

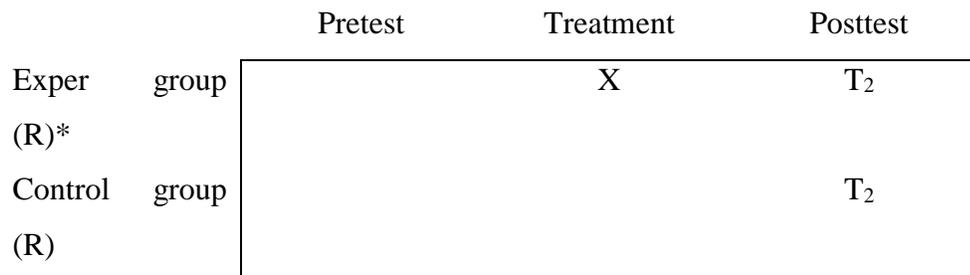
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah metode penelitian Eksperimental. Tujuan penelitian eksperimental ini adalah untuk menyelidiki kemungkinan hubungan saling sebab-akibat dengan cara mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan (Suryabrata, S., 2012, hlm. 88). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dikarenakan dianggap sesuai dengan penelitian yang hendak dilakukan yaitu mengenakan kepada satu atau lebih kelompok eksperimental satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan. Adapun perlakuan yang diberikan pada salah satu kelompok yaitu kelompok Eksperimen adalah pengimplementasian media pembelajaran *Instrumen Landing System (ILS)*. Dalam pelaksanaannya, metode ekperimental ini dilakukan dengan menggunakan rancangan *the static group comparison*.

*The static group comparison* merupakan rancangan yang membagi satu populasi kedalam dua kelompok secara acak yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Suryabrata, S., 2012, hlm. 104). Secara bagan, rancangan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Prosedur penelitian dengan menggunakan *The Static Group Comparison* menurut Suryabrata (2012, hlm. 104) untuk meneliti keefektifan hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran ILS adalah sebagai berikut.

- 3.1.1 Memilih sejumlah subjek dari suatu populasi secara acak.
- 3.1.2 Mengelompokkan subjek tersebut menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara acak.
- 3.1.3 Menguji normalitas dan homogenitas sampel.
- 3.1.4 Mempertahankan agar kondisi bagi kedua kelompok tersebut tetap sama kecuali satu hal yaitu kelompok eksperimen dikenai variable eksperimental X.
- 3.1.5 Memberikan tes  $T_2$  kepada kedua kelompok tersebut.
- 3.1.6 Menghitung Mean masing-masing kelompok  $T_2$  Eksperimen dan  $T_2$  Kontrol, serta mencari perbedaan antara dua Mean tersebut ( $T_2$  Eksperimen -  $T_2$  Kontrol).
- 3.1.7 Menerapkan tes statistik tertentu untuk menguji apakah perbedaan tersebut signifikan, yaitu cukup besar untuk menolak hipotesis nol.

### **3.2 Potensi dan Masalah**

Penelitian ini berangkat dari adanya potensi dan masalah yang terjadi saat ini. Menurut Sugiyono (2012, hlm. 298) “Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi”. Pengembangan Media Pembelajaran ILS menjadi sebuah potensi untuk dilakukan penelitian dan pengembangan karena Media Pembelajaran ILS ini memiliki peran yang sangat penting untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Masalah yang ada saat ini proses belajar mengajar pada materi ILS hanya sebatas materi tanpa adanya media pembelajaran langsung, sehingga memungkinkan siswa untuk kurangnya perhatian terhadap materi ILS. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dikembangkan sehingga tercipta media pembelajaran ILS.

### 3.3 Pengumpulan Informasi

Proses pengumpulan informasi dilakukan secara faktual dan dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan penelitian tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah dalam proses pembelajaran dalam penggunaan Media Pembelajaran. Tahap awal pencarian informasi didapat dari hasil diskusi dan mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan implementasi media pembelajaran. Pustaka yang digunakan yaitu berupa jurnal, buku-buku teks yang berupa tulisan ilmiah, *handbook*, *e-book* dan buku referensi mata kuliah yang berhubungan dengan penelitian yang akan dilakukan.

### 3.4 Partisipan

Penelitian ini akan dilakukan di SMKN 12 Bandung dengan melibatkan guru dan siswa SMKN 12 Bandung Kelas XII Elektronika Pesawat Udara. Guru pada penelitian ini berperan sebagai validator media dan materi serta pengguna media pembelajaran *Instrument Landing System (ILS)*. Siswa Kelas XII Elektronika Pesawat Udara SMKN 12 Bandung berperan sebagai objek penelitian. Kemudian dosen pembimbing dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) berperan sebagai konsultan bagi peneliti.

### 3.5 Populasi dan Sampel

Populasi menurut Martono (2011, hlm. 74) merupakan keseluruhan objek/subjek yang berada pada suatu wilayah dan memenuhi syarat-syarat tertentu berkaitan dengan masalah penelitian, atau keseluruhan unit atau individu dalam ruang lingkup yang akan diteliti. Sampel merupakan bagian dari populasi yang memiliki ciri-ciri atau keadaan tertentu yang akan diteliti. Sampel juga dapat didefinisikan sebagai anggota populasi yang dipilih menggunakan prosedur tertentu sehingga diharapkan dapat mewakili populasi. Populasi pada penelitian ini yaitu siswa aktif SMKN 12 Bandung Kelas XII Elektronika Pesawat Udara. Kelas XII Elektronika Pesawat Udara di SMKN 12 Bandung dianggap sesuai untuk dijadikan populasi penelitian karena berdasarkan studi pendahuluan potensi masalah yang hendak diteliti

terjadi di lingkungan SMKN 12 Bandung dan Kelas XII Elektronika Pesawat Udara merupakan kelas yang mempelajari mata pelajaran *Aircraft Electronic Communication and Navigation*. Kelas XII Elektronika Pesawat Udara di SMKN 12 Bandung terbagi menjadi 2 kelas yaitu Elektronika Pesawat Udara 1 dan Elektronika Pesawat Udara 2. Kelas XII Elektronika Pesawat Udara 2 pada semester ini sedang melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL). Oleh karena itu, sampel pada penelitian ini adalah 29 orang siswa Kelas XII Elektronika Pesawat Udara 1 di SMKN 12 Bandung. Sampel dianggap mewakili populasi karena sampel tersebut merupakan bagian dari populasi yang dijadikan objek penelitian.

