

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode dan Disain Penelitian

1. Metode penelitian

Metode penelitian terdiri dari berbagai jenis sesuai dengan tujuan penelitian dan tingkatan kealamiahannya yang akan kita laksanakan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen atau biasa disebut dengan eksperimen semu. Menurut Sugiyono (2009:77) “Bentuk disain eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Disain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Quasi-experimental design, digunakan karena pada kenyatannya sulit mendapatkan kelompok kontrol yang digunakan untuk penelitian.”

Penggunaan metode eksperimen semu ini berdasarkan pertimbangan karakter variabel penelitian yang bersifat harus diketahui dan diperoleh data mengenai penerapan suatu alternatif media pembelajaran pada proses pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan, yaitu efektifitas penggunaan media animasi 3 dimensi terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada rumpun produktif mata pelajaran memperbaiki sistem rem di Sekolah Menengah Kejuruan jurusan Mekanik Otomotif.

Selain pertimbangan tersebut, dikarenakan subjek penelitian telah terbentuk dalam satu grup atau dalam satu kelas sehingga tidak memungkinkan dilakukan pengontrolan secara penuh. Sebagaimana diungkapkan oleh Sudjana dan Ibrahim (2007:44) “Situasi kelas tempat mengkondisi perlakuan tidak memungkinkan pengontrolan yang demikian ketat seperti dikehendaki dalam eksperimen sejati. Oleh sebab itu perlu dicari atau dilakukan disain eksperimen dengan pengontrolan yang sesuai dengan kondisi yang ada (situasional). Disain tersebut adalah disain eksperimen semu (quasi eksperimental).”

Pada penelitian ini digunakan dua kelompok subjek penelitian, yang dibagi kedalam kelompok experiment dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen terdiri dari satu kelas yang diberikan perlakuan yaitu pembelajaran dengan menggunakan media animasi tiga dimensi. Sedangkan kelompok kontrol tidak diberi perlakuan atau menggunakan media yang biasa digunakan mengajar oleh guru di kelas tersebut yaitu media proyeksi diam.

Penelitian ini menggunakan dua buah variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Penggunaan media animasi tiga dimensi dan penggunaan media proyeksi diam sebagai variabel bebas, sedangkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif aspek mengingat (C1), memahami (C2).

Table 3.1
Hubungan antar variabel penelitian

| Variabel Bebas | | Bidang keahlian produktif | |
|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | Media Animasi tiga dimensi (X1) | Media proyeksi diam (X2) |
| Kemampuan Siswa Pada Ranah Kognitif | Aspek mengingat (Y1) | X_1Y_1 | X_2Y_1 |
| | Aspek memahami (Y2) | X_1Y_2 | X_2Y_2 |

Keterangan :

X_1Y_1 = Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek mengingat (C1) dengan menggunakan media animasi tiga dimensi.

X_2Y_1 = Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek mengingat (C1) dengan menggunakan media proyeksi diam.

X_1Y_2 = Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek memahami (C2) dengan menggunakan media animasi tiga dimensi.

X_2Y_2 = Peningkatan hasil belajar siswa pada aspek memahami (C2) dengan menggunakan media proyeksi diam.

2. Desain Penelitian

Disain penelitian akan memberikan gambaran bagaimana suatu penelitian akan dilaksanakan. Dalam pemilihannya tidak ada suatu ketentuan khusus, akan tetapi suatu disain penelitian harus sesuai dengan hipotesis yang akan di uji dari penelitian yang dilaksanakan. Sebagaimana diungkapkan oleh

Sudjana dan Ibrahim (2007:31) “Kriteria yang terpenting adalah bahwa suatu disain harus tepat untuk menguji suatu hipotesis yang diajukan.”

Disain yang digunakan dalam penelitian ini adalah Disain prates-pascates kelompok kontrol tanpa acak. Dalam disain ini subjek kelompok tidak dilakukan acak (Sudjana dan Ibrahim, 2007:44). Pemilihan disain ini karena merupakan salah satu disain dalam metode penelitian kuasi eksperimen, selain itu karena pada subjek penelitian tidak mungkin untuk mengubah kelas siswa yang akan dijadikan sebagai kelompok-kelompok eksperimen atau dengan kata lain tidak memungkinkan dilakukannya randomisasi.

Disain prates-pascates dalam penelitian ini akan digambarkan pada tabel berikut :

Tabel 3.2
Disain penelitian

| Kelompok | Pretes | Perlakuan | Pascates |
|------------|----------------|----------------|----------------|
| Eksperimen | T ₁ | X ₁ | T ₂ |
| Kontrol | T ₁ | X ₂ | T ₂ |

Masing-masing kelompok pada desain penelitian ini akan mengalami perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen akan diberikan treatment atau perlakuan dalam proses pembelajarannya dengan menggunakan animasi tiga dimensi sebagai media pembelajaran. Sedangkan untuk kelompok kontrol

tidak akan diberikan perlakuan yang khusus, yakni hanya menggunakan media proyeksi diam. Dalam pembelajaran tersebut guru hanya menunjukkan gambar-gambar diam dalam bentuk presentasi *Microsoft Power Point* yang diiringi dengan penjelasan lisan dan keterangan tulisan mengenai prinsip kerja sistem rem.

