

## BAB III

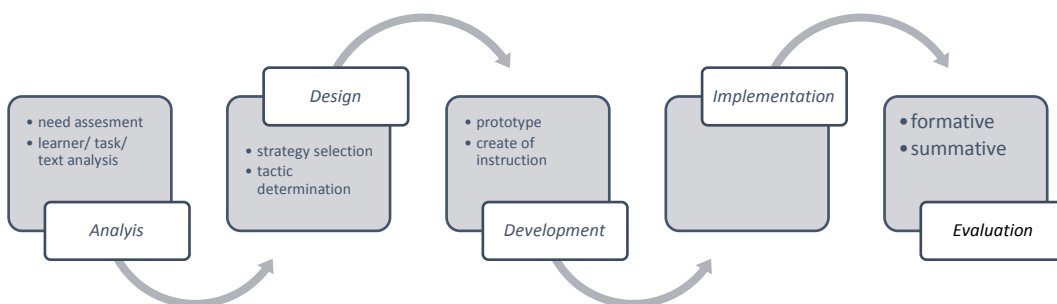
### METODE PENELITIAN

#### A. Model Pengembangan

Desain penelitian ini merupakan penerapan metode penelitian *Research and Development* atau penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan. Desain dalam penelitian ini menggunakan ADDIE yang merupakan singkatan dari 1) analisa kebutuhan (*Analyze*), 2) desain (*Design*), 3) pengembangan produk (*Develop*), 4) implementasi (*Implementation*), 5) evaluasi (*Evaluation*). Pemilihan model penelitian ini karena model ADDIE memiliki tahapan yang tergolong cukup sederhana namun memiliki tahapan yang rasional dan lengkap sehingga diharapkan dapat mempersingkat waktu serta biaya penelitian.

#### B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang digunakan pada penelitian ini didasarkan pada model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Branch (2010:2). Tahap prosedur pengembangan pada penelitian ini memiliki garis besar pada Gambar 17 dan Tabel 2 sebagai berikut:



Gambar 17. Alur Prosedur Pengembangan

Tabel 2. Desain Prosedur Pembelajaran Dengan ADDIE (sumber: Branch, 2010:3)

	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
<b>Concept</b>	Identify the probable causes for a performance gap	Verify the desired performances and appropriate testing methods	Generate and validate the learning resources	Prepare the learning environment and engage the students	Assess the quality of the instructional products and processes, both before and after implementation
<b>Common Procedures</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Validate the performance gap</li> <li>2. Determine instructional goals</li> <li>3. Confirm the intended audience</li> <li>4. Identify required resources</li> <li>5. Determine potential delivery systems (including cost estimate)</li> <li>6. Compose a project management plan</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. Conduct a task inventory</li> <li>8. Compose performance objectives</li> <li>9. Generate testing strategies</li> <li>10. Calculate return on investment</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Generate content</li> <li>12. Select or develop supporting media</li> <li>13. Develop guidance for the student</li> <li>14. Develop guidance for the teacher</li> <li>15. Conduct formative revisions</li> <li>16. Conduct a Pilot Test</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Prepare the teacher</li> <li>18. Prepare the student</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>19. Determine evaluation criteria</li> <li>20. Select evaluation tools</li> <li>21. Conduct evaluations</li> </ol>
	<i>Analysis Summary</i>	<i>Design Brief</i>	<i>Learning Resources</i>	<i>Implementation Strategy</i>	<i>Evaluation Plan</i>

Penerapan ADDIE memiliki landasan filosofi pendidikan yang bersifat student *center*, inovatif, otentik, dan inspiratif. Model penelitian dan pengembangan simulator konveyor ini memiliki langkah-langkah sebagai berikut ini:

### 1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Tahap analisis adalah tahap untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan nyata dari tujuan pengembangan produk. Tahap analisis diawali dengan mengumpulkan informasi dengan observasi ke sekolah. Tahap analisis dilakukan adalah sebagai berikut:

#### a. Menganalisis Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dilakukan untuk mengetahui keadaan sebenarnya dengan keadaan yang diharapkan untuk menentukan prioritas untuk tindakan. Observasi

dilakukan pada saat melakukan Program Pengalaman Lapangan pada 15 Juli – 15 September 2016, peneliti mendapat saran dari kepala jurusan untuk membuat media pembelajaran untuk PLC pada mata pelajaran instalasi mesin listrik.