### **3.6 Variabel dan Paradigma Penelitian**

#### **3.6.1 Variabel Penelitian**

Variabel adalah objek penelitian, atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian (Arikunto, 2013, hlm. 161). Variabel penelitian dalam penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu variabel bebas (*independen*) dan variabel terikat (*dependen*). Kemudian Arikunto (2013, hlm. 162) menjelaskan variabel yang mempengaruhi dan variabel akibat. Variabel yang mempengaruhi disebut variabel penyebab, variabel bebas, atau *independent* variabel (X), sedangkan variabel akibat disebut variabel tak bebas, variabel tergantung, variabel terikat atau *dependent* variabel (Y).

Berdasarkan pengertian di atas, maka variabel-variabel dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

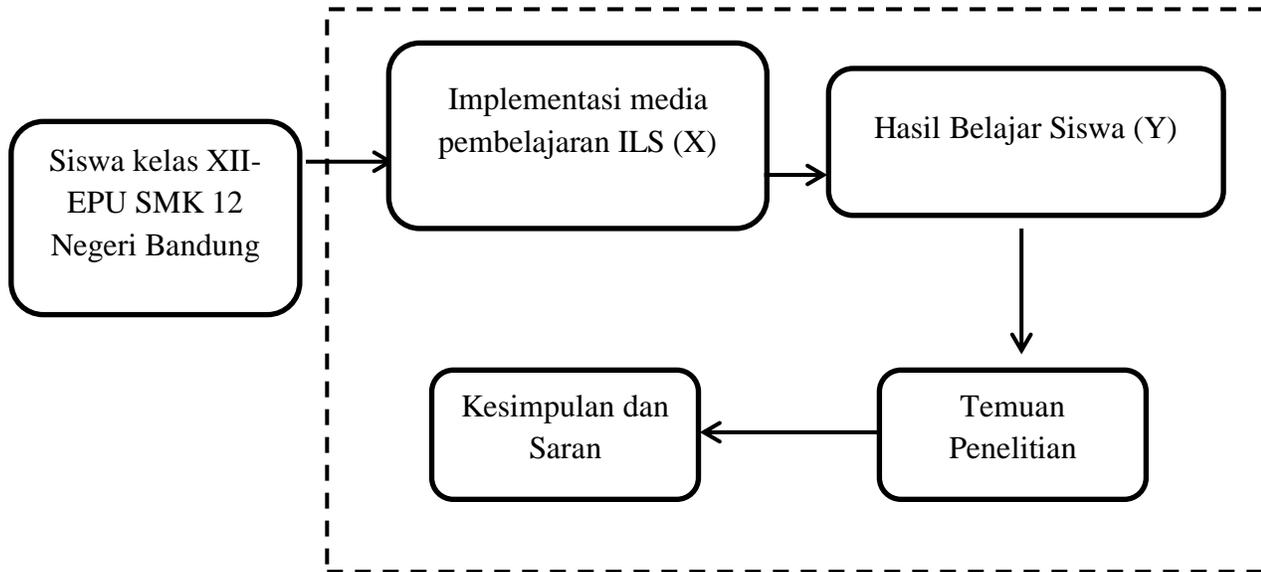
3.6.1.1 Variabel Bebas (X) dalam penelitian ini adalah implementasi media Pembelajaran ILS.

3.6.1.2 Variabel Terikat (Y) dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

#### **3.6.2 Paradigma Penelitian**

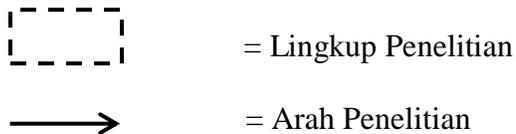
Paradigma penelitian adalah kerangka berpikir atau pola pikir yang dapat menggambarkan berbagai variabel yang akan diteliti Riduwan (2011, hlm. 8).

Paradigma penelitian dan hubungan antarvariabel diperlihatkan pada diagram di bawah ini:



Gambar 3.2. Paradigma Penelitian

Keterangan :



### 3.7 Prosedur penelitian

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data.

#### 3.7.1 Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan, peneliti melakukan persiapan-persiapan sebelum penelitian yaitu: peneliti melakukan studi literatur terkait penelitian yang akan diangkat kemudian setelah mendapatkan tema penelitian, peneliti menentukan waktu, lokasi dan populasi yang akan menjadi subjek penelitian. Kemudian peneliti melakukan observasi untuk mengetahui situasi dan kondisi subjek penelitian dengan

melakukan diskusi terbuka untuk mengetahui proses belajar yang telah dilakukan dan peneliti dapat membuat desain penelitian yang sesuai. Setelah itu, peneliti membuat instrument penelitian yang akan dipakai untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Untuk aspek kognitif, instrument di uji dengan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. Untuk aspek afektif dan psikomotorik, instrument diambil dari format observasi penilaian di SMKN 12 Bandung. Selain itu mengenai media dan materi yang akan digunakan, di uji kelayakanya terlebih dahulu oleh para ahli di SMKN 12 Bandung.

