

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pada penelitian ini digunakan metode penelitian kombinasi (*Mix Method*) dan menggunakan model *Sequential Explanatory Design*. *Mix Method* merupakan penelitian yang menggabungkan penelitian kualitatif dan kuantitatif baik dalam hal pengumpulan atau analisis data dalam satu studi, termasuk integrasi data pada satu atau beberapa tahapan dalam proses penelitian tersebut (Creswel: 2003). Model *Sequential Explanatory Design* adalah model yang menerapkan pengumpulan data dan analisis data kuantitatif pada tahap pertama dan diikuti pengumpulan data dan analisis data kualitatif pada tahap kedua (Sugiyono: 2011). Dalam penelitian ini, desain penelitian kuantitatif yang digunakan adalah *one group pre-test post-test* yaitu eksperimen yang dilakukan pada satu kelompok tanpa menggunakan kelompok pembanding. Sehingga metode penelitian ini hanya memfokuskan *treatment* terhadap kelas eksperimen dengan tidak ada kelas pembanding. Untuk lebih jelasnya desain dari penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Desain Penelitian Eksperimen.

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O ₁	X ₁	O ₂

Keterangan :

O₁ = *Pre-test* (tes awal) sebelum mendapatkan perlakuan

X = *Treatment* (perlakuan) dengan menggunakan Modul Interaktif
Internet of Things

O₂ = *Post-test* (tes akhir) setelah mendapat perlakuan

Pada desain penelitian ini dilaksanakan *Pre-test* untuk mengetahui keadaan awal kelompok eksperimen sebelum diberikan *treatment* dan *Post-test* untuk mengetahui pengaruh dari *treatment* yang telah diberikan, sehingga peneliti dapat mengetahui kondisi kelas eksperimen yang diteliti sebelum dan sesudah

Dadan Darmawan, 2019

PENERAPAN MODUL INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN

ELEKTRONIKA DAN MIKROPROSESOR UNTUK MEMBANTU MENINGKATKAN KETERAMPILAN SISWA
KELAS X TJA SMK UT PGII BANDUNG

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diberi perlakuan yang hasilnya dapat dibandingkan atau dilihat perubahannya (Sukardi, 2010: hlm 180-181). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan desain kelompok tunggal *Pre-test Post-test* dikarenakan subjek penelitian yang dipilih oleh peneliti hanya satu kelas (*one group*), yaitu kelas X Teknik Jaringan Akses tahun akademik 2018/2019 sebagai kelas eksperimen.

Berdasarkan data kuantitatif yang telah diperoleh kemudian peneliti menggali informasi melalui kualitatif untuk membuktikan bahwa Penerapan Modul Interaktif *Internet of Things* memberikan pengaruh kepada siswa dalam proses pembelajaran.

3.2 Definisi Operasional

Agar peneliti terhindar dari kesalahan dan perbedaan penafsiran berkaitan dengan beberapa tertentu, maka diperlukan definisi operasional. Secara operasional istilah-istilah dalam penelitian ini didefinisikan sebagai berikut :

1. Implementasi

Implementasi adalah suatu penerapan ide, konsep, kebijakan, atau inovasi dalam suatu tindakan praktis sehingga memberikan dampak, baik berupa perubahan pengetahuan keterampilan maupun nilai, dan sikap (Susilo, 2007: hlm 174). Dapat disimpulkan bahwa implementasi merupakan penerapan segala sesuatu sehingga terjadi perubahan.

2. Modul Interaktif

sebuah modul pengajaran merupakan unit pengajaran yang lengkap yang dirancang untuk digunakan oleh seorang pembelajar atau sekelompok kecil pembelajar tanpa kehadiran guru. Karena tujuan keseluruhan dari modul ini adalah memudahkan belajar tanpa pengawasan yang teratur, seluruh elemen mata pelajaran yang diberikan guru biasanya harus dibentuk menjadi sekumpulan materi cetakan, audiovisual atau yang berbasis komputer (atau kombinasi apapun dari itu semua) (Smaldino, dkk (2011: hlm 279).