Diketahui dari Bapak Sutarjo, S.Pd selaku guru pengampu mata pelajaran instalasi mesin listrik menjelaskan bahwa kemampuan menyerap materi masih kurang yang bisa dilihat dari kepasifan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Kurangnya penyesuaian pola pikir siswa karena terbatasnya media pembelajaran yang berbentuk objek aplikatif serta penggunaan media pembelajaran yang kurang inovatif dan bervariasi karena penerapan program PLC hanya dilakukan terbatas pada motor listrik dan kontak relay. Keadaan yang diharapkan adalah penyesuaian pola pikir siswa dengan bantuan media pembelajaran yang berbentuk objek aplikatif sehingga membuat siswa lebih aktif dan dapat meningkatkan minat siswa dalam mempelajari mata pelajaran instalasi mesin listrik

#### **b. Menganalisis Kebutuhan**

Tahap analisis kebutuhan dari identifikasi masalah pada saat observasi, dan terdapat permasalahan pada media pembelajaran yang digunakan dalam mata pelajaran instalasi mesin listrik sangatlah kurang dan menjadikan peserta didik kurang berminat maka dari itu peneliti menganalisa dan mendapat saran dari kepala jurusan untuk mengembangkan media pembelajaran berbentuk simulator konveyor.

Pengembangan media pembelajaran simulator konveyor didasarkan pada Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada silabus Kurikulum 2013

mata pelajaran instalasi mesin listrik kelas XII. Pengembangan media pembelajaran simulator konveyor berdasarkan kompetensi dasar dapat mencakup tiga aspek kompetensi dasar yakni menjelaskan pemasangan, menyajikan gambar kerja pemasangan, dan memeriksa pada komponen sirkit motor kontrol PLC.

Materi pembelajaran secara garis besar disusun terdiri dari pengetahuan ketrampilan yang khususnya ada pada PLC Omron yakni berupa, pengenalan PLC Omron, komponen-komponen yang digunakan dalam sistem kendali media pembelajaran simulator konveyor, fungsi dan prinsip kerja masing masing komponen kontrol, pemrograman sistem kendali pada PLC Omron serta instruksi-instruksi yang digunakan dalam pemrograman PLC.

## **2. Tahap Desain (*Design*)**

Penyelarasan pola pikir siswa dapat terselaraskan dengan baik jika media yang digunakan benar-benar objektif sehingga pemilihan desain untuk simulator konveyor diperlukan tampilan desain suatu produk yang bagus tidak hanya seperti kondisi konveyor yang sesungguhnya namun juga dibuat menarik supaya dapat meningkatkan daya tarik minat peserta didik. Penentuan materi yang digunakan dan diterapkan pada *jobsheet* juga disesuaikan dengan KI dan KD pada silabus Kurikulum 2013. Penyusunan *manual book* diperlukan sebagai pedoman guru pengampu untuk mengajar dan juga melakukan perawatan pada media pembelajaran yang telah dikembangkan.

### **3. Tahap Pengembangan (*Development*)**

Tahap pengembangan merupakan tahap untuk merealisasikan desain yang telah dibuat pada tahap desain pada tahap ini juga produk akan divalidasi oleh para ahli. Pada tahap ini terdapat 2 langkah yaitu:

#### **a. Pengembangan Media**

Dalam tahap ini produk media pembelajaran akan dikembangkan sesuai dengan tahap desain. Kesesuaian kompetensi dasar pada mata pelajaran instalasi mesin listrik harus diperhatikan dalam pembuatan media pembelajaran yang akan digunakan oleh peserta didik.