### **3.7.2 Tahap Pelaksanaan**

Tahap pelaksanaan merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk mengambil data penelitian. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu membagi kelompok dalam satu kelas menjadi dua kelompok yakni kelompok eksperimen (kelompok yang akan diberikan treatment) dan kelompok kontrol (kelompok yang diberi perlakuan biasa) secara acak. Kedua kelompok diberikan pembelejaraan dengan menjaga perlakuan yang sama, akan tetapi perbedaannya yaitu kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus yaitu pada saat proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran ILS. Pada saat proses pembelajaran, peneliti melakukan penilaian aspek afektif dan psikomotorik peserta didik dan diakhir pembelajaran, peserta didik diberikan tes berupa soal sebagai data yang akan diolah untuk hasil belajar pada aspek kognitif.

### **3.7.3 Tahap Analisis Data**

Tahap ini dilakukan untuk mengolah data penelitian yang didapatkan. Pada penelitian ini, data yang didapat berupa hasil tes kognitif siswa, hasil pengamatan afektif dan psikomotorik dan lembar angket yang diberikan kepada sebagian guru sebagai pengguna media. Berikut ini merupakan kegiatan-kegiatan yang dilakukan dalam tahap analisis data:

3.7.3.1 Mengolah hasil data kognitif berupa nilai raport kedua kelompok untuk di uji normalitas dan homogenitasnya agar data yang diambil pada kedua kelompok tersebut dapat dikatakan normal dan homogen.

- 3.7.3.2 Mengolah hasil data kognitif peserta didik berupa hasil jawaban dari tes soal yang diberikan.
- 3.7.3.3 Mengolah hasil data dari pengamatan afektif dan psikomotorik pada pengamatan saat penelitian.
- 3.7.3.4 Membandingkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif antara kedua kelompok.
- 3.7.3.5 Membandingkan hasil data afektif dan psikomotorik dengan KKM yang ada pada SMK Negeri 12 Bandung
- 3.7.3.6 Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian
- 3.7.3.7 Membuat laporan penelitian

## 3.8 Produk

### 3.8.1 Deskripsi produk

Media pembelajaran ILS merupakan media yang dirancang untuk menunjang proses belajar mengajar pada pelajaran *Aircraft electronic communication and navigation*. Tujuan Media ini dibuat adalah untuk memudahkan guru dalam proses kegiatan Belajar mengajar pada materi instrument landing system. Sehingga berkontribusi untuk meningkatkan hasil belajar.

### 3.8.2 Desain produk

Media pembelajaran ILS tersusun atas beberapa komponen utama elektronika yaitu:

Tabel 3.1 Komponen Utama Elektronika

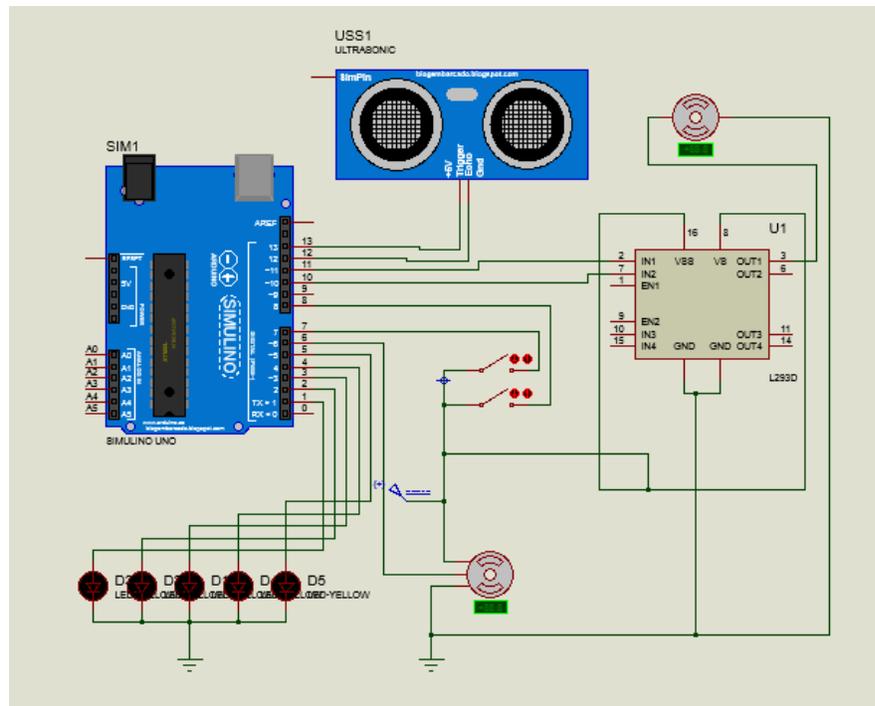
No	Komponen	Jumlah
1	LED	5
2	Motor servo	1
3	Ultrasonic	1
4	Arduino UNO	1

Cara kerja sistem elektronika pada media pembelajaran ILS adalah sebagai berikut:

3.8.2.1 Penggunaan alat dimulai dengan mengaktifkan semua komponen sehingga siap bekerja yaitu dengan menghubungkan kabel power pada sumber.

