didapatkan koefisien korelasinya, selanjutnya lihat kriteria berikut untuk mengetahui validitas instrumennya:

Tabel3.1. Kriteria Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Kriteria Validitas
$0{,}80 < r_{xy} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi
$0{,}60 < r_{xy} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < r_{xy} \leq 0{,}60$	Sedang
$0{,}20 < r_{xy} \leq 0{,}40$	Rendah
$0{,}00 < r_{xy} \leq 0{,}20$	Sangat rendah

(*Arikunto*, 2012:89)

b) Uji Reliabilitas

Sebuah instrumen yang reliabel harus mampu menghasilkan data yang konsisten ketika dipakai di banyak subjek dan dalam waktu berbeda.Perhitungan reliabilitas ini bisa dilakukan menggunakan rumusKR-20 (Kurder Richardson) sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{n}{(n-1)}\left\{\frac{S^2 - \sum pq}{S^2}\right\} \quad (3.2)$$

$(Arikunto, 2012: 115)$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

p= proporsi subjek yang menjawab dengan benar

q= proporsi subjek yang menjawab dengan salah $(q = 1 - p)$

$\sum pq$= jumlah hasil perkalian antara p dan q

n= banyaknya item

S= standar deviasi dari tes

Sebagai acuan menafsirkan tingkat reliabilitas instrumen,lihat tabel interpretasi reliabilitas menurut Guilford dalam Jihad dan Haris (2008:181)bawah ini:

Tabel 3.2 Klasifikasi Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0{,}80 < r_{11} \leq 1{,}00$	Sangat tinggi
$0{,}60 < r_{11} \leq 0{,}80$	Tinggi
$0{,}40 < r_{11} \leq 0{,}60$	Cukup
$0{,}20 < r_{11} \leq 0{,}40$	Rendah

c) Uji Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan ukuran untuk mengetahui apakah sebuah soal termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar. Untuk menghitung indeks kesukarandapat menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Arikunto (2012:223):

$$P = \frac{B}{JS} \qquad (3.3)$$

Keterangan:

P =indeks kesukaran

B=banyak siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS= jumlah seluruh siswa peserta tes

Sebagai acuan menafsirkan indeks kesukaran instrumen dapat menggunakan tabel di bawah ini:

Tabel 3.3Klasifikasi Interpretasi Indeks Kesukaran

P	Keterangan
0,00 ≤P ≤ 0,30	Soal sukar
0,30<P≤ 0,70	Soal sedang
0,70 <P ≤ 1,00	Soal mudah

$(Arikunto, 2012: 225)$

d) Uji Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012:226) daya pembeda soal, adalah kemampun sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).Utuk menghitung daya pembeda instrumen dapat menggunaka rumus berikut:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \qquad (3.4)$$

$(Arikunto, 2012: 228)$

Keterangan:

J_A=banyak peserta kelompok atas

J_B =banyak siswa kelompok bawah

B_A=banyak siswa atas yang menjawab dengan benar

B_B=banyak siswa bawah yang menjawab dengan benar

P_A =proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

P_B =proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Sebagaiacuan menafsirkan daya pembeda instrumen dapat menggunakan tabel di bawah ini:

Tabel 3.4Klasifikasi Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien DP	Interpretasi
$D < 0{,}00$	Tidak baik
$0{,}0 \leq D \leq 0{,}20$	Jelek (poor)
$0{,}20 < D \leq 0{,}40$	Cukup (satistifactory)
$0{,}40 < D \leq 0{,}70$	Baik (good)
$0{,}70 < D \leq 0{,}10$	Baik Sekali (excellent)

$(Arikunto, 2012: 232)$

2. Non-tes

Angket digunakan sebagai instrumen non-tes dalam pelaksanaan penelitian ini. Menurut Riyanto (2001:70) angket adalah "alat untuk mengumpulkan data yang berupa daftar pertanyaan yang disampaikan kepada responden untuk dijawab secara tertulis". Ada dua jenis angket. Pertama yaitu angket langsung, adalah yang diberikan langsung kepada pihak yang hendak diketahui pendapatnya. Kedua angket tertutup, adalah jenis angket dimana angket memuat jawaban yang dapat dipilih oleh responden. Responden tinggal memilih salah satu jawaban yang telah disediakan tanpa harus menyusun sendiri jawaban dari pertanyaan yang diajukan. Model dari angket yang digunakan adalah model dengan menggunakan skala Likert.