3. Media Pembelajaran

Kata ‘media’ berasal dari bahasa latin *medium* yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar (Arsyad, 2007: hlm 3). Oleh karena itu, media dapat diartikan sebagai perantara pesan dari pengirim ke penerima pesan. Media

dapat berupa perangkat lunak dan perangkat keras. Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah perangkat lunak dan perangkat keras yang dapat digunakan untuk menyampaikan materi kepada siswa agar proses pembelajaran lebih menarik.

4. Hasil Belajar

Hasil belajar dapat diartikan sebagai kemampuan individu atau siswa yang didapat dari pengalaman belajar setelah mengikuti proses pembelajaran. Sebagaimana dikemukakan oleh Sudjana (2014: hlm 3) yang menyatakan bahwa “hasil belajar ialah perubahan tingkah laku yang mencakup bidang kognitif, afektif, dan psikomotor yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya.”

5. Mata Pelajaran Elektronika dan Mikroprosesor

Elektronika dan Mikroprosesor merupakan salah satu mata pelajaran pada program keahlian Teknik Jaringan Akses yang diberikan kepada siswa kelas X SMK Unggulan Terpadu PGII Bandung. KD pada mata pelajaran tersebut salah satunya adalah Menerapkan Proses Programing Pada Mikrokontroler.

3.3 Partisipan Penelitian

Partisipan penelitian merupakan subjek/objek yang terlibat langsung dalam pelaksanaan penelitian. Partisipan yang terlibat dalam penelitian ini adalah ahli materi, siswa-siswi kelas X dan XI Program Keahlian Teknik Jaringan Akses di SMK Unggulan Terpadu PGII Bandung.

Partisipan pertama merupakan ahli materi yang akan melakukan *expert judgement* seperti uji validitas, uji reliabilitas serta uji kelayakan dari instrumen yang telah dibuat yaitu butir soal, modul interaktif *Internet of Things*, lembar observasi psikomotor dan lembar observasi afektif.

Partisipan kedua adalah siswa-siswa kelas X dan XI Program Keahlian Teknik Jaringan Akses di SMK Unggulan Terpadu PGII Bandung yang menjadi objek penelitian utama dari pengaruh penerapan modul interaktif *Internet of Things* terhadap proses pembelajaran.

3.4 Populasi dan Sampel

Menurut Furqon (2001: hlm 135) populasi adalah sekumpulan objek, orang, atau keadaan yang paling tidak memiliki satu karakteristik umum yang sama. Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa populasi merupakan sekumpulan objek atau subjek yang memiliki sifat dan karakteristik tertentu. Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas X Program Keahlian Teknik Jaringan Akses SMK Unggulan Terpadu PGII Bandung yang berjumlah 16 orang tahun ajaran 2018-2019.

Pada penelitian ini digunakan jenis sampel jenuh dikarenakan jumlah sampel yang menjadi populasi penelitian kurang dari 30 orang, dimana jumlah populasi seluruhnya dijadikan sampel penelitian berjumlah 16 orang siswa kelas X Program Keahlian Teknik Jaringan Akses di SMK Unggulan Terpadu PGII Bandung. Seperti yang disebutkan oleh (Sugiyono, 2004:hlm 61) sampel jenuh adalah teknik penentuan sampel bila semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Hal ini sering dilakukan bila jumlah populasi relatif kecil, kurang dari 30 orang, atau penelitian yang ingin membuat generalisasi dengan kesalahan yang sangat kecil. Istilah lain sampel jenuh adalah sensus, dimana semua anggota populasi dijadikan sampel.

3.5 Tahapan Penelitian Kuantitatif

Pada penelitian ini digunakan empat instrumen yang diperuntukan untuk proses pengambilan data yaitu instrumen kognitif, instrumen afektif, instrumen psikomotor, dan instrumen angket.