3.8.2.2 Setelah alat dalam kondisi ON, maka *ultrasonic* bagian *transmitter* mulai memancarkan gelombangnya yang akan dipantulkan pada papan pesawat kemudian diterima oleh *receiver ultrasonic*. Pantulan yang diterima oleh *receiver ultrasonic* diproses oleh *mikrokontroler* Arduino UNO kemudian Arduino UNO akan mengirimkan sinyal pada motor servo sehingga motor servo bergerak. Berikut ini merupakan penjelasan gerak motor servo yang digunakan sebagai indicator localizer yaitu: (a) Motor servo akan bergerak kekiri jika pesawat bergerak mendekati sensor ultrasonic; (b) Motor servo akan bergerak kekanan jika pesawat bergerak menjauhi sensor ultrasonic; (c) Motor servo akan berada tepat pada posisi tengah jika pesawat berada pada posisi *center line*.

Komponen-komponen diatas dirangkai dengan skematik sebagai berikut:

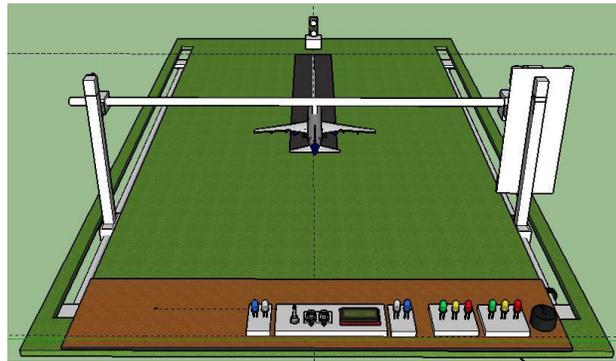


Gambar 3.3 Skematik Elektronika

Gerak motor servo tersebut akan berbanding lurus dengan posisi nyala LED pada box pengendali.

### 3.8.3 Validasi desain

Validasi desain ILS bertujuan untuk menilai rancangan produk media pembelajaran secara rasional akan lebih efektif dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran. Validasi desain ini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta lapangan. Berikut ini merupakan gambar dari desain ILS.



Gambar 3.4 Desain media pembelajaran ILS

Gambar diatas merupakan desain yang diajukan kepada salah satu tenaga pendidik dalam bidang *Aircraft electronic communication and navigation* di SMKN 12 Bandung yaitu Drs. H. Budi Setiawan dan Drs. Kurnia S. Secara keseluruhan, desain yang diajukan dinilai telah sesuai ditinjau dari fungsi setiap bagiannya. Namun, berdasarkan apa yang direkomendasikan beliau, rancangan desain media pembelajaran ILS yang semula menggunakan tiga fungsi utama ILS yaitu *marker beacon*, *glide slope* dan *localizer*, dibuat menjadi lebih sederhana yaitu hanya dengan menggunakan *localizer*.

### 3.8.4 Perbaikan desain

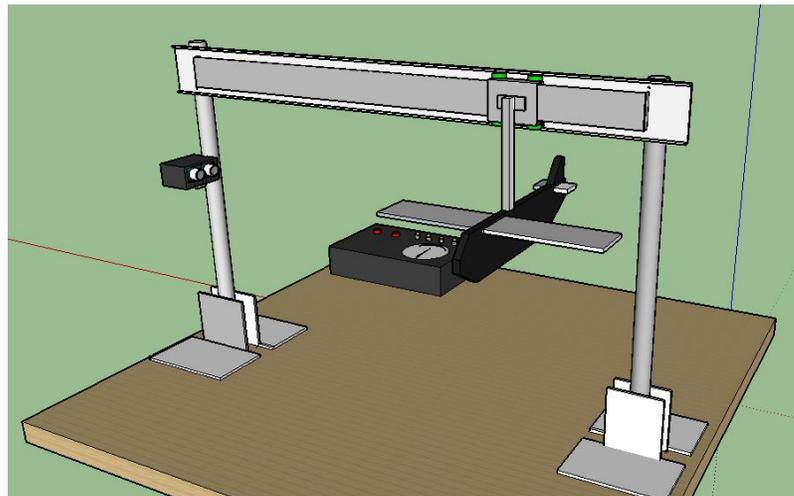
Gambar dibawah ini merupakan desain terbaru dari *Instrument Landing System* (ILS). Terdapat beberapa perubahan dari desain sebelumnya yaitu:

3.8.4.1 Fungsi marker beacon dan glide slope di hilangkan sebagaimana yang telah direkomendasikan.

3.8.4.2 Penggerak mekanik yang semula menggunakan pipa alumunium menjadi roda dikarenakan kendala alat yang sulit bergerak.

3.8.4.3 Luas Papan yang digunakan sebagai penampang alat yang semula berukuran 100x60 cm, menjadi 60x30cm disesuaikan dengan kebutuhan.

3.8.4.4 *Protortype* pesawat yang semula menggunakan miniatur pesawat, diganti menjadi papan yang dalam segi bentuk menyerupai pesawat dalam bidang datar, hal tersebut dikarenakan miniatur pesawat lemah dalam memantulkan kembali gelombang *ultrasonic* pada *receiver* sebagai *sensor localizer*. Sedangkan papan pesawat dalam bidang datar lebih kuat ketika memantulkan gelombang *ultrasonic* pada *receiver* sehingga *localizer* berfungsi dengan baik.



Gambar 3.5 Perbaikan Desain

Desain ILS terbaru tersebut dikonsultasikan kembali untuk divalidasi kepada Drs. H. Budi Setiawan dan Drs. Kurnia S. sebagai ahli yang memberikan rekomendasi pada desain pertama.

### 3.8.5 Uji coba produk

Setelah produk dengan desain yang telah divalidasi terwujud dalam bentuk *prototype* ILS produk tersebut kemudian di uji coba terlebih dahulu sebelum dilakukan penelitian. Uji coba produk ILS dilakukan oleh peneliti yang di pantau oleh beberapa ahli. Uji coba produk ILS dilakukan untuk memastikan bahwa produk tersebut berfungsi sebagaimana yang telah direncanakan.