Dalam angket yang disusun oleh peneliti, terdapat 22 perntanyaan yang disusun berdasarkan indikator yang telah ditentukan sebelumnya pada kisi-kisi angket siswa. Berikut adalah pertanyaan-pertanyaan yang digunakan dalam angket yang dikelompokkan berdasarkan indikator:

a. Mengetahui ketertarikan siswa terhadap peralatan komputer sebagai penunjang belajar.

Pernyataan positif:

1. Sayamenggunakan komputer lebih dari 4 jam dalam sehari.
2. Saya lebih seringmenggunakan komputerdalammengerjakan tugas-tugas sekolah karena lebih efektif.
7. Saya mengetahui bagian-bagian dari komputer seperti *input device, output device dan process device.*

Pernyataan negatif:

3. Saya menggunakan komputer untuk keperluan menonton film, bermain game atau mendengarkan lagu.
4. Sayajarangsekali mengerjakan tugas menggunakan komputer, karena saya lebih senang mengerjakan tugas secara manual.

6. Mengerjakan tugas menggunakan komputer sangat tidak efektif, karenamerepotkanharusmengetikkanhasilpengerjaantugas yang sudahsayaselesaikansecara manual.

b. Mengetahui ketertarikan siswa dalam mempelajari Basis Data.

Pernyataan positif:

5. Pelajaran Basis Data di sekolah adalah pelajaran yang menyenangkan karena memberikan pengetahuan dan keterampilan baru bagi saya.
8. Pelajaran Basis Datamembuat saya tertarik mengikuti perkembangan teknologi.

Pernyataan negatif:

10. Pelajaran Basis Data membosankan, karenamateri yang diajarkanhanyaitu-itusaja.
12. Pelajaran Basis Data membuat saya menjadi ragu untukmengikuti perkembangan teknologi.

c. Mengetahui pengaruh *Concept Attainment* dalam pelajaran Basis Data.

Pernyataan positif:

9. Belajar dengan model*concept attainment* membuat pelajaran Basis Data menjadi aktif.
17. Belajar Basis Datamenggunakan model*concept attainment* dalam pembelajarannya membuat materi lebih mudah dipelajari.

Pernyataan negatif:

14. Lebih menyenangkan jika belajar Basis Data dengan guru yang menggunakan metode ceramah.
15. Penggunaan eksperimen dalam pembelajaran Basis Data menyebabkan pelajaran Basis Data menjadi semakin sulit.

d. Mengetahui pengaruh *concept attainment* dalam mempelajari SQL.

Pernyataan positif:

16. Mempelajari SQL dengan model*concept attainment* di dalam pembelajaran Basis Datamembuat saya lebih cepat memahami materi.
18. Saya lebih termotivasi belajar SQL apabila menggunakan model*concept attainment*dalam pembelajarannya.

Pernyataan negatif:

13. Pembelajaran yang mengunakan model*concept attainmen*membuat saya bosan dan jenuh.
21. Saya lebih sulit memahami materi tentang SQL apabila menggunakan metode *concept attainment* dalam pembelajarannya.

e. Mengetahui pengaruh *concept attainment* berbantuan multimedia terhadap pemahaman konsep siswa.

Pernyataan positif:

19. Multimedia dalam pelajaran Basis Data yang menggunakan model*concept attainment* seperti sekarang ini membantu saya dalam memahami materi.
20. Saya senang belajar Basis Datadengan menggunakan model*concept attainment*serta dibantu multimedia pembelajaran yang interaktif.

Pernyataan negatif:

11. Pembelajaran Basis Datayang sekarang dengan menggunakan multimedia membuat pelajaran Basis Datamenjadi sangat membosankan.
22. Penggunaan model*concept attainment* dalam belajar dan menggunakan multimedia dalam pelajaran Basis Datamembuat saya sangat sulit dalam memahami materi.

3.5 Pengembangan Bahan Ajar

3.5.1 RPP

RPP merupakan perangkat yang penting dalam pembelajaran. Guru mempersiapkan pembelajaran dari awal sampai akhir secara terperinci agar jalannya proses pembelajaran terencana denga baik.