#### **b. Test Validasi**

Test validasi dilakukan dengan test dari ahli media, ahli materi. Hasil test validasi juga digunakan untuk melakukan revisi awal sebelum masuk tahap implementasi. Hasil kelayakan media simulator konveyor didapatkan pada tahap ini, sehingga media yang diterapkan pada tahap berikutnya memang mempunyai standar yang sudah layak untuk diimplementasikan.

### **4. Tahap Implementasi (*Implementation*)**

Setelah media pembelajaran lolos validasi dari para ahli. Media pembelajaran yang telah dikembangkan diterapkan pada proses belajar mengajar. Proses awal penerapan media pembelajaran adalah dengan melakukan *pretest* pada siswa untuk mengetahui perbandingan sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran simulator konveyor. *Pretest* dilakukan dengan memberikan tes berupa pilhan ganda dengan jumlah soal 30 buah. Setelah didapatkan nilai awal

sebelum penerapan media simulator konveyor barulah media dapat diterapkan pada siswa. Proses penerapan dilakukan dengan dampingan guru pengempu sebagai pemberi materi sesuai *jobsheet* yang diberikan.

Setelah proses belajar mengajar dengan penerapan media pembelajaran simulator konveyor selesai, siswa diberikan *posttest* yang merupakan tes dari *pretest* yang telah dilakukan analisa tingkat kesukaran dan realibilitasnya, didapatkan 25 soal pilihan ganda untuk *posttest*. Selain diberikan tes siswa juga diberikan kuisisioner sebagai penilaian kelayakan media pembelajaran dari segi pengguna. Hasil peningkatan belajar dengan menggunakan media pembelajaran simulator konveyor didapatkan pada tahap ini.

## **5. Tahap Evaluasi (*Evaluation*)**

Konsep penting dari tahap evaluasi dari model penelitian ADDIE adalah bagaimana melakukan evaluasi keseluruhan model yang dilakukan oleh seorang peneliti. Langkah-langkah dalam tahap evaluasi model ADDIE adalah 1) bagaimana menentukan kriteria evaluasi; 2) memilih alat untuk evaluasi; 3) mengadakan evaluasi itu sendiri. Kriteria evaluasi menurut branch (2010:155) evaluasi persepsi, evaluasi persepsi, dan evaluasi pembelajaran. Sedangkan alat evaluasi diantaranya ada survei, kuisisioner, wawancara, pertanyaan terbuka, ujian, permainan peran, observasi, latihan, simulasi, tugas autentik, daftar cek kinerja, penilaian atasan, pengamatan teman sebaya, dan lain-lain.

Tahap evaluasi yang dilakukan oleh peneliti adalah pertama dengan memilih kriteria evaluasi persepsi untuk mengetahui persepsi dari peserta didik tentang media pembelajaran yang sudah dikembangkan. Dan langkah kedua adalah

peneliti menentukan alat untuk digunakan evaluasi, disini peneliti memilih menggunakan angket dengan skala *Likert* 4 pilihan untuk menghindari pilihan netral dari peserta didik jika yang menggunakan skala *Likert* 3 pilihan. Dan langkah terakhir peneliti memberikan angket kepada validator dan peserta didik untuk tahap proses evaluasi. Selain validasi alat oleh para ahli, validasi juga dilakukan pada instrumen penelitian yang akan digunakan untuk mengumpulkan data pada tahap uji kepada *expert judgement*. Tahap evaluasi juga merupakan tahap penyempurnaan produk dimana produk akan direvisi berdasarkan saran pengguna, sehingga produk media pembelajaran ini akan menjadi produk akhir dalam pengembangan simulator konveyor ini.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

#### **1. Tempat Penelitian**

Tempat penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Klaten program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

#### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian pengembangan modul simulator konveyor berbasis PLC Omron dimulai pada bulan Januari 2018 sampai dengan Oktober 2018.