### 3.9 Hipotesis Penelitian

Berikut hipotesis penelitian yang diajukan :

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System* dengan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System*.

$H_1$  : Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System* dengan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System*.

### 3.10 Instrumen penelitian

#### 3.10.1 Instrument Penilaian Penggunaan Media

Instrumen penilaian respon pengguna media dibuat untuk mengetahui tanggapan atau penilaian guru sebagai pengguna media terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Pengumpulan data tanggapan guru ini menggunakan *Skala Likert* sebagai pedoman pengukuran. Berikut merupakan bentuk instrumen yang dibuat oleh peneliti untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran ILS (instrumen terlampir):

Tabel 3.2 Instrument Tanggapan Penggunaan Media Pembelajaran ILS

No	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1	Media ILS yang dipakai untuk menjelaskan materi dalam proses pembelajaran AECN memiliki ukuran yang sesuai dengan jumlah siswa				
2	Media ILS yang dipakai untuk menjelaskan materi dalam proses pembelajaran AECN menggambarkan prinsip kerja localizer yang sesungguhnya				
3	Media ILS yang dipakai untuk menjelaskan materi dalam proses pembelajaran AECN tampak menarik sehingga tidak membosankan untuk dilihat				
4	Media ILS yang dipakai untuk				

	menjelaskan materi dalam proses pembelajaran AECN sederhana menunjukan poin-poin pokok localizer				
5	Media ILS yang dipakai untuk menjelaskan materi dalam proses pembelajaran AECN mudah dipahami				
6	Penggunaan media ILS dalam proses pembelajaran AECN mengatasi sikap pasif peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran				
7	Proses pembelajaran AECN dengan menggunakan media ILS menambah rasa tertarik peserta didik mengikuti proses pembelajaran				
8	Proses pembelajaran AECN dengan menggunakan media ILS membuat peserta didik lebih termotivasi untuk bergerak				
9	Penyampaian materi AECN oleh guru semakin jelas menggunakan media ILS				
10	Media ILS yang digunakan dalam pembelajaran AECN mampu mengatasi keterbatasan daya indera siswa				
11	Media ILS yang digunakan dalam pembelajaran AECN dapat menampilkan gerakan yang sederhana sehingga lebih mudah dipahami				
12	Proses pembelajaran AECN lebih teratur dan tertib dengan menggunakan media ILS				
13	Komunikasi antara guru dan peserta didik dalam pembelajaran menggunakan media ILS terjalin baik				
14	Kelancaran saat proses pembelajaran AECN semakin bertambah dengan adanya penggunaan media ILS				

### 3.10.2 Instrumen Penilaian Hasil Belajar Siswa

#### 3.10.2.1 Tes Kognitif

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi peserta didik agar dapat mengetahui sejauh mana materi yang telah dikuasai siswa setelah menggunakan media pembelajaran ILS dan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran ILS.

Instrumen ini terdiri dari 20 soal pilihan ganda yang dibuat oleh peneliti. Instrumen ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi yang dimiliki oleh siswa. Selanjutnya soal ini akan diseleksi dengan melakukan uji instrumen baik itu validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Sebagai pedoman dalam pembuatan soal, peneliti membuat kisi-kisi instrumen terlebih dahulu agar soal tersebut merepresentasikan keseluruhan tingkatan dalam aspek kognitif. Sedangkan untuk bentuk dan format dari instrumen aspek kognitif terlampir. Berikut merupakan kisi-kisi instrumen yang dibuat oleh peneliti sebagai pedoman soal :

Tabel 3.3 Instrumen Penelitian

Kompetensi Dasar	Indikator	Indikator Soal	Item
3.3 Menganalisis fungsi, prinsip kerja, cara menguji kondisi, pemasangan bagian-bagian peralatan radio navigasi pesawat udara	3.3.1 Mendeskripsikan definisi dan fungsi ILS	Peserta didik dapat mendeskripsikan definisi <i>Instrument landing system</i>	1, 2
	3.3.2 Mendeskripsikan definisi, fungsi dan cara kerja localizer, glide slope dan marker beacon	Peserta didik dapat mendeskripsikan localizer beserta fungsi dan gambar indikator nya	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

4.3 Menyajikan pemeriksaan kondisi dan pemasangan perangkat radio navigasi pesawat udara	Peserta didik dapat mendeskripsikan Glide slope beserta fungsi dan gambar indikator nya	11, 12, 13, 14, 15
	Peserta didik dapat mendeskripsikan Marker beacon beserta fungsi dan gambar indikator nya	16, 17, 18, 19, 20

### 3.10.2.2 Tes Afektif dan Psikomotorik

Instrumen tes afektif dan psikomotor digunakan untuk menilai keterampilan dan sikap peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol selama proses pembelajaran.

Instrumen yang digunakan dalam mengukur hasil belajar siswa pada ranah afektif dan ranah psikomotorik merupakan instrument yang telah digunakan di SMK Negeri 12 Bandung sehingga peneliti mengamati sikap dan keterampilan siswa menggunakan instrument tersebut (instrument terlampir).

## 3.11 Pengujian Instrument

### 3.11.1 Uji Kelayakan Instrument

Uji kelayakan instrumen materi dilakukan oleh Drs. Edi Indrawan dan Tresnawati, S.Pd., M.M.Pd. sedangkan uji kelayakan media *Instrument Landing System* dilakukan oleh Drs. H. Budi Setiawan dan Drs. Kurnia S. Hasil uji kelayakan instrument media dan materi memperoleh hasil yang secara keseluruhan setuju atau sangat setuju untuk menyatakan bahwa media dan materi pembelajaran layak digunakan untuk penelitian.