Langkah pertama yang dilakukan pada desain penelitian ini adalah dengan menetapkan kelompok objek penelitian yang akan dijadikan sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok yang akan menggunakan media animasi tiga dimensi menjadi kelompok eksperimen. Sedangkan kelompok yang akan menggunakan media proyeksi diam menjadi kelompok kontrol.

Sebelum diberikan perlakuan (X), kedua kelompok tersebut terlebih dahulu diberikan pretes (T_1). Setelah kedua kelompok tersebut melaksanakan pretes, kemudian dilanjutkan dengan memberikan perlakuan kepada masing-masing kelompok subjek penelitian tersebut. Kelompok eksperimen mendapatkan perlakuan menggunakan media animasi tiga dimensi sebagai media pembelajaran (X_1), sedangkan kelompok kontrol akan mendapat perlakuan dengan mempergunakan media pembelajaran yang biasa digunakan berupa media proyeksi diam (X_2).

Setelah kedua kelompok tersebut mendapatkan perlakuan, kemudian keduanya diberikan postes (T_2). Skor hasil postes tersebut kemudian dibandingkan dengan skor hasil pretes sehingga pada akhirnya diperoleh *gain*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Pada suatu penelitian, populasi memiliki makna yang sangat berkaitan erat dengan komponen-komponen atau bagian dari sumber informasi penelitian. Menurut Sudjana dan Ibrahim (2007:84) “Dalam bahasa penelitian seluruh sumber data yang memungkinkan, memberikan informasi yang berguna bagi masalah penelitian disebut populasi atau univers.” Kemudian Suharsimi (2006:129) menyebutkan bahwa “Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.”

Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas XI SMK Ar-Rahmah Kabupaten Cianjur Jurusan Mekanik Otomotif yang berjumlah 146 orang.

2. Sampel Penelitian

Sampel merupakan bagian dari suatu populasi yang dipilih untuk suatu proses penelitian yang dianggap mewakili keseluruhan populasi. Sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana dan Ibrahim (2007:84) “sampel penelitian adalah sebagian dari populasi yang memiliki sifat dan karakter yang sama sehingga betul-betul mewakili populasinya.” Sampel digunakan sebagai objek penelitian dengan tujuan untuk memperoleh informasi tentang populasi penelitian.

Terdapat beberapa macam teknik pengambilan sampel penelitian. Teknik pengambilan sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah pengambilan sample tanpa acak. Hal ini berdasarkan kepada desain penelitian

pretest-pascatest yang memiliki kekhasan dimana digunakan sample tanpa acak. Dalam penelitian ini diambil kelas yang sudah ada untuk dijadikan sebagai sampel penelitian (cluster sampling). Satu kelas digunakan sebagai kelompok eksperimen yang akan menggunakan media animasi tiga dimensi sedangkan satu kelas lainnya digunakan sebagai kelompok kontrol yang akan menggunakan media proyeksi diam.

Rincian mengenai jumlah sample yang digunakan akan dirinci pada tabel berikut ini:

Tabel 3.3
Sampel Penelitian

| Kelas | Jumlah |
|--------|----------------|
| XI MO1 | 27 orang siswa |
| XI MO2 | 27 orang siswa |

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data sangat penting dilaksanakdan karena data yang diperoleh dari lapangan melalui instrument penelitian, diolah dan dianalisa agar hasilnya dapat diperggunakan dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan serta memecahkan masalah penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes prestasi belajar bentuk objektif (pilihan ganda). Tes bentuk objektif digunakan untuk mengetahui sejauh mana pencapaian hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Tes bentuk objektif ini dibatasi hanya untuk mengukur aspek kognitif C1 (Mengingat) dan C2 (Menahami).

D. Instrumen yang digunakan

Instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian sehingga bisa digunakan dalam memecahkan permasalahan. Suharsimi Arikunto (2006:160) mengungkapkan bahwa “Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih hemat, lengkap dan sistematis sehingga mudah diolah”.

Salah satu faktor penentu keberhasilan dari suatu penelitian adalah pemilihan instrumen yang tepat. Karena dengan penggunaan instrumen yang tepat maka kita bisa mendapatkan data yang betul-betul dibutuhkan untuk menjawab permasalahan dan menguji hipotesis penelitian yang telah ditetapkan sebagai proses dalam menyimpulkan hasil penelitian.