### **D. Sumber Data atau Subyek penelitian**

Subyek penelitian menggunakan dua ahli media dan dua ahli materi pemrograman PLC, serta 27 siswa kelas XII program Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten. Waktu pengambilan data dilaksanakan pada 13 November 2018 sampai dengan 1 Desember 2018.

## **E. Metode dan Alat Pengumpul Data**

### **1. Metode Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data observasi, penyebaran angket dan pemberian test di SMK Negeri 2 Klaten.

#### **a. Observasi**

Observasi dilakukan pada saat Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK Negeri 2 Klaten dengan wawancara kepada kepala jurusan program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.

#### **b. Angket (Kuisisioner)**

Angket digunakan untuk mendapatkan data tentang kinerja produk yang telah dikembangkan. Angket dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis pada responden untuk dijawab. Penyusunan angket dilakukan berdasarkan kisi-kisi yang telah divalidasi oleh ahli materi. Metode angket menggunakan metode angket tertutup karena metode ini membantu responden untuk menjawab dengan cepat, dan juga mempermudah peneliti untuk menganalisa angket yang sudah terkumpul. Angket yang di ajukan kepada responden haruslah dinyatakan lulus tes validasi oleh ahli materi.

#### **c. Tes**

Tes digunakan untuk mengukur penguasaan kompetensi pada peserta didik sebelum dan setelah penerapan media pembelajaran yang dikembangkan. Tes disusun berdasarkan silabus dan disesuaikan dengan indikator-indikator kompetensi. Tes yang akan diberikan kepada peserta didik baik sebelum dan



sesudah penerapan media pembelajaran juga harus lulus tes validasi ketika *expert judgement*. Tes yang diberikan berupa tes tertulis dengan bentuk pilihan ganda.

## 2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpulan data menggunakan instrumen angket yang berpatokan pada skala *Likert* dengan empat pilihan. Karena untuk menghindari pemilihan jawaban netral jika hanya diterapkan hanya dengan menggunakan tiga pilihan. Angket ditujukan untuk menilai kelayakan media yang dikembangkan. Angket diisi dalam bentuk *checklist* pada kolom jawaban yang tersedia pada setiap pernyataan atau pertanyaan.

Penggunaan alternatif jawaban dan penilaian pada angket penelitian ini berdasarkan pada skala *Likert* 4 pilihan yakni : SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2 dan STS (Sangat Tidak Setuju) = 1 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Alternatif Jawaban Dan Bobot Penskoran

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

sumber: Sugiyono (2010:94)

Pembuatan kisi-kisi angket ditujukan untuk menguji kelayakan ahli media, ahli materi dan juga kisi-kisi angket responden oleh peserta didik.

## F. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data berupa angket merupakan instrumen yang digunakan oleh peneliti dalam penelitian ini. Pengujian ditujukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dari media yang dikembangkan dan fungsi atau kinerja dari media yang

dikembangkan, berikut adalah instrumen - instrumen yang akan digunakan untuk penelitian ini:

### 1. Instrumen Uji Kelayakan Menurut Ahli Media

Instrumen ahli media digunakan untuk penilaian kualitas dari produk yang telah dikembangkan, penilaian dilakukan dengan meliputi beberapa aspek sebagai berikut: tampilan, teknis, dan pembelajaran. Pembuatan instrumen didasarkan pada kisi-kisi dibawah ini:

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Menurut Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Tampilan	- Kerapian desain	1,2	8
		- Terdapat notasi keterangan	3	
		- Tata letak komponen	4,8	
		- Daya tarik tampilan	5	
		- Ukuran	6	
		- Efisiensi	7	
2	Teknis	- Fungsi tiap perangkat keras	9,10	7
		- Kemudahan pengoperasian pada software CX	11 – 14	
		- Terdapat panduan penggunaan	15	
3	Pembelajaran	- Bagi siswa	16 – 19	6
		- Bagi guru	20 – 21	
<b>Total Butir</b>				21