3.6 Tahapan Penelitian Kualitatif

Tahapan penelitian kualitatif dimaksudkan untuk memperkuat hasil dari data kuantitatif yang didapatkan. Adapun instrumen yang digunakan pada tahapan ini adalah instrumen wawancara.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulan (Sugiyono, 2004. Hlm 2). Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Bebas (X)

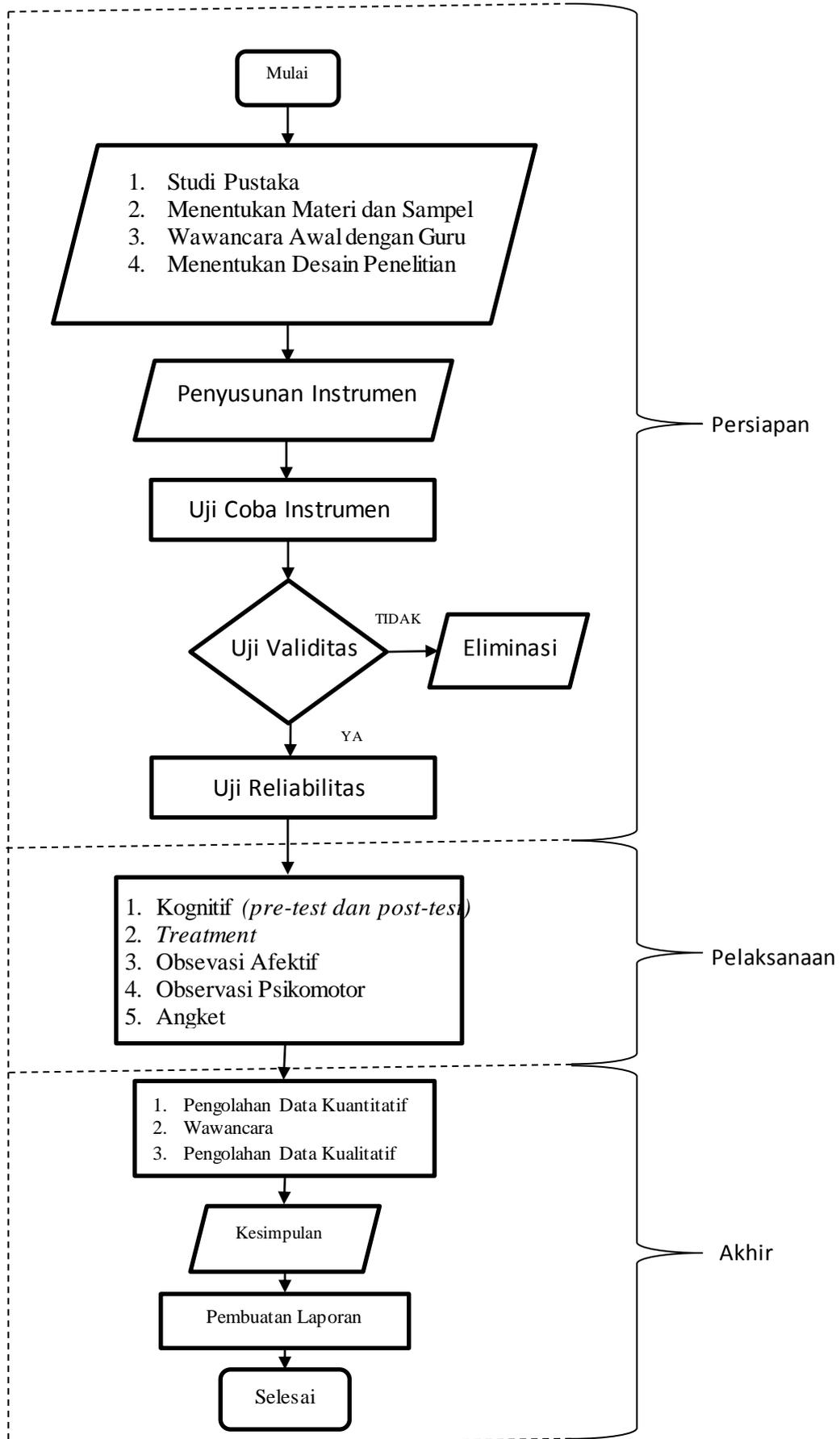
Variabel bebas adalah variabel yang sering disebut sebagai variabel stimulus, prediktor, dan antesenden. Dalam bahasa Indonesia sering disebut sebagai variabel bebas. Variabel ini memengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (Sugiyono, 2004: hlm 3).

2. Variabel Terikat (Y)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat, karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2004: hlm 3).

3.7.2. Alur Penelitian

Alur yang dilaksanakan selama penelitian ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.