3.5.2 Soal Pretes dan Postes

Soal merupakan salah satu perangkat penunjang penelitian, dengan soal kita dapat mengukur hasil tes siswa baik itu dalam pretes maupun postes. Berikut adalah rumus untuk menghitung skor total pada soal pilihan ganda:

$$\text{Skor Pilihan Ganda} = \frac{\text{Jumlah benar}}{\text{Jumlah Soal}}\ x\ 100 \quad (3.6)$$

3.6 Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapaan yang dilakukan selama penelitian adalah sebagai berikut:

3.6.1 Tahapan persiapan penelitian

Pada tahap ini peneliti melakukankajianpustaka mengenai model *conceptattainment*.Meninjau keadaan sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Merumuskan masalah yang akan ditelitidalam penelitian.Menentukan metode penelitian yang akan dipakai dalam penelitian.Kemudian menentukan populasi dan sampel penelitian, membuat instrument penelitian berupa soal, RPP dan bahan pendukung pembelajaran, melakukan validasi kepada ahli baik soal maupun media, melakukan uji instrumen dan diakhiri dengan melakukan analisa data uji coba instrumen yang meliputi uji validiats, uji reliabilitas, uji tingkat kesukaran dan uji daya pembeda.

3.6.2 Tahapan pelaksanaan penelitian

Tahap ini dimulai dengan pemberian pretes untuk megetahui pengetahuan awal siswa sebelum diberikannya perlakukan. Kemudiandilanjutkan dengan memberlakukan model *concept attainment*berbantu multimedia dalam pembelajaran terhadap ketiga kelompok yaitu kelompok atas, kelompok tengah dan kelompok bawah. Tahap selanjutnya yaitu pemberian postes kepada siswa untuk mengetahui kemampuan akhir siswa. Tahapan terakhir yaitu siswa diberikan angket untuk mengetahui respon terhadap model pembelajaran serta multimedia yang digunakan.

3.6.3 Tahapan analisa data

Pada tahap ini dilakukan dengan mengelompokan data berdasarkan variable yang diteliti, melakukan perhitungan untuk menjawab rumusan masalah dan melakukan perhitungan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan.

3.6.4 Tahapan uji hipotesis

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan untuk melihat penolakan atau penerimaan hipotesis berdasarkan hasil analisa data.

3.6.5 Tahapan penarikan kesimpulan

Pada tahap ini dilakukan penarikan kesimpulan berdasarkan tahapan uji hipotesis.

3.7 Teknik Pengolahan Data

3.7.1 Tes

1. Uji Normalitas

Purwanto (2011:156) mengemukakan untuk melihat apakah data berdistribusi normal maka perlu dilakukan uji normalitas. Pengujian

dilakukan untuk memeriksa apakah sampel yang diambil mempunyai kesesuaian dengan populasi. Apabila data berdistribusi normal maka dalam pengujian hipotesis akan menggunakan statistik parametrik. Apabila tidak maka pengujian akan dilakukan menggunakan uji statistik non-parametrik.

Pengujian normalitas itu dapat dilakukan menggunakan uji Chi kuadrat (χ^2), Liliefors, atau Kolmogorov-smirnov (Purwanto, 2011:156). Dalam penelitian ini dipilih metode Liliefors karena data yang akan diuji jumlahnya kecil, sebagaimana penjelasan Purwanto (2011:160) bahwa uji Liliefors digunakan untuk uji normalitas data dengan data yang kecil dan tidak perlu dikelompokkan. Uji dilakukan menggunakan koefisien T yang diitung dengan rumus yang dikemukakan oleh Soejoeti dalam Purwanto (2011:161):

$$T = |F^*(X) - s(X)| \qquad (3.7)$$

Keterangan :

$F^*(X)$= Fungsi distribusi kumulatif normal standar

$s(X)$=Fungsi distribusi kumulatif empirik

Selanjutnya untukmengetahui apakah data yang kita miliki berdistribusi normal atau tidak, T hitung akan dikonfirmasikan dengan tabel pada T(N)(1-α). Data dinyatakan berdistribusi normal apabila T hitung < T tabel pada taraf α tertentu.

2. Uji Homogenitas

MenurutPurwanto (2011 :176), pengujian homogenitas varians dilakukan untuk memastikan bahwa kelompok-kelompok yang dibandingkan merupakan kelompok-kelompok yang mempunyai varinas homogen. Pengujian homogenitas ini menggunakan Uji Barlet karena kelompok-kelompok yang dibandingkan mempunyai jumlah sampel yang tidak sama besar. Berikut rumus yang digunakan menurut Sudjana (2005:263) :

$$\chi^2 = (\ln 10)\{B - \sum(n_i - 1) log\ s_i^2\} \qquad (3.8)$$

Kelompok – kelompok yang dibandingkan dinyatakan homogen apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada taraf kesalahan tertentu.