Penelitian ini bersifat ingin mengetahui sejauh mana efektivitas penggunaan media animasi tiga dimensi terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada rumpun produktif mata pelajaran memperbaiki sistem rem, sehingga untuk mengukur hal tersebut maka digunakan instrumen mengenai materi pelajaran memperbaiki sistem rem berupa tes prestasi belajar. Bentuk tes yang digunakan adalah tes objektif pilihan berganda dengan lima buah alternatif pilihan jawaban (a, b, c, d, e).

Adapun langkah-langkah penyusunan instrumen adalah sebagai berikut:

- a. Mempelajari silabus mata pelajaran Memperbaiki Sistem Rem kelas XI Jurusan Mekanik Otomotif SMK Ar-Rahmah Kab. Cianjur.

- b. Menyusun RPP mata pelajaran Memperbaiki Sistem Rem.
- c. Mengkonsultasikan rancangan instrumen tes dengan guru mata pelajaran Memperbaiki Sistem Rem SMK Ar-Rahmah Kab.Cianjur.
- d. Uji Coba Instrumen Tes
- e. Melakukan Expert Judgment instrumen tes kepada guru mata Pelajaran Memperbaiki Sistem Rem SMK Ar-Rahmah Kab. Cianjur.
- f. Merevisi item-item soal yang dianggap kurang tepat.
- g. Menggunakan soal yang sudah dianalisis dan direvisi.

E. Pengembangan Instrumen

1. Pengujian validitas instrumen

Setiap instrumen yang dibuat haruslah diuji validitasnya sehingga diketahui apakah instrumen yang digunakan dapat mengukur ataukah tidak sesuai dengan apa yang seharusnya diukur dalam penelitian. Sebagaimana diungkapkan oleh Sudjana (2009: 12) “Validitas berkenaan dengan ketepatan alat penilaian terhadap konsep yang dinilai sehingga betul-betul menilai apa yang seharusnya dinilai.”

Teknik yang digunakan adalah teknik korelasi product moment yang dikemukakan oleh Pearson. Rumus yang digunakan pada uji validitas alat ukur dalam penelitian ini adalah rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar.

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

(Arikunto, 2001:72)

Keterangan :

 r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari $\sum XY$ = Hasil kali skor X dan Y untuk setiap responden $\sum Y$ = Skor responden $\sum X$ = Skor item tes $(\sum X^2)$ = Kuadrat skor item tes $(\sum Y^2)$ = Kuadrat responden

Untuk menafsirkan koefisien korelasi dapat menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.4

Tabel insterpretasi nilai r

| Besarnya nilai r | Interpretasi |
|------------------|---------------|
| 0,81 – 1,00 | sangat tinggi |
| 0,61 – 0,80 | Tinggi |
| 0,41 – 0,60 | cukup |
| 0,21 – 0,40 | rendah |
| 0,00 – 0,20 | sangat rendah |

(Arikunto, 2001: 75)

Setelah diperoleh hasil validitas tersebut kemudian diuji juga tingkat signifikansinya dengan menggunakan rumus :

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Nana Sudjana, 1989; 149})$$

keterangan :

t = nilai t hitung

r = koefisien korelasi

n = jumlah banyak subjek

Dimana jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ pada taraf signifikansi 0,05 dengan $dk = n-1$, maka soal tes tersebut valid.

2. Pengujian reliabilitas instrumen

Menurut Arikunto (2001:86) "...pengertian reliabilitas tes, berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Atau seandainya hasilnya berubah-ubah, perubahan yang terjadi dapat dikatakan tidak berarti." Pernyataan tersebut dapat memberikan gambaran bahwa reliabilitas instrumen merupakan tingkat konsistensi dari suatu instrumen. Dalam penelitian ini, reliabilitas instrumen merupakan tingkat ketetapan atau konsistensi tes dalam mengukur hasil belajar apabila digunakan berulang pada objek yang sama walaupun dalam waktu ataupun kesempatan yang berbeda.

Konsep reliabilitas memiliki suatu kaitan yang erat dengan pengujian yang berulang, dalam penelitian ini akan dilakukan tes lebih dari satu kali, yaitu satu kali pada saat *pre-test* dan lainnya pada saat *post-test*, sehingga harus diketahui reliabilitasnya terlebih dahulu. Untuk mengetahui reliabilitas

seluruh tes maka digunakan metode belah dua atau *split-half method* dengan rumus *Spearman-Brown*.

$$r_{nn} = \frac{2r_{1.2}}{1 + (n - 1)r_{1.2}}$$

(Arikunto, 2001: 93)

Keterangan:

r_{nn} : korelasi antara skor-skor setiap belahan tes.

r_{12} : koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan.

n : panjang tes yang selalu sama dengan 2 karena seluruh tes = $2 \times \frac{1}{2}$.