Berikut penjelasan langkah-langkah dari setiap tahapan penelitian:

1. Tahapan persiapan

Tahap-tahap persiapan yang dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Studi literatur terkait dengan topik yang akan dibahas, serta literatur yang diambil berupa teori-teori dasar dari buku/sumber informasi lainnya maupun hasil penelitian sebelumnya yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya.
- b. Kemudian peneliti melakukan penentuan dari lokasi, populasi dan sampel, serta waktu pelaksanaan yang akan digunakan penelitian.
- c. Langkah selanjutnya adalah melakukan wawancara mengenai situasi dan kondisi subjek penelitian kepada guru mata pelajaran yang berkaitan kelas X Teknik Jaringan Akses.
- d. Melakukan penentuan desain dari penelitian dimulai dari metode penelitian yang akan digunakan hingga analisis data pada proses penelitian berlangsung.
- e. Pembuatan instrumen penelitian yang kemudian akan digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Dalam instrumen ini peneliti membuat tiga instrumen yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.
- f. Selanjutnya peneliti melakukan *expert judgment* kepada ahli materi untuk mengetahui kelayakan dari instrumen yang telah dibuat. Jika instrumen sudah layak digunakan, maka dilakukan uji coba instrumen. Kemudian peneliti melakukan pengujian pada instrumen kognitif, afektif, psikomotor, dan angket seperti berikut:
 - Instrumen kognitif berupa butir soal yang berjumlah 40 soal kemudian dilakukan uji coba terlebih dahulu kepada siswa yang telah mempelajari mata pelajaran Elektronika dan Mikroprosesor yaitu kelas XI Teknik Jaringan Akses yang berjumlah 16 orang. Dari hasil uji coba soal kemudian dilakukan beberapa pengujian kembali diantaranya:
 - Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Tes memiliki validitas yang tinggi jika

hasilnya sesuai dengan kriteria, dalam arti memiliki kesejajaran antara tes dan kriteria. Dengan kata lain, suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat mengukur apa yang ingin diukur (Arikunto, 2003: hlm 59). Dalam penelitian ini uji validitas dilakukan dengan menggunakan teknik korelasi *product moment* yang dikemukakan oleh Pearson (Arikunto, 2003: hlm 72).

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

ΣX = jumlah skor tiap siswa pada item soal

ΣY = jumlah skor total seluruh siswa

n = jumlah sampel penelitian

Selanjutnya harga koefisien korelasi (r_{xy}) yang telah diperoleh itu dibandingkan dengan tabel nilai “r” *Product Moment*. Nilai r tersebut diperoleh dari jumlah sampel yang diuji cobakan pada taraf signifikansi 5% atau 1%.

- Uji Reliabilitas

Reliabilitas tes adalah tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes, yakni sejauh mana suatu tes dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang ajeg, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Reliabilitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu menunjukkan konsisten hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketetapan dan ketelitian hasil. Reliabel tes berhubungan dengan ketetapan hasil tes. (Lestari, 2015: hlm 206).

Dalam penelitian ini uji reliabilitas dilakukan dengan menggunakan menggunakan rumus K-R. 20 (Arikunto, 2003: hlm 100).

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

Keterangan :

r_{11} = realibilitas tes secara keseluruhan

p = proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

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

Σpq = jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = banyaknya item

S = standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Standar deviasi (SD) dapat disebut dengan istilah simpangan baku (SB). Sebelum mencari nilai reliabilitas tes maka harus menghitung terlebih dahulu standar deviasi tes tersebut dengan menggunakan rumus berikut (Arikunto, 2003: hlm 97).

$$S^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan :

ΣX = jumlah skor total

N = banyaknya subjek pengikut tes

Selanjutnya harga r_{11} dibandingkan dengan kriteria reliabilitas soal. Adapun interpretasi derajat reliabilitas instrumen ditunjukkan oleh **Tabel 3.2** (Arikunto, 2003: hlm 89).

Tabel 3.2 Kriteria Reliabilitas Soal.

Koefisien Korelasi	Kriteria Reliabilitas
$0,81 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 < r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 < r \leq 0,60$	Cukup
$0,21 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

- **Tingkat Kesukaran**

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal. (Arikunto, 2003: hlm 207) mengemukakan bahwa soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar.

Dalam penelitian ini penentuan tingkat kesukaran dilakukan dengan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2003: hlm 208).