### 3.11.2 Uji Instrument Aspek Kognitif

#### 3.11.2.1 Uji validitas

Uji validitas instrument dilakukan pada setiap butir soal evaluasi pemahaman siswa terhadap materi *aircraft electronic communication and navigation*. Untuk menguji validitas instrument penelitian ini digunakan korelasi *product moment pearson* dengan rumus:

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi antara X dan Y

N = jumlah responden

$\sum xy$  = Jumlah Perkalian antara skor X dan skor Y

X = Jumlah skor X

Y = Jumlah skor Y

$X^2$  = Jumlah dari kuadrat X

$Y^2$  = Jumlah dari kuadrat Y

Menurut Ali dalam Tanireja & Mustafidah (2012, hlm. 135) hasil perhitungan berupa koefisien korelasi dapat menggambarkan derajat ketepatan atau derajat validitas suatu alat tes, yang menurut ketentuan berkisar antara  $0.00 \leq K \leq +1.00$  . untuk menafsirkan tinggi rendahnya validitas dan koefisien korelasi digunakan pedoman sebagai berikut:

0.0 s.d. 0.20 : hampir tidak ada korelasi (alat tes tidak valid)

0.21 s.d. 0.40 : korelasi rendah (validitas rendah)

0.41 s.d. 0.60 : korelasi sedang (validitas sedang)

0.61 s.d. 0.80 : korelasi tinggi (validitas tinggi)

0.81 .d. 1.00 : korelasi sempurna (validitas sempurna)

Ali dalam Tanireja & Mustafidah (2012, hlm. 135)

Uji validitas yang dilakukan pada hasil pengumpulan data adalah uji validitas dengan membandingkan antara r-hitung setiap item dan r-tabel. Item dinyatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ .

### 3.11.2.2 Uji reliabilitas

Reliabilitas merujuk pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrument tersebut sudah baik. Instrument yang sudah dapat dipercaya, yang *reliable* akan dapat menghasilkan data yang dapat dipercaya juga (Tanireja & Mustafidah, 2012, hlm.135).

Metode yang digunakan untuk menguji reliabilitas instrument adalah metode teknik belah dua menggunakan formula Spearman Brown. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

- 3.11.2.2.1 Mengelompokan item-item soal menjadi dua kelompok didasarkan kepada kelompok ganjil dan kelompok genap.
- 3.11.2.2.2 Menjumlahkan skor pada tiap kelompok sehingga diperoleh skor total untuk tiap kelompok.
- 3.11.2.2.3 Mengkorelasikan skor total antar kelompok dengan formula korelasi *product moment*.
- 3.11.2.2.4 Memasukan nilai koefisien korelasi tersebut kedalam rumus spearman brown untuk mencari koefisien reabilitas.

$$r_i = \frac{2 \cdot r_{ab}}{1 + r_{ab}}$$

Keterangan:

$r$  = reliabilitas internal seluruh instrument

$r_{ab}$  = korelasi *produk moment pearson* antara item ganjil dan genap

(Suharsaputra, 2012, hlm. 108)

Tabel 3.4 Kriteria Reliabilitas (Keterandalan) Instrumen

$0,81 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,61 \leq r \leq 0,80$	Tinggi
$0,41 \leq r \leq 0,60$	Sedang
$0,21 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Sangat Rendah

(Arikunto, 2010)

### 3.11.2.3 Uji Tingkat Kesukaran dan daya Pembeda

Pada penelitian ini, uji tingkat kesukaran menggunakan rumus:

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

I = Indeks Kesulitan untuk setiap butir soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab benar setiap butir soal

N = Banyaknya yang memberikan jawaban pada soal yang dimaksudkan

Indeks kesukaran dapat dilihat pada tabel 3.5 berikut (Sudjana, 2016).

Tabel 3.5. Klasifikasi Indeks Tingkat Kesukaran (I)

Rentang Nilai Tingkat Kesukaran	Klasifikasi
$0,70 < I \leq 1,00$	Soal Mudah
$0,30 < I \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,00 \leq I \leq 0,30$	Soal Sukar

Uji tingkat kesukaran juga berkaitan dengan uji daya pembeda soal, jika seluruh siswa mempunyai kesamaan dari setiap jawaban pertanyaan, maka soal tidak dapat digunakan untuk membedakan kemampuan peserta didik. Uji daya pembeda pada penelitian ini menggunakan rumus:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J = Jumlah peserta tes

J<sub>A</sub> = Banyaknya peserta kelompok atas

J<sub>B</sub> = banyaknya peserta kelompok bawah

- $B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar  
 $B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar  
 $P_A = \frac{B_A}{J_A}$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar  
 $P_B = \frac{B_B}{J_B}$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Dengan interpretasi DP sebagaimana terdapat dalam Tabel berikut (Arikunto, 2012).

Tabel 3.6 Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP)	Penafsiran DP
$DP \geq 0,70$	Baik sekali (digunakan)
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik (digunakan)
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$DP < 0,20$	Jelek

Setelah data skor hasil uji coba diperoleh, diurutkan dari yang terbesar sampai terkecil. Kemudian dari mulai urutan teratas diambil 27% sebagai kelompok atas dan dari urutan paling bawah diambil 27% sebagai kelompok bawah. Sehingga banyak siswa kelompok atas = banyaknya siswa kelompok bawah yaitu  $n_a = n_b$ .