Sebagai dasar untuk melakukan interpretasi mengenai koefisien reliabilitas, digunakan kualifikasi sebagai berikut :

Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi

Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi

Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup

Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah

Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

(Arikunto, 2001:75)

Langkah – langkah dalam perhitungan reliabilitas, soal-soal dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok soal ganjil (X) dan kelompok soal genap (Y). kemudian dihitung terlebih dahulu dengan

menggunakan rumus *Product Moment*. Hasil korelasi antar skor dimasukan kedalam rumus Spearman-Brown dan hasilnya akan dibandingkan dengan r_{tabel} . Apabila nilai reliabilitas lebih besar dari nilai r_{tabel} maka instrumen dinyatakan reliable.

3. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk mengidentifikasi butir-butir soal dari suatu instrumen tes sehingga diketahui mana butir soal yang baik, kurang baik, dan yang jelek. Menurut Suharsimi Arikunto (2001: 206) “Melakukan analisis soal dapat diperoleh informasi tentang kejelekan sebuah soal dan bisa memperbaikinya.” Terdapat dua hal yang berhubungan dengan analisis butir soal, yaitu taraf kesukaran soal dan daya pembeda soal.

a. Taraf Kesukaran Soal

Menurut Suharsimi Arikunto (2001: 2007) “Taraf kesukaran soal adalah kesanggupan siswa dalam menjawab soal. Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,0. Soal dengan indeks kesukaran 0,0 menunjukkan bahwa butir soal itu terlalu sukar, sebaliknya indeks kesukaran 1,0 menunjukkan bahwa butir soal terlalu mudah.”

Rumus mencari indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2001: 208)

Keterangan:

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS : jumlah seluruh siswa peserta tes

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran (P) sering diklasifikasikan sebagai berikut:

- Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- Soal dengan P 0,30 sampai 0,70 adalah soal sedang
- Soal dengan P 0,70 sampai 1,00 adalah soal mudah

(Arikunto, 2001:210)

b. Daya Pembeda

Menurut Suharsimi Arikunto (2001: 211) “daya pembeda soal adalah kemampuan untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D), untuk menghitung daya pembeda disebut dengan diskriminasi (D), untuk menghitung daya pembeda dapat digunakan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

(Arikunto, 2001:213)

Keterangan

D : daya indeks beda

J_A : banyaknya peserta kelompok atas

J_B : banyaknya peserta kelompok bawah

B_A : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu
dengan benar

B_B : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu
dengan benar

Setelah mendapatkan harga D (Indeks daya pembeda butir soal),
maka bisa diklasifikasikan sebagai berikut:

D : 0,00 – 0,20 : jelek (poor)

D : 0,20 – 0,40 : cukup (satisfactory)

D : 0,40 – 0,70 : baik (good)

D : 0,70 – 1,00 : baik sekali (excellent)

D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai
nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.

(Arikunto, 2001:218)

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dilapangan mengenai media animasi tiga dimensi ini selanjutnya diolah dengan menggunakan statistika inferensial. Menurut Sugiyono (2010 : 23) “Statistika inferensial adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel, dan hasilnya akan digeneralisasikan (diinferensikan) untuk populasi dimana sampel diambil.” Teknik pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan secara manual dan menggunakan software pengolahan data seperti *Microsoft Excel 2007* dan *SPSS (Statistical Product And Service Solution) versi 16.0*.

Langkah-langkah yang ditempuh oleh penulis dalam mengolah data penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghitung skor pre test dan post test kelas eksperimen dan kelas kontrol pada sampel penelitian.
2. Menghitung gain atau selisih dari pre test dan post test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
3. Mengujian normalitas data dengan menggunakan uji Chi-Kuadrat kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :
 - a. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi normal.
 - b. Jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$, maka data berdistribusi tidak normal

4. Uji homogenitas dari masing-masing statum pada masing-masing kelompok dengan menggunakan uji Lavene. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :
 - a. Jika nilai signifikansi (sig) $> \alpha$ 0,05, maka data tersebut homogen.
 - b. Jika nilai signifikansi (sig) $< \alpha$ 0,05, maka data tersebut homogen.
5. Apabila data yang dicari berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan pengolahan hasil penelitian untuk menguji hipotesis dengan uji-t. kriteria pengujiannya sebagai berikut :
 - a. Jika nilai signifikansi (sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima.
 - b. Jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini dijabarkan dalam langkah-langkah sebagai berikut:

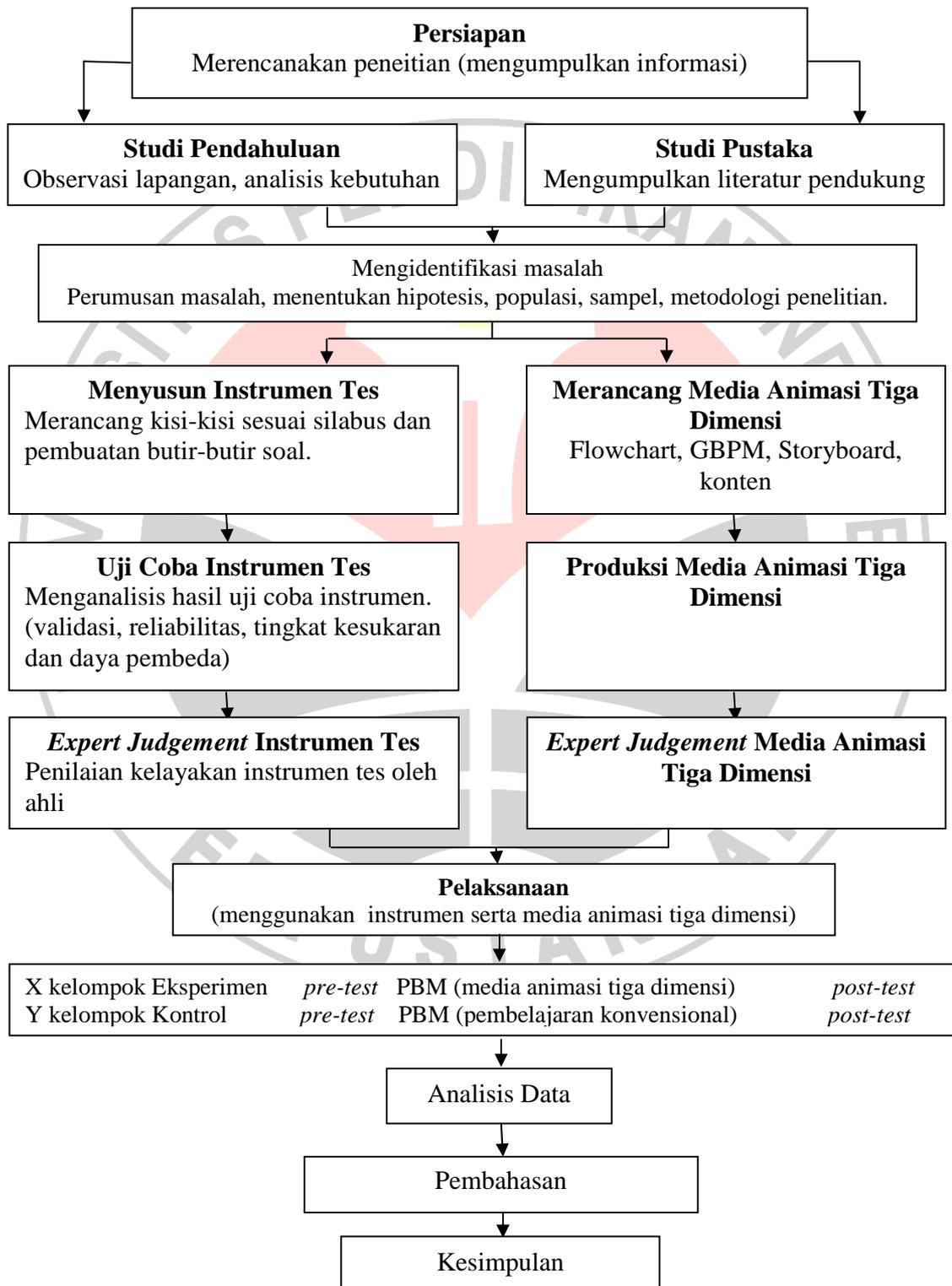
1. Melakukan observasi awal.
2. Menetapkan subjek penelitian yang berasal dari populasi siswa kelas XI Jurusan Mekanik Otomotif, yaitu siswa kelas XI MO 2 dan XI MO 3 SMK Ar-Rahmah Kabupaten Cianjur.
3. Telaah kurikulum dan menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan untuk penelitian.
4. Menyusun *Flow chart*, GBPM dan Story Board.

5. Membuat dan mengembangkan media yang akan digunakan yaitu media animasi tiga dimensi.
6. Melakukan *judgement* produk kepada dosen ahli media, kemudian melakukan perbaikan berdasarkan hasil *judgement*.
7. Menyusun instrumen penelitian.
8. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
9. Melakukan revisi pada instrumen penelitian jika diperlukan.
10. Pelaksanaan eksperimen.
 - a. Membagi siswa dalam dua kelompok yaitu eksperimen dan kontrol. Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media animasi tiga dimensi, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang biasa digunakan yang dengan menggunakan media proyeksi diam.
 - b. Memberikan *pre test* kepada kedua kelompok.
 - c. Memberikan perlakuan berbeda yaitu Kelompok eksperimen mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media animasi tiga dimensi, sedangkan kelompok kontrol mengikuti pembelajaran dengan menggunakan metode pembelajaran yang biasa digunakan yang dengan menggunakan media proyeksi diam.
 - d. Memberikan *post test* kepada kedua kelompok.
11. Mengolah data hasil penelitian

12. Membahas data hasil penelitian.
13. Menarik kesimpulan.
14. Pelaporan hasil penelitian.



Bagan 3.1
Prosedur penelitian



H. Hasil Uji Coba Instrumen

Uji coba instrumen dilakukan kepada siswa kelas XI MO 1 SMK Ar-Rahmah Kabupaten Cianjur. Berdasarkan hasil uji coba, dapat diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya beda instrumen sebagai berikut:

1. Uji validitas

a. Validitas alat ukur

Perhitungan validitas alat pengumpul data dilakukan dengan menggunakan rumusan korelasi product moment, yaitu dengan mengkorelasikan jumlah skor soal ganjil dengan soal genap.