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

Keterangan :

P= indeks kesukaran

B= banyaknya siswa yang menjawab benar

JS= jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti pada **Tabel 3.3** (Arikunto, 2003: hlm 210).

Tabel 3.3 Klasifikasi Indeks Kesukaran.

Indeks Kesukaran (P)	Klasifikasi
$0,000 \leq P \leq 0,309$	Sukar
$0,310 \leq P \leq 0,709$	Sedang
$0,710 \leq P \leq 1,000$	Mudah

- **Daya Pembeda**

Menurut (Arikunto, 2003: hlm 211) Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Nilai dari daya pembeda satu butir soal menentukan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut dalam membedakan antara siswa yang dapat menjawab dengan tepat dan siswa yang tidak menjawab dengan tepat.

Dalam penelitian ini penentuan daya pembeda dilakukan dengan menggunakan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2003: hlm 213).

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

Keterangan :

D = Daya Pembeda

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = banyaknya peserta tes kelompok atas

J_B = banyaknya peserta tes kelompok bawah

Adapun kriteria indeks daya pembeda dapat dilihat pada **Tabel 3.4** (Arikunto, 2003: hlm 218).

Tabel 3.4 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda.

Indeks Daya Pembeda (D)	Klasifikasi
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 < D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < D \leq 0,70$	Baik
$0,71 < D \leq 1,00$	Baik Sekali
Negatif	Tidak Baik, Harus Dibuang

➤ Instrumen Afektif

Aspek afektif merupakan aspek yang dapat dilihat dalam bentuk sikap atau tingkah laku seperti disiplin, tertib, mandiri, menghargai guru dan menghargai teman sekelas. Beberapa tingkatan ranah afektif sebagai tujuan dan tipe hasil belajar : *Receiving* (penerimaan), *Responding* (jawaban), *Valuing* (penilaian), dan Organisasi. Instrumen afektif yang digunakan oleh peneliti berupa lembar observasi yang didapatkan langsung dari Panduan Penilaian Hasil Belajar di SMK UT PGII Bandung 2019, namun terdapat beberapa perbaikan dari ahli materi ketika dilakukan *expert judgement* yaitu dengan menambahkan skala

likert. Lembar observasi ini akan diisi oleh observer ketika proses praktikum berlangsung agar proses penilaian dilakukan secara objektif. Dari 10 pertemuan penggunaan modul interaktif *Internet of Things* dilakukan pengambilan data pada ranah afektif sebanyak tiga kali yaitu pada pertemuan ke-1, 6 dan 10. Kemudian data hasil observasi dihitung untuk mengetahui perubahan pada setiap indikator dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor \%} = \frac{\text{Jumlah Skor Item}}{\text{Skor maksimal Item}} \times 100\%$$

Berikut pada tabel **Tabel 3.5** merupakan kisi-kisi instrumen afektif yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.5 Kisi – Kisi Instrumen Afektif.

Aspek yang Diamati	Ranah Afektif	Indikator	Butir Soal	Jumlah Soal
Nilai Sikap saat Kegiatan Pelaksanaan Praktikum	Menerima	Disiplin dan antusias dalam melaksanakan kegiatan praktikum	1,2,3	3
	Merespon	Respon dalam mengikuti kegiatan praktikum	4,5,6	3
	Menghargai	Percaya diri dalam melaksanakan kegiatan praktikum	7,8,9	3
	Mengorganisasikan	Mempertanggung jawabkan hasil kegiatan praktikum di lingkungan sekitar	10,11,12	3
	Ketekunan dan Ketuntasan	Ketekunan saat melaksanakan kegiatan praktikum hingga berakhir	13,14,15	3

➤ Instrumen Psikomotor

Aspek Psikomotor merupakan aspek yang dapat dilihat melalui proses pengamatan secara langsung dengan observasi pada saat siswa sedang melakukan kegiatan praktikum selama proses pembelajaran. Instrumen psikomotor yang digunakan oleh peneliti berupa lembar observasi yang didapatkan langsung dari Panduan Penilaian Hasil Belajar di SMK UT PGII Bandung 2019, namun terdapat beberapa perbaikan dari ahli materi ketika dilakukan *expert judgement* yaitu dengan menambahkan skala *likert*. Untuk lebih jelasnya mengenai kisi-kisi instrumen psikomotor dapat dilihat pada **Tabel 3.6**. Dalam proses pengambilan data observasi ranah psikomotor dilakukan secara bersamaan dengan pengambilan data observasi ranah afektif yaitu pada pertemuan ke- 1, 6, dan 10. Setelah mendapatkan data hasil observasi, langkah selanjutnya adalah menghitung data tersebut dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$Skor \% = \frac{Jumlah\ Skor\ Item}{Skor\ maksimal\ Item} \times 100\%$$

Tabel 3.6 Kisi – Kisi Instrumen Psikomotor.