### 2. Instrumen Uji Kelayakan Menurut Ahli Materi

Instrumen uji kelayakan ahli materi digunakan untuk penilaian apakah materi pembelajaran sudah sesuai dengan yang ditentukan yang bisa di lihat dari aspek desain pembelajaran dan pembelajaran.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan Menurut Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
1	Desain pembelajaran	- Kesesuaian dengan silabus, kompetensi dasar (KD), indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran.	1,2,3,5	11
		- Memberikan pengetahuan tentang komponen pada trainer.	4	
		- Penyajian langkah kerja di jobsheet.	6,7	

2	Pembelajaran	- Terdapat gambar penjelas.	8	4
		- Keruntutan materi .	9	
		- Bahasa mudah untuk dipahami.	10,11	
		- Mempermudah pendidik dalam proses pembelajaran PLC.	12	
		- Mempermudah siswa dalam pemahaman materi tentang PLC.	13	
		- Meningkatkan motivasi dan menumbuhkan keinginan belajar.	14	
		- Membantu belajar individual.	15	
<b>Total Butir</b>				15

### 3. Instrumen UjiKelayakan Menurut Pengguna (Siswa)

Instrumen untuk pengguna ditinjau dari aspek: tampilan, desain pembelajaran, teknis dan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen uji pengguna dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Uji kelayakan menurut Pengguna (Siswa)

No.	Aspek	Indikator	Nomor butir	Jumlah
1	Tampilan	- Kerapian desain.	1,2	8
		- Terdapat notasi keterangan.	3	
		- Tata letak komponen.	4,8	
		- Daya tarik tampilan.	5	
		- Ukuran.	6	
		- Efisien.	7	
2	Desain Pembelajaran	- Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.	9, 10, 12	8
		- Memberikan pengetahuan tentang komponen.	11	
		- Jobsheet menyajikan langkah kerja.	13	
		- Materi jobsheet mudah dipahami.	14, 15, 16	
3	Teknis	- Kemudahan pengoperasian perangkat keras.	17	4
		- Notasi perangkat keras.	18	
		- Terdapat panduan pengguna.	19	
		- Sistem dapat bekerja.	20	
4	Pembelajaran	- Menambah pengetahuan	21, 22	4
		- Menambah motivasi belajar.	23	
		- Meningkatkan kompetensi pemrograman PLC.	24	
<b>Jumlah Butir</b>				24

### 4. Instrumen *Pretest* dan *Posttest*

Tes yang digunakan terdiri dari dua bagian, yakni *Pretest* yang digunakan dalam mengukur kemampuan peserta didik sebelum diterapkan media

pembelajaran simulator konveyor. Sedangkan *Posttest* digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik setelah dilakukan penerapan media pembelajaran simulator konveyor. Indikator untuk *Pretest* dan *Posttest* ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kisi – kisi Instrumen *PreTest – PostTest*

Kompetensi Dasar	Indikator	Sub Indikator	Nomor Soal	Jumlah
Menginstalasi PLC sebagai pengendali sistem otomasi industri	Mampu menganalisis sistem operasional PLC	1. Menjelaskan fungsi komponen PLC.	1,2,3,4,5	5
		2. Menjelaskan penggunaan simbol dalam rangkaian PLC.	6,7,8,9,10	5
		3. Menjelaskan prinsip kerja suatu rangkaian PLC.	11,12,13,14,15,16,17	7
	Mampu memasang instalasi sistem control dengan PLC	1. Merakit sistem kendali berbasis PLC.	18,19,20,24,25	5
		2. Menguji rangkaian kendali berbasis PLC.	21,22,23,26,27,28,29,30	8
<b>Jumlah Butir</b>				<b>30</b>

## G. Pengujian Instrumen

### 1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal dilakukan meliputi indeks kesulitan dan daya pembeda yang digunakan untuk mengetahui kelayakan soal yang diberikan.

#### a. Indeks kesulitan

Indeks kesulitan digunakan untuk mengukur kemampuan sebuah soal, mulai dari mudah, sedang hingga sukar. Perbandingan soal mudah sedang hingga sukar yang merata dapat menandakan soal tersebut baik atau layak untuk digunakan.

Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesulitan setiap butir soal adalah (Suharsimi Arikunto, 2006: 208) :

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

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Subyek menjawab betul

J : Banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes

Data yang diperoleh berdasarkan rumus tersebut akan dicocokkan dengan tabel kriteria soal pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Indeks Kesulitan

Nilai p	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

Sumber : Suharsimi Arikunto (2006: 210)

b. Daya Pembeda

Daya pembeda digunakan untuk melihat seberapa banyak siswa menjawab benar pada sebuah soal dan digunakan untuk mengetahui kelayakan butir soal. Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 214) daya pembeda dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

D : Daya pembeda butir

B<sub>A</sub> : banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

J<sub>A</sub> : banyaknya subyek kelompok atas

B<sub>B</sub> : banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab betul

$J_B$  : banyaknya subyek kelompok bawah

$P_A$  : Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar

$P_B$  : Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar

Data yang didapat dari rumus diatas akan dianalisa dan dicocokkan dengan kriteria daya pembeda pada Tabel 9.

Tabel 9. Kriteria Daya Pembeda

Nilai D	Kategori	Keterangan
$D \geq 0,70$	Baik	Diterima
$0,40 \leq D \leq 0,69$	Cukup	Perlu peningkatan
$D \leq 0,19$	Tidak Baik	Dibuang

Setelah dianalisa dengan rumus daya beda soal yang memiliki nilai dibawah 0,19 akan dihilangkan. Sehingga soal *posttest* kemungkinan akan lebih sedikit dari pada *pretest*.

## 2. Validitas Instrumen

Saifuddin (2015: 8) menjelaskan pengukuran yang dapat dikatakan mempunyai validitas yang tinggi apabila menghasilkan data yang secara akurat memberikan gambaran mengenai variabel yang diukur seperti yang dikehendaki oleh tujuan pengukuran tersebut. Pengukuran yang digunakan harus sesuai, jika pengukuran digunakan untuk mengukur media maka isi pertanyaan dalam instrumen harus mengarah pada penggunaan media. Pada penelitian ini instrumen angket yang akan digunakan harus melalui uji validitas konstruk (*construct validity*).

Sugiyono (2010:125) menyatakan bahwa untuk menguji validitas konstruk, dapat digunakan pendapat para ahli (*expert judgement*). Dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan

berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Validasi instrumen dilakukan secara terus menerus hingga terjadi kesepakatan dengan para ahli.

### 3. Reliabilitas Instrumen

Saifuddin (2015:7) menerangkan bahwa instrumen yang memiliki reabilitas tinggi adalah hasil suatu pengukuran dalam beberapa kali pelaksanaan pengukuran terhadap kelompok subyek yang sama diperoleh hasil yang relatif sama.

Pengujian untuk mengetahui realibilitas suatu instrumen dapat dilakukan dengan banyak cara, namun dalam penelitian ini, uji pengguna menggunakan rumus *Alpha* menurut Sugiyono (2010:365) seperti berikut ini:

$$r_i = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_i$  = Realibiitas instrumen

$k$  = Jumlah butir soal

$\sum s_i^2$  = Jumlah variansi skor tiap item

$s_t^2$  = Variansi total

Perhitungan variansi total dan variansi item dapat menggunakan rumus menurut Sugiyono (2010:365) sebagai berikut:

$$s_{t^2} = \frac{\sum X_i^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n} \text{ dan } s_{i^2} = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

Keterangan:

- $s_t^2$  = Variansi total  
 $s_i^2$  = Variansi item  
 $X_t$  = Skor total  
 $n$  = Jumlah responden  
 $JK_i$  = Jumlah kuadrat seluruh item  
 $JK_s$  = Jumlah kuadrat subjek

Pengujian realibilitas instrumen berupa tes menggunakan rumus *Kuder-richarson-20* (KR-20) yang dijelaskan oleh Saifuddin Azwar (2015:73) sebagai berikut:

$$KR - 20 = \left( \frac{k}{k - 1} \right) \left( 1 - \frac{\sum p(1 - p)}{sx^2} \right)$$

Keterangan :

- KR-20 = Reliabilitas instrumen  
 $k$  = Banyaknya item dalam tes  
 $p$  = proporsi subjek yang mendapat angka 1 pada suatu item  
 $sx^2$  = Variansi skor tes

Penentuan tingkat reabilitas instrumen didapat dari nilai saat pengumpulan data dengan mengacu pada tabel kategori koefisien reabilitas angket yang dijelaskan oleh Triton (2006:248).

Tabel 10. Kategori Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reabilitas	Tingkat reabilitas
0,00 s.d. 0.20	Kurang Reliabel
0,21 s.d. 0.40	Agak Reliabel
0.41 s.d. 0.60	Cukup Reliabel
0,61 s.d. 0.80	Reliabel
0,81 s.d. 1.00	Sangat Reliabel

Sumber : Triton (2006:248)



Hasil perhitungan reabilitas berskala antara 0 sampai dengan 1. Jika semakin besar nilai koefisien yang didapatkan maka semakin besar pula keandalan instrumen yang digunakan.

## H. Teknik Analisis Data

### 1. Analisis Data Uji Kelayakan

Pemaparan hasil pengembangan media pembelajaran simulator konveyor menggunakan teknik analisis deskriptif. Data yang diperoleh dari angket yang diisi oleh ahli materi, ahli media dan peserta didik sebagai pengguna. Data dikonversikan menjadi kedalam bentuk skor dengan mengikuti ketentuan penilaian seperti pada Tabel 11:

Tabel 11. Konversi Presentase Skor Menjadi Presentase Kelayakan

No	Rumus	Kategori
1	$86\% < X \leq 100\%$	Sangat Layak
2	$76\% < X \leq 85\%$	Layak
3	$56\% < X \leq 75\%$	Cukup Layak
4	$10\% < X \leq 55\%$	Tidak Layak

Sumber: Burhan (2014)

Pengkonversian skor tersebut, dihitung dengan skor rata-rata menurut Suharsimi Arikunto (2005:264) dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

$\bar{x}$  = Skor rata-rata

$\sum x$  = Jumlah skor

$N$  = Jumlah Penilai

Setelah dilakukan penghitungan skor rata-rata maka perhitungan persentase kelayakan dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{Jumlah skor yang didapat}}{\text{Jumlah skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Berdasarkan persentase kelayakan, dapat diketahui kualitas produk menggunakan skala pengukuran *rating scale*. Dan dapat dikategorikan dengan menggunakan *rating scale* yang ditunjukkan pada Tabel 11.

## 2. Analisis Data *Pretest* dan *Posttest*

Untuk mengukur peningkatan hasil belajar yang terjadi setelah proses pembelajaran data *pretest* dan *posttest* dianalisis menggunakan *gainscore*. Perhitungan *gainscore* menggunakan data rata-rata nilai kelas pada *pretest* dan nilai rata-rata pada *posttest*. Perhitungan menurut Hake (1998:3) dapat dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$< g > = \frac{\text{Posttest Score \%} - \text{Pretest Score \%}}{100\% - \text{Pretest Score \%}}$$

Keterangan :

< g > = Nilai *Gainscore*

*Posttest Score %* = Persentase nilai *Pretest*

*Pretest Score %* = Persentase nilai *Posttest*

100% = Nilai maksimum

Berdasarkan nilai *gainscore*. Peningkatan hasil belajar dapat diinterpretasikan dengan mengacu pada tabel interpretasi nilai *gainscore* dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 12. Tabel Kriteria Indeks *Gainscore*

Indeks <g>	Kriteria
$(\langle g \rangle) \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq (\langle g \rangle) < 0,70$	Sedang
$(\langle g \rangle) < 0,30$	Rendah
Sumber : Heke (1998:3)	