Dari hasil perhitungan data hasil uji coba alat pengumpul data dan pengujian signifikansinya, diperoleh data pada tabel berikut:

Tabel 3.5

Tabel validitas alat ukur

| r | Kriteria | t_{-hitung} | t_{-tabel} | Keterangan |
|----------|-----------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|
| 0.666 | Tinggi | 6,9 | 1,699 | signifikan |

Koefisien korelasi $r = 0,666$ diperoleh dari hasil perhitungan korelasi antara jumlah skor benar soal ganjil dengan skor benar soal genap dari alat pengumpul data pada saat uji coba, maka berdasarkan interpretasi, koefisien korelasi $r = 0,666$ berada pada interpretasi tinggi.

Alat pengumpul data dikatakan memiliki validitas jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ (6,9) > 1,699). Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka, dapat disimpulkan bahwa uji signifikansi alat pengumpul data adalah valid.

b. Validitas Butir Soal

Perhitungan data hasil uji coba instrumen untuk validitas butir soal dengan menggunakan *Microsoft Excel* versi 2007 diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3.6
Tabel validitas butir soal

| No. Soal | T_{hitung} | T_{tabel} | Validitas |
|----------|--------------|-------------|-------------|
| 1 | 3.106 | 1,68 | Valid |
| 2 | 3.240 | 1,68 | Valid |
| 3 | 2.384 | 1,68 | Valid |
| 4 | 3.214 | 1,68 | Valid |
| 5 | 5.032 | 1,68 | Valid |
| 6 | 3.747 | 1,68 | Valid |
| 7 | 1.114 | 1,68 | Tidak Valid |
| 8 | 1.511 | 1,68 | Tidak Valid |
| 9 | 3.465 | 1,68 | Valid |
| 10 | 5.498 | 1,68 | Valid |
| 11 | 3.373 | 1,68 | Valid |
| 12 | 1.437 | 1,68 | Tidak Valid |
| 13 | 4.098 | 1,68 | Valid |
| 14 | 2.396 | 1,68 | Valid |
| 15 | 2.461 | 1,68 | Valid |
| 16 | 2.810 | 1,68 | Valid |
| 17 | -2.224 | 1,68 | Tidak Valid |
| 18 | 2.737 | 1,68 | Valid |
| 19 | 3.234 | 1,68 | Valid |
| 20 | 3.035 | 1,68 | Valid |

| | | | |
|----|-------|------|-------------|
| 21 | 3.342 | 1,68 | Valid |
| 22 | 2.984 | 1,68 | Valid |
| 23 | 2.413 | 1,68 | Valid |
| 24 | 3.515 | 1,68 | Valid |
| 25 | 2.437 | 1,68 | Valid |
| 26 | 2.422 | 1,68 | Valid |
| 27 | 1.424 | 1,68 | Tidak Valid |
| 28 | 3.234 | 1,68 | Valid |
| 29 | 2.516 | 1,68 | Valid |
| 30 | 5.477 | 1,68 | Valid |

Berdasarkan hasil pengujian validitas butir soal tersebut bisa diketahui butir soal yang valid adalah butir soal yang memiliki $t_{hitung} > t_{tabel}$. Butir soal yang tidak valid adalah butir soal yang memiliki $t_{hitung} < t_{tabel}$. Dengan demikian diketahui butir soal yang tidak valid adalah butir soal no 7, 8, 12, 17, 27. Butir-butir soal yang tidak valid tidak akan digunakan pada penelitian.

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas menggunakan rumus Spearman-Brown *Split Half*.

Diperoleh hasil penghitungan data sebagai berikut:

Tabel 3.7

Tabel reliabilitas butir soal

| No. Soal | r_{hitung} | r_{tabel} | Reliabilitas |
|----------|--------------|-------------|----------------|
| 1 | 0.450 | 0.325 | Reliable |
| 2 | 0.465 | 0.325 | Reliable |
| 3 | 0.361 | 0.325 | Tidak Reliable |

| | | | |
|----|--------|-------|----------------|
| 4 | 0.462 | 0.325 | Reliable |
| 5 | 0.632 | 0.325 | Reliable |
| 6 | 0.519 | 0.325 | Reliable |
| 7 | 0.178 | 0.325 | Tidak Reliable |
| 8 | 0.238 | 0.325 | Tidak Reliable |
| 9 | 0.490 | 0.325 | Reliable |
| 10 | 0.666 | 0.325 | Reliable |
| 11 | 0.480 | 0.325 | Reliable |
| 12 | 0.227 | 0.325 | Tidak Reliable |
| 13 | 0.554 | 0.325 | Reliable |
| 14 | 0.362 | 0.325 | Reliable |
| 15 | 0.371 | 0.325 | Reliable |
| 16 | 0.415 | 0.325 | Reliable |
| 17 | -0.339 | 0.325 | Tidak Reliable |
| 18 | 0.406 | 0.325 | Reliable |
| 19 | 0.465 | 0.325 | Reliable |
| 20 | 0.442 | 0.325 | Reliable |
| 21 | 0.477 | 0.325 | Reliable |
| 22 | 0.436 | 0.325 | Reliable |
| 23 | 0.364 | 0.325 | Reliable |
| 24 | 0.495 | 0.325 | Reliable |
| 25 | 0.368 | 0.325 | Reliable |
| 26 | 0.366 | 0.325 | Reliable |
| 27 | 0.225 | 0.325 | Tidak Reliable |
| 28 | 0.465 | 0.325 | Reliable |
| 29 | 0.378 | 0.325 | Reliable |
| 30 | 0.664 | 0.325 | Reliable |

Hasil uji coba reliabilitas dengan menggunakan Spearman Brown *Split Half*. Alat pengumpul data dikatakan reliabel jika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Dari tabel diketahui bahwa r_{tabel} pada $n=38$ dengan taraf signifikansi 5% adalah 0,325. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, $r_{hitung} = 0,799$. Maka dapat dilihat

bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ ($0,799 > 0,325$). Maka dapat disimpulkan bahwa item instrumen yang digunakan reliable.

3. Tingkat Kesukaran

Berdasarkan perhitungan, diperoleh data tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.8
Tabel tingkat kesukaran soal

| No. Soal | B | JS | P | Kategori |
|----------|----|----|------|----------|
| 1 | 31 | 38 | 0,81 | Mudah |
| 2 | 31 | 38 | 0,81 | Mudah |
| 3 | 24 | 38 | 0,63 | Sedang |
| 4 | 30 | 38 | 0,78 | Mudah |
| 5 | 22 | 38 | 0,57 | Sedang |
| 6 | 30 | 38 | 0,78 | Mudah |
| 7 | 17 | 38 | 0,44 | Sedang |
| 8 | 15 | 38 | 0,39 | Sedang |
| 9 | 21 | 38 | 0,55 | Sedang |
| 10 | 20 | 38 | 0,52 | Sedang |
| 11 | 29 | 38 | 0,76 | Mudah |
| 12 | 10 | 38 | 0,26 | Sukar |
| 13 | 17 | 38 | 0,44 | Sedang |
| 14 | 27 | 38 | 0,71 | Mudah |
| 15 | 16 | 38 | 0,42 | Sedang |
| 16 | 22 | 38 | 0,57 | Sedang |
| 17 | 19 | 38 | 0,5 | Sedang |
| 18 | 15 | 38 | 0,39 | Sedang |
| 19 | 10 | 38 | 0,26 | Sukar |
| 20 | 8 | 38 | 0,21 | Sukar |
| 21 | 19 | 38 | 0,5 | Sedang |
| 22 | 24 | 38 | 0,63 | Sedang |

| | | | | |
|----|----|----|------|--------|
| 23 | 24 | 38 | 0,63 | Sedang |
| 24 | 8 | 38 | 0,21 | Sukar |
| 25 | 12 | 38 | 0,31 | Sedang |
| 26 | 22 | 38 | 0,57 | Sedang |
| 27 | 14 | 38 | 0,36 | Sedang |
| 28 | 8 | 38 | 0,21 | Sukar |
| 29 | 28 | 38 | 0,73 | Mudah |
| 30 | 19 | 38 | 0,5 | Sedang |

Dari tabel di atas dapat diklasifikasi butir soal berdasarkan tingkat kesukarannya sebagai berikut:

Tabel 3.9
Tabel pengelompokan tingkat kesukaran soal

| Tingkat kesukaran soal | Nomor soal | Jumlah |
|------------------------|--|--------|
| P 0,70 – 1,00 (mudah) | 1,2,4,6,11,14,29 | 7 |
| P 0,30 – 0,70 (sedang) | 3,5,7,8,9,10,13,15,16,17,18, 21,22,23,25,26,27,30 | 18 |
| P 0,00 – 0,30 (sukar) | 12,19,20,24,28 | 5 |