3. Uji Statistik Parametrik

Purwanto (2011:156) menyatakan bahwa bila data sampel berdistribusi normal maka pengolahan datanya dapat menggunakan statistika parametrik. Pengujiandilakukan menggunakan rumus anava satu jalur. Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan kebenaran hipotesis penelitian yang telah dirumuskan dalam penelitian ini. Purwanto (2011 :206) mengemukakan bahwa anava satu jalur adalah anova untuk perbandingan beberapa kelompok yang mempunyai satu jalur. Penjelasan lain menurut Susetyo (2010 :260) pengujian anova satu jalur menggunaan satu faktor, yang memiliki beberapa level atau kategori dengan menguji apakah terdapat perbedaan dalam varian antaara berbagai macam perlakuan. Uji satu faktor ini disebut juga dengan uji anava desain random keseluruhan.Berikut rumus yang digunakan menurut Purwanto (2011:204) :

$$F = \frac{RJK\ (AK)}{RJK\ (DK)} \qquad (3.9)$$

Keterangan :

RJK(AK) = Rata-rata jumlah kuadrat antar kelompok

RJK(DK) = Rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok

Setelah dilakukan uji Anava, apabila nilai dari $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti terdapat perbedaan yang signifikan pada data tersebut.

4. Uji Statistik Non-parametrik

Uji statistik ini dilakukan apabila syarat-syarat pengujian statistik parametrik tidak terpenuhi. Pengujian yang dipakai adalah uji Kruskall-Wallis. Lukiastuti dan Hamdani (2012:196) menyatakan bahwa pengujian hipotesis melalui metode Kruskall-Wallis merupakan pengembangan atau alternatif dari metode analisis varians satu arah (*one way analysis on variance*) untuk kondisi beberapa persyaratan tidak

terpenuhi. Berikut rumus yang digunakan menurut Lukiastuti dan Hamdani (2012:199):

$$H = \frac{12}{n \times (n-1)} \times \sum_{k-1}^{k} \frac{R_k^2}{n_k} - 3 \times (n+1) \qquad (3.11)$$

Keterangan :

12,1,3 = konstanta

R_k^2 = kuadrat jumlah jenjang secara keseluruhan pada tiap sampel

n = jumlah sampel secara keseluruhan

n_k= jumlah sampel tiap kelompok

Kesimpulan akhir bisa dirumuskan setelah kita membandingkan nilai H dengan nilai khai-kuadrat dalam tabel kemudian diselaraskan dengan kriteria pengujian yang berlaku pada suatu ilustrasi kasus.

5. Uji lanjutan

Uji lanjutan yang dilakukan adalah uji Tukey untuk jumlah sampel yang sama besar atau uji Tukey-Kramer untuk jumlah sampel yang tidak sama besar (Purwanto, 2011:205). Purwanto (2011:204) mengemukakan bahwa tujuan uji lanjut ini adalah untuk mengetahui lebih jauh kelompok-kelompok mana saja yang berbeda signifikan dan kelompok-kelompok mana yang tidak berbeda signifikan.Pengujian ini digunakan dengan alasan jumlah sampel setiap kelompok berbeda. Berikut rumus yang digunakan menurut Purwanto (2011:210) :

I. Tukey

$$BK = SR \sqrt{\frac{RJK\ (DK)}{\tilde{n}}} \qquad (3.10)$$

Keterangan :

BK = Beda kritik

SR = Harga Studentized Range

RJK(DK) = Rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok

$\tilde{n}$ = Jumlah sampel satu kelompok

II. Tukey-Kramer

$$BK = SR \sqrt{RJK(DK)(\frac{1}{2nj} + \frac{1}{2nk})} \qquad (3.10)$$

Keterangan :

BK = Beda kritik

SR = Harga Studentized Range

RJK(DK) = Rata-rata jumlah kuadrat dalam kelompok

nj = Jumlah sampel kelompok I

nk = Jumlah sampel kelompok II

6. Analisis Gain

Analisis Gain dilakukan untuk mengetahui bagaimana peningkatan hasil belajara dari siswa. Berikut rumus yang digunakan dalam uji gain menurut Hake (1999:1):

$$< g > = \frac{skor\ postes - skor\ pretes}{skor\ ideal - skor\ pretes} \qquad (3.12)$$

Setelah didapatkan nilai gain dari setiap siswa, selanjutnya hitung nilai gain dari kelas tersebut yang berupa rata-rata dari nilai gain seluruh siswa pada kelas tersebut. Setelah nilai gain dari kelas diketahui, interpretasikan menggunakan tabel klasifikasi indeks gain menurut Hake (1999:1) :

Tabel 3.5Klasifikasi Indeks Gain

Nilai g	Interpretasi
0.7 < g < 1	Tinggi
0.3 ≤ g ≤ 0.7	Sedang
0 ≤ g < 0.3	Rendah

7. Analisis *Effect Size*

Menurut Becker (2000) *"Effect size (ES) is a name given to a family of indices that measure the magnitude of a treatment effect"*.Lebih lanjut Becker menjelaskan :

> *Measures of effect size in ANOVA are measures of the degree of association between and effect (e.g., a main effect, an interaction, a linear contrast) and the dependent variable. They can be thought of as the correlation between an effect and the dependent variable.. Four of the commonly used measures of effect size in AVOVA are:*

- *Eta squared,* η^2

- *Partial Eta squared,* η_p^2
- *omega squared,* ω^2
- *the Intraclass correlation,* ρ_I

Eta squared and partial Eta squared are estimates of the degree of association for the sample. Omega squared and the intraclass correlation are estimates of the degree of association in the population.

Pendapat lain yang mendukung Becker tercantum dalam Handout perkuliahan episode 625 Northern Arizona University *"Another possibility for the Kruskal-Wallis test is to compute an index that is usually associated with a one-way ANOVA, such as eta square* (η^2)*, except* η^2 *in this case would be computed on the ranked data"*

Dari penjelasan di atas diketahui bahwa untuk uji statistik yang berkaitan dengan analisis varians, effect size dapat dihitung menggunakan rumus *eta squared* (η^2) di mana *eta squared* digunakan untuk pengukuran yang dilakukan terhadap sampel.Lebih jauh de Gil (2013) menjelaskan bahwa "*Measures of effect size are recommended to communicate information on the strength of relationships between variables*". Berikut Rumus yang dikemukakan oleh Olejnik dan Agina (2000:260):

$$\hat{\eta}^2 = \frac{SS_{contras}}{SS_{total}}$$

$SS_{contras}$ = Jumlah Kuadrat Antar Kelompok

SS_{total} = Jumlah Kuadrat Total

Selanjutnya hasil perhitungan effect size diinterpretasikan ke dalam skala Cohen dalam Becker(2000):

Tabel 3.6Klasifikasi *Effect Size*

Effect size	Cohen's Standard
0 <Effect size ≤ 0.2	Small
0.2 <Effect size ≤ 0.8	Medium
Effect size ≥ 8	Large

3.7.2 Non-tes

Untuk menghitung presentase angket kita dapat menggunakan rumus:

$$p = \frac{f}{n} x\ 100\%$$

Keterangan :

p = presentase jawaban

f = frekuensi jawaban

n = banyaknya jawaban

Karena skala yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala Likert, maka terdapat 5 pilihan jawaban yaitu SS (sangat setuju), S (setuju), R (Ragu), TS (tidak setuju) dan STS (sangat tidak setuju). (Riduwan, 2011:87). Menurut Sugiyono (2011:137) Angket dapat dipresentasikan dengan cara berikut:

a. Menghitung jumlah skor kriterium

Skor kriterium merupakan skor jika setiap butir pertanyaan yang diajukan kepada siswa mendapatkan skor tertinggi:

Skor tertinggi x jumlah responden x jumlah butir soal

b. Menghitung jumlah skor hasil pengumpulan data

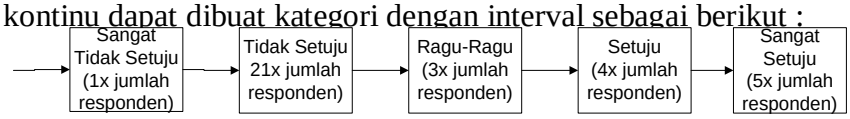
Skor-skor yang diperoleh dari siswa, ditabulasikan dalam tabel dan dihitung jumlah keseluruhan skor data kuantitatif dari yang dipilih seluruh responden.

c. Menentukan kategori/interprestasi data

Setelah diketahui skor kriterium dan jumlah skor hasil pengumpulan data, dihitung skor kualitas dengan cara :

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil pengumpulan data}}{\text{skor kriterium}} \times 100\%$$

Sehingga diketahui presentase dari kriteria yang ditetapkan. Secara kontinu dapat dibuat kategori dengan interval sebagai berikut :



Gambar 3.3

Interval Interprestasi Kategori Perolehan Angket