Aspek yang Diamati	Ranah Psikomotor	Indikator	Butir Soal	Jumlah Soal
Nilai Keaktifan saat Kegiatan Pelaksanaan Praktikum	Meniru	Persiapan awal kegiatan praktikum	1,2,3	3
	Manipulasi	Persiapan pelaksanaan kegiatan praktikum	4,5,6	3
	Presisi	Konsentrasi dalam kegiatan praktikum	7,8,9	3
	Artikulasi	Keterampilan dalam kegiatan praktikum	10,11,12	3
	Naturalisasi	Mengembangkan kegiatan praktikum	13,14,15	3

2. Tahap pelaksanaan

Pada tahapan ini dilakukan pengambilan data dengan menggunakan metode kuantitatif serta dilakukan pengolahan data dari hasil yang didapatkan. Berikut ini adalah kegiatan yang dilakukan peneliti dalam tahap pelaksanaan:

- a. Dilakukan *Pre-test* terhadap subjek penelitian yaitu kelas X Teknik Jaringan Akses, untuk mengetahui hasil belajar sebelum diberikan *treatment*.
- b. Memberikan *treatment* dengan menggunakan modul interaktif *Internet of Things*, serta dilakukan pengamatan oleh observer baik dalam ranah afektif maupun ranah psikomotor.
- c. Memberikan *Post-test* terhadap subjek penelitian, untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah diberikan *treatment*.
- d. Memberikan angket persepsi untuk mengetahui pendapat siswa setelah diberi *treatment* menggunakan modul interaktif *Internet of Things*. Sebelum instrumen angket diberikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan *expert judgement* dengan ahli materi. Kemudian data hasil angket dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Dalam instrumen ini peneliti menggunakan skala *likert*. Skala *Likert* merupakan skala yang bisa digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala sosial (Arikunto, 2003: hlm 180). Adapun konvensi jawaban kedalam hitungan pada instrumen angket dapat dilihat pada **Tabel 3.7**.

Tabel 3.7 Konversi Skla *Likert*.

Jawaban	Skor
Sangat Setuju (SS)	4
Setuju (S)	3
Tidak Setuju (TS)	2
Sangat Tidak Setuju (STS)	1

3. Tahap Akhir

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data kuantitatif terlebih dahulu dan kemudian dilakukan pengolahan dari data tersebut. Setelah itu kemudian dilakukan pengambilan data dengan menggunakan metode kualitatif, serta dilakukan pengolahan dan analisis data untuk menggali informasi yang lebih dalam sehingga dapat memperkuat hasil dari metode kuantitatif yang telah diperoleh. Kegiatan yang dilakukan peneliti dalam tahap akhir adalah sebagai berikut:

- a. Mengolah data kuantitatif dan menganalisis data tersebut.
- b. Peneliti melakukan wawancara terhadap siswa untuk menggali lebih dalam informasi yang dibutuhkan berdasarkan hasil pengolahan data kuantitatif. Selain itu juga, siswa ditanyakan mengenai kendala apa saja yang dirasakan pada saat penggunaan modul interaktif *Internet of Things*. Pedoman wawancara ini bersifat bebas, sehingga peneliti dapat mengembangkan sesuai dengan kebutuhan.
- c. Mengolah data wawancara.
- d. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian.
- e. Membuat laporan penelitian.

3.7.3. Metode Pengumpulan Data

Metode merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk melaksanakan suatu kegiatan agar tercapai dan sesuai dengan apa yang diharapkan. Dibawah ini merupakan pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode berikut ini:

1. Observasi

proses sistematis dalam merekam pola perilaku manusia, objek dan kejadian-kejadian tanpa menggunakan pertanyaan atau berkomunikasi dengan subjek. (Riduwan, 2010: hlm 57).
2. Wawancara

situasi berhadap-hadapan antara pewawancara dan responden yang dimaksudkan untuk menggali informasi yang diharapkan, dan bertujuan mendapatkan data tentang responden dengan minimum bias dan maksimum

efisiensi (Riduwan, 2010: hlm 56). Wawancara dilakukan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal lebih mendalam dari responden, serta jumlah responden sedikit.

3. Tes

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang akan digunakan untuk mengukur perbedaan keterampilan, pengetahuan, inteligensia, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. (Riduwan, 2010: hlm 57).

4. Dokumentasi

Dokumentasi diperuntukan agar memperoleh data secara langsung dari tempat penelitian, meliputi buku-buku yang relevan, peraturan-peraturan, laporan kegiatan, foto-foto, film dokumenter, data yang relevan penelitian (Riduwan, 2010: hlm 58).

3.7.4. Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang secara teoretis dianggap paling mungkin atau paling tinggi tingkat kebenarannya. (Margono, 2004: hlm 67). Hipotesis penelitian adalah hipotesis kerja (Hipotesis Alternatif H_a atau H_1), yaitu hipotesis yang dirumuskan berdasarkan teori yang berkaitan dengan masalah penelitian dan belum berdasarkan fakta atau data yang nyata dilapangan. Hipotesis alternatif (H_a) harus dirumuskan dengan kalimat positif.

Secara statistik hipotesis diartikan sebagai suatu pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya berdasarkan data yang diperoleh dari sampel penelitian. Dengan demikian, dalam perhitungan statistik yang diuji adalah hipotesis nol (H_0). Hipotesis nol dirumuskan dengan kalimat negatif. Sejalan dengan rumusan masalah, hipotesis yang digunakan oleh peneliti adalah hipotesis komparatif. Menurut Sugiyono (2004: hlm 85) hipotesis komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda. hipotesis yang diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

Ho : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul interaktif *Internet of Things*.

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul interaktif *Internet of Things*.

3.8 Analisis Data

3.8.1. Analisis Data Kognitif

Data diperoleh melalui soal tes uji kognitif pada tes awal (*Pre-test*) dan tes akhir (*Post-test*), serta diperoleh dari lembar observasi afektif dan psikomotor dari pertemuan awal hingga akhir pertemuan. Sebelum dilakukan pengolahan data, berikut langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Pemeriksaan hasil tes awal dan tes akhir setiap siswa kemudian memberi skor pada lembar jawaban. Soal dengan jawaban salah diberi skor 0 (nol) dan soal dengan jawaban benar diberi skor 1 (satu) dengan pedoman pada kunci jawaban, kemudian memberikan skor total pada skala 0 sampai dengan 100 pada hasil jawaban siswa. Setelah melakukan penskoran tiap butir jawaban, selanjutnya adalah menjumlahkan skor yang diperoleh oleh masing-masing siswa dan mengkonversinya dalam bentuk nilai dengan rumus berikut (Arikunto, 2003: hlm 236).

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

- b. Penghitungan *N-Gain* ternormalisasi dilakukan untuk mendapatkan apakah terdapat peningkatan hasil belajar menggunakan modul interaktif *Internet of Things*. Nilai *gain* ternormalisasi diperoleh dari skor *pre-test*, *post-test*. *N-Gain* dapat dihitung menggunakan rumus Hake berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{T_2 - T_1}{Sm - T_1}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$ = *N-Gain*

T_1 = Nilai rata – rata *pre-test*;

T_2 = Nilai rata – rata *post-test*;

S_m = Skor Maksimal

Untuk menentukan kriteria *N-Gain* yang dapat dilihat pada **Tabel 3.8**.

Tabel 3.8 Kriteria *N-Gain*.

Batas	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

c. Menganalisis data dengan tujuan untuk menguji hipotesis statistik.

3.8.2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menguji apakah data yang didapatkan dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan rumus Chi Kuadrat (χ^2) berikut ini (Riduwan, 2010: hlm 190).

$$\chi^2 = \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Keterangan :

χ^2 = chi kuadrat

fo = frekuensi hasil pengamatan

fe = frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujian ($\alpha = 5\%$)

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka distribusi data tidak normal

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$, maka distribusi data normal

3.8.3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan hasil belajar sesudah menggunakan modul interaktif *Internet of Things* dengan sebelum diberi *treatment*. Analisis data dilakukan dengan uji parametrik yaitu melalui uji t, berikut ini merupakan hipotesis yang diajukan oleh peneliti:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul interaktif *Internet of Things*.

Ha : Terdapat perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan modul interaktif *Internet of Things*.

Ho : $\mu_1 = \mu_2$

Ha : $\mu_1 \neq \mu_2$

Mencari t_{hitung} dengan rumus berikut (Riduwan, 2010: hlm 214).

$$t_{hitung} = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{S_1}{n_1} + \frac{S_2}{n_2} - 2r \cdot \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right) + \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Keterangan :

R = nilai korelasi X_1 dengan X_2

n_1 dan n_2 = jumlah sampel

X_1 = rata-rata sampel ke-1

X_2 = rata-rata sampel ke-2

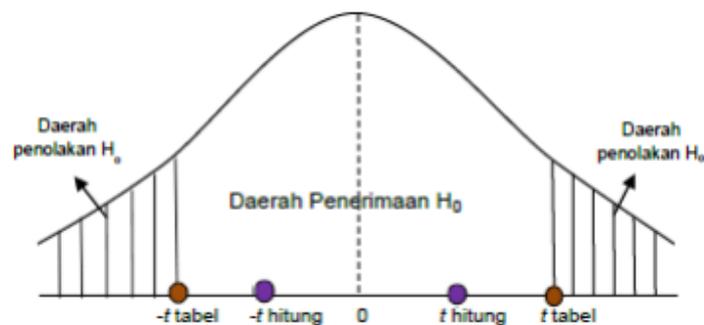
s_1 = standar deviasi sampel ke-1

s_2 = standar deviasi sampel ke-2

S_1 = varians sampel ke-1

S_2 = varians sampel ke-2

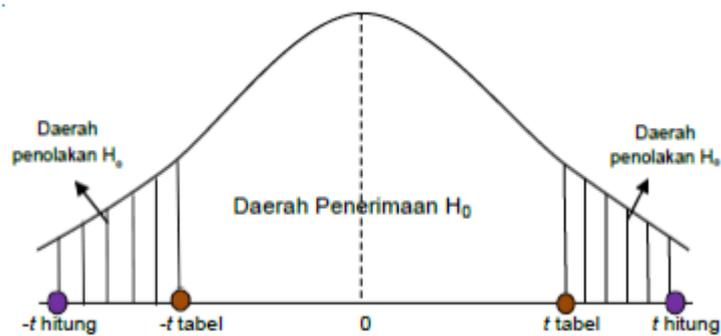
Untuk lebih jelasnya mengenai kriteria uji dua pihak menurut Riduwan (2010, hlm 181) dapat dilihat pada **Gambar 3.2** dan **Gambar 3.3**.



Gambar 3.2 Kurva Uji Hipotesis Parsial (H_0 Diterima)

Keterangan:

Jika : $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.



Gambar 3.3 Kurva Uji Hipotesis (H_0 Ditolak)

Keterangan:

Jika : $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

3.8.4. Analisis Data Afektif dan Psikomotor

Untuk menghitung data hasil belajar afektif dan psikomotor dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2003: hlm 241).

$$\text{Nilai Siswa} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 100$$

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian kognitif, afektif dan psikomotor, peneliti mengacu pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 104 Tahun 2014 dan Peraturan Bersama Direktur Jenderal Pendidikan dan Direktur Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 5496 dan 7915 Tahun 2014, ditunjukkan pada **Tabel 3.9**.

Tabel 3.9 Tingkat Keberhasilan Pencapaian Kemampuan Siswa.

Konversi nilai akhir		Predikat (Pengetahuan dan Keterampilan)	Sikap
Skala 100	Skala 4		
86 -100	4	A	SB
81- 85	3.66	A-	
76 – 80	3.33	B+	B
71-75	3.00	B	
66-70	2.66	B-	
61-65	2.33	C+	C
56-60	2	C	

51-55	1.66	C-	
46-50	1.33	D+	K
0-45	1	D	