4. Uji Daya Beda

Berdasarkan penghitungan, diperoleh data tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.10
Tabel daya beda instrumen

| No. Soal | BA | JA | BB | JB | D | Klasifikasi |
|----------|----|----|----|----|---------|-------------|
| 1 | 18 | 19 | 13 | 19 | 0.2631 | Cukup |
| 2 | 15 | 19 | 16 | 19 | 0.1121 | Jelek |
| 3 | 15 | 19 | 9 | 19 | 0.3158 | Cukup |
| 4 | 15 | 19 | 15 | 19 | 0.0104 | Jelek |
| 5 | 12 | 19 | 10 | 19 | 0.1052 | Jelek |
| 6 | 16 | 19 | 15 | 19 | 0.0078 | jelek |
| 7 | 11 | 19 | 6 | 19 | -0.0468 | Buang |
| 8 | 6 | 19 | 9 | 19 | -0.1579 | Buang |
| 9 | 13 | 19 | 8 | 19 | 0.2632 | Cukup |
| 10 | 12 | 19 | 8 | 19 | 0.2105 | Cukup |
| 11 | 14 | 19 | 15 | 19 | -0.0026 | Buang |
| 12 | 4 | 19 | 6 | 19 | -0.1345 | Buang |
| 13 | 12 | 19 | 5 | 19 | 0.3684 | Cukup |
| 14 | 16 | 19 | 11 | 19 | 0.2632 | Cukup |
| 15 | 8 | 19 | 8 | 19 | 0.2105 | Cukup |
| 16 | 11 | 19 | 11 | 19 | 0.0124 | Jelek |
| 17 | 8 | 19 | 11 | 19 | -0.1579 | Buang |
| 18 | 7 | 19 | 8 | 19 | 0.0413 | Jelek |
| 19 | 4 | 19 | 6 | 19 | -0.0008 | Buang |
| 20 | 2 | 19 | 6 | 19 | 0.0095 | Jelek |
| 21 | 8 | 19 | 11 | 19 | -0.1579 | Buang |
| 22 | 15 | 19 | 9 | 19 | 0.3158 | Cukup |
| 23 | 11 | 19 | 13 | 19 | 0.0047 | Jelek |
| 24 | 3 | 19 | 5 | 19 | 0.0147 | Jelek |
| 25 | 5 | 19 | 7 | 19 | 0.0047 | Jelek |
| 26 | 13 | 19 | 9 | 19 | 0.2106 | Cukup |
| 27 | 5 | 19 | 9 | 19 | -0.2105 | Buang |
| 28 | 5 | 19 | 2 | 19 | 0.1579 | Jelek |
| 29 | 17 | 19 | 11 | 19 | 0.3158 | Cukup |
| 30 | 14 | 19 | 5 | 19 | 0.4737 | Baik |

Berdasarkan hasil uji coba, dan diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya beda tiap butir soal instrument, nomor soal yang dapat dijadikan instrumen adalah 22 soal yaitu number 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 16, 18, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 30.

Berdasarkan proporsi tingkat kesukaran soal untuk memperoleh prestasi belajar yang baik, sebaiknya proporsi antara tingkat kesukaran soal tersebar secara normal. Perhitungan proporsi tersebut dapat diatur sebagai berikut :

1. Soal sukar 25%, soal sedang 50%, soal mudah 25%, atau
2. Soal sukar 20%, soal sedang 60%, soal mudah 20%, atau
3. Soal sukar 15%, soal sedang 70%, soal mudah 15%.

Namun untuk memenuhi proporsi soal yang baik dan criteria alat ukur hasil belajar yang telah ditentukan pada rumusan masalah, diambil 22 soal instrumen yang sesuai. Adapun 22 soal instrument yang digunakan tersebut dikelompokkan menurut kriteria alat ukur hasil belajar sebagai berikut:

Table 3.11
Table pengelompokkan soal yang digunakan

| Tingkat kesukaran | C1 | | | C2 | | |
|-------------------|-------------------|---------------------------|-------|-------|-------------------------------|----------------|
| | Mudah | Sedang | Sukar | Mudah | Sedang | Sukar |
| No. soal | 1, 2, 4, 6, 14 | 3, 5, 9, 10, 13, 15 | - | - | 16, 18, 22, 23, 25, 26, | 20, 24, 28. |

| | | | | | | |
|--------------|----------------|---------|--------|--------|---------|---------|
| | | | | | 30 | |
| Jumlah | | | | | | |
| proporsi (%) | 5 (26%) | 6 (28%) | 0 (0%) | 0 (0%) | 7 (34%) | 3 (12%) |
| Total (%) | 22 soal (100%) | | | | | |

Pemilihan soal tersebut berdasarkan pertimbangan penyusunan instrument dapat memenuhi proporsi tingkat kesukaran soal tersebar secara normal, yaitu soal sukar 15%, soal sedang 70%, soal mudah 15%, sesuai butir soal yang dapat digunakan. Sehingga diharapkan hasil yang dicapai peserta didik dapat menggambarkan prestasi belajar yang sesungguhnya.

Adapun soal yang digunakan pada penelitian berjumlah 22 soal yaitu soal nomor : 1,2,3,4,5,6,9,10, 13,14,15,16,18,20,22,23,24,25,26,28,29,30.