Berikut ini merupakan hasil dari uji daya pembeda erdasarkan skor yang diperoleh partisipan yang berjumlah 29 orang. Jumlah Partisipan yang datanya dilibatkan untuk uji daya pembeda adalah 16 orang yang terdiri dari 8 orang partisipan nilai tertinggi dan 8 orang partisipan nilai terendah. Jumlah tersebut merupakan 27% dari total partisipan .

### 3.11.3 Instrument Aspek Afektif dan Psikomotorik

Untuk instrument pengamatan aspek afektif dan psikomotorik, data hasil belajar afektif dan psikomotor dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012, hlm. 235):

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

Untuk mengetahui persentase tingkat keberhasilan pencapaian afektif dan psikomotor ditunjukkan pada tabel 3.10. sebagai berikut (Mendikbud, 2014):

Tabel 3.7. Tingkat Keberhasilan Pencapaian Afektif dan Psikomotor

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	
<b>66-70</b>	<b>2.66</b>	<b>B-</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	

### 3.12 Teknik analisis data

#### 3.12.1 Verifikasi data

Verifikasi data dilakukan sebagai langkah pemeriksaan dan peyeleksian data yang memadai untuk diolah. Verifikasi data didasarkan pada kelengkapan dan ketepatan cara pengisian instrument oleh subjek penelitian.

#### 3.12.2 Penskoran

Skala yang digunakan untuk penskoran jawaban setiap butir soal sebagai penilaian aspek kognitif adalah skala Guttman. Skala Guttman adalah skala yang digunakan untuk jawaban yang bersifat jelas (tegas) dan konsisten terhadap suatu permasalahan yang ditanyakan (Riduwan, 2007, hlm. 16). Pada proses penilaiannya, peserta didik mendapatkan satu poin untuk setiap jawaban yang benar atas pertanyaan pilihan ganda yang diberikan peserta didik. Selain itu, digunakan pula skala likert untuk menilai aspek afektif dan psikomotorik. Skala Likert digunakan untuk

mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Riduwan, 2011, hlm. 12).

Pada penelitian ini, untuk menilai aspek afektif, dilakukan observasi oleh pendidik kepada peserta didik dengan mengamati kedisiplinan, tanggung jawab dan responsif saat proses belajar mengajar. Untuk menilai peserta didik pada aspek afektif, digunakan penilaian dari poin satu sampai lima, pada faktor disiplin, jika peserta didik tidak disiplin terhadap peraturan, maka mendapat poin-1. Jika peserta didik kurang disiplin terhadap peraturan, maka mendapat poin-2. Jika peserta didik cukup disiplin terhadap peraturan, maka mendapat poin-3. Jika peserta didik sudah dapat disiplin terhadap peraturan, maka mendapat poin-4 dan jika peserta didik sangat disiplin terhadap peraturan, maka mendapat poin-5. Pada faktor tanggung jawab, jika peserta didik tidak bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan saat proses pembelajaran, maka mendapat poin-1. Jika peserta didik kurang bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan saat proses pembelajaran, maka mendapat poin-2. Jika peserta didik cukup bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan saat proses pembelajaran, maka mendapat poin-3. Jika peserta didik sudah dapat bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan saat proses pembelajaran, maka mendapat poin-4 dan jika peserta didik sangat bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan saat proses pembelajaran, maka mendapat poin-5. Pada faktor responsif, jika peserta didik tidak responsive terhadap pembelajaran, maka mendapat poin-1. Jika peserta didik kurang responsif terhadap pembelajaran, maka mendapat poin-2. Jika peserta didik cukup responsif terhadap pembelajaran, maka mendapat poin-3. Jika peserta didik sudah dapat responsif terhadap pembelajaran, maka mendapat poin-4 dan jika peserta didik sangat responsive terhadap pembelajaran, maka mendapat poin-5.

Pada penilaian aspek psikomotorik, dilakukan observasi oleh pendidik kepada peserta didik dengan mengamati keaktifan peserta didik saat berdiskusi dan mendemonstrasikan prinsip kerja ILS. Kemudian dilakukan penilaian dengan memberikan skor satu sampai lima untuk setiap faktornya. Pada faktor berdiskusi, jika peserta didik tidak dapat berdiskusi mengenai ILS dan menyebutkan persoalan yang biasanya terjadi, maka mendapat poin-1. Jika peserta didik kurang dapat

berdiskusi mengenai ILS dan menyebutkan persoalan yang biasanya terjadi, maka mendapat poin-2. Jika peserta didik cukup dapat berdiskusi mengenai ILS dan menyebutkan persoalan yang biasanya terjadi, maka mendapat poin-3. Jika peserta didik sudah dapat berdiskusi mengenai ILS dan menyebutkan persoalan yang biasanya terjadi, maka mendapat poin-4 dan Jika peserta didik sangat bisa berdiskusi mengenai ILS dan menyebutkan persoalan yang biasanya terjadi, maka mendapat poin-5. Pada faktor demonstrasi, jika Peserta didik tidak dapat mendemonstrasikan prinsip kerja ILS maupun sistem kerjanya, maka mendapat poin-1. jika Peserta didik kurang dapat mendemonstrasikan prinsip kerja ILS maupun sistem kerjanya, maka mendapat poin-2. jika Peserta didik cukup dapat mendemonstrasikan prinsip kerja ILS maupun sistem kerjanya, maka mendapat poin-3. jika Peserta didik sudah dapat mendemonstrasikan prinsip kerja ILS maupun sistem kerjanya, maka mendapat poin-4 dan jika Peserta didik sangat dapat mendemonstrasikan prinsip kerja ILS maupun sistem kerjanya, maka mendapat poin-5.

Untuk Penskoran dengan pernyataan positif, dihitung menggunakan rumus berikut.

Rumus :  $T \times P_n$

T = Total jumlah peserta didik yang mendapatkan skor tertentu

$P_n$  = Pilihan angka Skor likert

Contohnya jika ada 20 peserta didik mendapat poin-5, maka T bernilai 20 dan  $P_n$  bernilai 5 dan seterusnya. Setelah itu, seluruh nilai yang didapat dijumlahkan.

### **Interpretasi skor perhitungan:**

Untuk mendapatkan hasil interpretasi, harus diketahui dahulu skor tertinggi (X) dan angka terendah (Y) untuk item penilaian dengan rumus berikut:

$Y$  = Skor tertinggi likert x jumlah panelis

$X$  = Skor terendah likert x jumlah panelis

**Rumus INDEX % = Total Skor / Y x 100**

### **Pra Penyelesaian**

Sebelum menyelesaikannya kita harus mengetahui interval (Jarak) dan interpretasi persen agar mengetahui penilaian dengan metode mencari Interval skor persen (I).

### **Rumus Interval**

$$I = 100 / \text{Jumlah Skor (likert)}$$

Berikut kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval :

- Angka 0% – 19,99% = tidak bisa (tidak setuju/buruk/kurang sekali)
- Angka 20% – 39,99% = kurang bisa / Kurang baik)
- Angka 40% – 59,99% = cukup bisa / Netral
- Angka 60% – 79,99% = bisa (Setuju/Baik/suka)
- Angka 80% – 100% = Sangat bisa(setuju/Baik/Suka)

Kognitif, afektif dan psikomotorik merupakan tiga aspek yang dinilai untuk melihat keefektifan dari pembelajaran. Dalam penelitian ini, pembelajaran yang dilakukan menggunakan media ILS untuk kelompok eksperimen dan tanpa menggunakan ILS untuk kelompok kontrol.

### **3.13 Pengolahan data**

Menurut Riduwan (2011, hlm. 119), pengujian persyaratan analisis dilakukan apabila peneliti menggunakan analisis parametrik, maka harus dilakukan pengujian persyaratan analisis terhadap asumsi-asumsinya seperti homogenitas untuk uji perbedaan (*Komparatif*), normalitas dan linearitas untuk uji korelasi dan regresi. Data responden yang terkumpul diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 3.13.1 Menjumlahkan skor total setiap responden kelompok kontrol dan kelompok eksperimen baik dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik.
- 3.13.2 Menghitung Mean kelompok kontrol dan Mean kelompok eksperimen serta menghitung membandingkan Mean keduanya dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik.

- 3.13.3 Melakukan Uji Normalitas dan Uji Homogenitas terhadap data yang terkumpul sebagai syarat melakukan Uji-t. Jika data tidak memenuhi untuk menggunakan statistik parametrik, maka dilakukan U-tes atau Uji Mann-Whitney sebagai bagian dari statistik nonparametrik.
- 3.13.4 Melakukan pengujian terhadap hipotesis menggunakan Uji-t jika normalitas atau homogenitas terpenuhi, atau menggunakan U-tes jika normalitas atau homogenitas tidak terpenuhi. Bentuk data yang dianalisis dalam U-tes bukan skor asli atau data mentahnya, tetapi menggunakan data ranking seperti pada Uji Wilcoxon (Susetyo, B., 2010, hlm. 236).

Langkah diatas, dilakukan untuk dapat melihat perbedaan hasil belajar antara kelas yang menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System* dengan kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran sebagai cara untuk menguji hipotesis penelitian.

### **3.14 Uji Normalitas, Homogenitas, Mann-Whitney**

Uji Nnormalitas dan Homogenitas dilakukan dengan bantuan *Software SPSS* (Statistical Product and Service Solutions) yang merupakan *software* statistik yang sering dipakai untuk riset penelitian dll.

Sedangkan untuk uji Mann-Whitney dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 3.14.1 Menggabungkan data kelomok satu dan kelompok dua, kemudian member ranking pada data terkecil hingga data terbesar atau sebaliknya. Data terkecil diberi urutan atau ranking satu, data berikutnya diberi urutan atau ranking dua dan seterusnya.
- 3.14.2 Hitunglah jumlah ranking pada masing-masing kelompok data.
- 3.14.3 Jumlah ranking yang terkecil diambil atau U dijadikan dasar untuk pengujian hipotesis dengan melakukan perbandingan dengan tabel yang dibuat khusus untuk uji mann-whitney. Ada beberapa tabel untuk uji Mann-Whitney (U-tes) tergantung dari jumlah masing-masing sampel yang digunakan.

Rumus yang digunakan untuk menghitung U untuk sampel kecil adalah:

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Untuk rumus berikutnya hitung,

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Dimana :

$R_1$  = jumlah rangking dengan ukuran sampel  $n_1$

$R_2$  = jumlah rangking dengan ukuran sampel  $n_2$

Harga U dipilih yang terkecil dari hasil perhitungan masing-masing kelompok.

### 3.15 Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji hipotesis perbedaan. Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System* dengan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System*.

$H_1$  : Terdapat perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System* dengan kelompok yang tidak menggunakan media pembelajaran *Instrument Landing System*.

Untuk menguji hipotesis tersebut, jika data diperoleh berdistribusi normal, homogenitas dan dapat menggunakan statistik parametrik, maka hipotesis di uji menggunakan uji-t. jika  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq + t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Tetapi jika data hasil penelitian tidak berdistribusi normal, maka untuk menguji hipotesis digunakan analisis data nonparametrik dengan menggunakan rumus mann-whitney untuk menguji hipotesis. Jika  $U_{hitung} \leq U_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima.