

BAB III METODE PENELITIAN

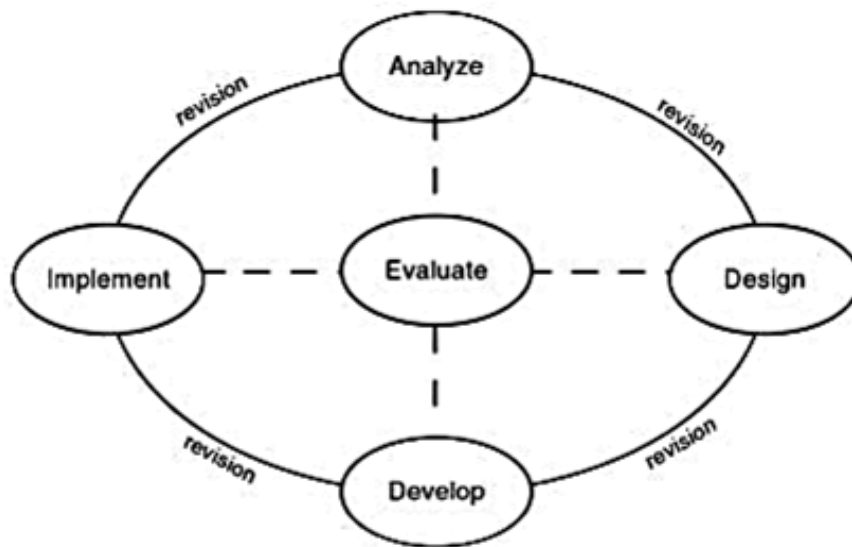
A. Model Pengembangan

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan (*research and development*) pada pemrograman PLC. Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menciptakan suatu produk media pembelajaran PLC melalui tahap-tahap proses pengembangan. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE dari Robert Maribe Branch. Langkah-langkah tersebut meliputi analisis (*analyze*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).

Pengembangan media pembelajaran *Automatic Loading System* dilakukan untuk menambah media pembelajaran PLC yang lebih aplikatif pada kompetensi instalasi motor listrik sehingga terdapat peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran *Automatic Loading System*. Penelitian ini akan menghasilkan suatu produk yang berupa *prototype station* PLC yang terdapat pada industri. Selain hal tersebut, dilakukan pengembangan mengenai *jobsheet*, *handout* dan evaluasi pembelajaran

B. Prosedur Pengembangan

Tahapan yang digunakan dalam pengembangan media pembelajaran *automatic loading system* ini diadaptasi dari model pengembangan ADDIE menurut Robert Maribe Branch. Langkah pengembangan media pembelajaran menurut Robert Maribe Branch dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah.



Gambar 3. Model ADDIE (Robert Maribe Branch, 2009:2)

Terdapat 21 tahapan dalam prosedur umum pembelajaran yang mengacu pada ADDIE. Prosedur tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah.

Tabel 2. Tahapan Desain Pembelajaran Model ADDIE oleh Branch (2009 : 3)

	<i>Analyze</i>	<i>Design</i>	<i>Develop</i>	<i>Implement</i>	<i>Evaluate</i>
Concept	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
Common Procedures	1. Validate the performance gap 2. Determine instructional goals 3. Confirm the intended audience 4. Identify required resources 5. Determine potential delivery systems (including cost estimate) 6. Compose a project management plan	7. Conduct a task inventory 8. Compose performance objectives 9. Generate testing strategies 10. Calculate return on investment	11. Generate content 12. Select or develop supporting media 13. Develop guidance for the student 14. Develop guidance for the teacher 15. Conduct formative revisions 16. Conduct a Pilot Test	17. Prepare the teacher 18. Prepare the student	19. Determine evaluation criteria 20. Select evaluation tools 21. Conduct evaluations
	<i>Analysis Summary</i>	<i>Design Brief</i>	<i>Learning Resources</i>	<i>Implementation Strategy</i>	<i>Evaluation Plan</i>

1. Analisis (*Analyze*)

Tahap analisis merupakan tahap pengumpulan data serta informasi awal pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII di SMK Negeri 1 Pundong. Langkah

analisis digunakan untuk menemukan masalah yang dialami oleh sekolah dan akan dikaji untuk mendapatkan solusi.

Analisis yang pertama adalah analisis silabus pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII, lalu menganalisis pada kegiatan peserta didik selama kegiatan belajar mengajar dalam kelas dan interaksi peserta didik terhadap lingkungan pembelajaran. Analisis dilakukan dengan cara observasi langsung pada saat proses belajar mengajar berlangsung. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan dengan melihat apakah media yang akan dikembangkan dibutuhkan atau tidak serta sudah tersedia atau belum.

2. Desain (*Design*)

Pada tahap desain ini, hasil dari analisa digunakan untuk menyusun rencana yang bertujuan memfokuskan penelitian ke arah yang ingin dicapai dan membuat konsep penelitian. Beberapa langkah yang akan dilakukan dalam proses ini adalah sebagai berikut:

Merancang media pembelajaran *Automatic Loading System* dengan beberapa tahapan yaitu: (1) mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat rancang bangun *Automatic Loading System*. (2) perancangan desain media *Automatic Loading System* serta tata letak komponen yang digunakan pada media pembelajaran *Automatic Loading System*.

Merencanakan pembuatan *jobsheet* sebagai penunjang media pembelajaran. Merencanakan pembuatan *jobsheet* memiliki beberapa tahapan yang harus dilalui, antara lain; menyusun tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dimana perencanaan pembuatan *jobsheet* merupakan bagian yang tidak bisa lepas dari media yang dikembangkan. Tahapan yang kedua yaitu merencanakan langkah-langkah yang

harus dilakukan dengan baik dan benar dalam mengoperasikan media pembelajaran. Tahapan yang ketiga ialah menyusun tugas-tugas dalam *jobsheet* guna mengukur tercapainya tujuan pembelajaran dan menjadikan tantangan bagi siswa dalam mengoperasikan media.

3. Pengembangan (*Development*)

Pengembangan media yang dilakukan memiliki beberapa tahapan yaitu membuat perangkat keras *Automatic Loading System* dan membuat *jobsheet* serta melakukan revisi bila terdapat beberapa kekurangan.

Pembuatan perangkat keras media *Automatic Loading System* dimulai dari tahap analisis yang sudah dilaksanakan dalam tahap pertama, melakukan perencanaan desain seperti pada tahap kedua, kemudian direalisasikan yang meliputi perakitan perangkat keras *Automatic Loading System*, pembuatan elektronik beserta sensor yang digunakan dalam *Automatic Loading System*, Pembuatan program sehingga *Automatic Loading System* dapat beroperasi serta perbaikan apabila terdapat kesalahan pada saat digunakan. Pembuatan *jobsheet* sebagai alat bantu penggunaan media.

Setelah pembuatan media *Automatic Loading System* selesai dibuat, dilakukan penilaian ahli media untuk media *Automatic Loading System* dan ahli materi untuk *jobsheet*. Hasil dari penilaian ahli media dan ahli materi digunakan sebagai acuan melakukan revisi produk sebelum dilakukan tahapan implementasi.

4. Implementasi (*Implementation*)

Penerapan penelitian dilakukan pada guru dan siswa kelas XII SMK N 1 Pundong pada kompetensi pemrograman PLC pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Implementasi dilakukan untuk menguji tingkat kelayakan media

pembelajaran *Automatic Loading System*. Proses implementasi kepada siswa yaitu untuk mempersiapkan pengambilan data sebagai pengguna.

5. Evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir dalam pengembangan materi media pembelajaran. Evaluasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari produk yang telah dibuat. Dalam evaluasi terdapat tiga tahapan yaitu menentukan kriteria evaluasi, memilih alat evaluasi dan melakukan evaluasi.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Waktu pengembangan Penelitian dilakukan pada bulan November tahun 2019. Lokasi yang menjadi tempat penelitian adalah SMK N 1 Pundong yang beralamat di dusun Menang, Kelurahan Srihardono, Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul.

D. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XII jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 1 Pundong. Selain siswa terdapat ahli materi dan ahli media yang memberikan penilaian terhadap produk yang dihasilkan.

E. Metode dan Alat Pengumpul Data

Pengumpulan data dalam sebuah penelitian merupakan langkah untuk mendapatkan informasi. Dalam mengumpulkan data, dibutuhkan suatu instrumen yang berfungsi sebagai alat pengumpul data.

1. Metode Pengumpul Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini berupa kuesioner dan tes.

a. Kuisisioner (angket)

Bentuk kuisisioner yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket yang merupakan kuisisioner tertutup. Kuisisioner tertutup mempunyai jawaban yang telah tersedia dan responden tidak diberi peluang untuk menambah keterangan lain.

Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan media *Automatic Loading System* sebagai media pembelajaran di SMK yang diberikan kepada ahli materi, ahli media, dan pengguna. Di dalam angket yang digunakan untuk mengumpulkan data, terdapat pernyataan tertutup yang menggunakan skala likert. Responden diminta mengisi salah satu pilihan jawaban yang telah disediakan sesuai dengan hasil pengamatan dan penggunaan terhadap media pembelajaran *Automatic Loading System*. selain pilihan jawaban skala likert, juga terdapat pernyataan, komentar, atau saran dari responden. Pernyataan ahli akan digunakan sebagai bahan acuan analisis kelayakan media yang dikembangkan. Saran serta komentar dari responden akan digunakan sebagai bahan acuan untuk melakukan perbaikan media pembelajaran.

b. Tes

Pengumpulan data dengan tes dilakukan dengan cara memberikan beberapa pertanyaan kepada subjek yang diteliti. Jawaban dari instrumen tes adalah “benar dan salah”. Tes tersebut bermanfaat guna mengetahui kondisi awal subjek penelitian sebelum diberi pembelajaran menggunakan media yang dikembangkan (*pre-test*) dan mengetahui kondisi akhir subjek penelitian setelah diberi pembelajaran menggunakan media tersebut (*post-test*). Perbandingan antara nilai *pre-test* dengan *post-test*, kemudian diolah agar mendapatkan tingkat pengaruh sebelum dan sesudah menggunakan media yang dikembangkan dalam pembelajaran kepada subjek penelitian.

2. Instrumen Penelitian

Jenis dan jumlah instrumen dalam penelitian pengembangan bervariasi tergantung dari desain atau level pengembangan yang digunakan. Penelitian ini menggunakan instrumen berupa angket untuk mengukur tingkat kelayakan media pembelajaran *Automatic Loading System* dan instrumen tes yang terdiri dari *pre-test* dan *post-test*. Tujuannya untuk mengukur tingkat keefektifan penggunaan media pembelajaran *Automatic Loading System* dalam pembelajaran pemrograman PLC. Instrumen yang digunakan meliputi:

a. Angket

Dalam penelitian ini, penggunaan angket bertujuan untuk mengukur tingkat kelayakan media *Automatic Loading System* dalam pembelajaran pemrograman PLC. Angket akan diberikan kepada ahli materi, ahli media dan siswa. Instrumen angket yang digunakan akan disusun menggunakan skala *likert* dengan empat pilihan jawaban.

Berikut ini merupakan skala penilaian yang diterapkan guna mengetahui kelayakan serta penilaian respon siswa sebagai pengguna terhadap media pembelajaran *Automatic Loading System*.

Tabel 3. Skala Penilaian Angket Kelayakan dan Penilaian Respon Siswa.

No.	Penilaian	Nilai
1.	Sangat tidak setuju	1
2.	Tidak Setuju	2
3.	Setuju	3
4.	Sangat setuju	4

Angket ahli media dalam penelitian ini ditinjau dari beberapa aspek yaitu aspek yang meliputi isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, serta kualitas teknik. Kisi-kisi angket untuk ahli media dapat dilihat dalam Tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Angket Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Kualitas Isi dan Tujuan	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan media yang dikembangkan	1,2	2
		Kesesuaian kompetensi yang dicapai dengan media yang dikembangkan	3,4	2
2.	Kualitas pembelajaran	Memberikan bantuan kepada siswa	5,6,7,8,9	5
		Memberikan bantuan kepada guru	10, 11	2
3.	Kualitas Teknis	Pemahaman media <i>Automatic Loading System</i> .	12,13,14	3
		Kemudahan dan keamanan	15,16,17	3
		Keberhasilan dan kestabilan media	18,19, 20	3
Jumlah				20

Angket ahli materi dalam penelitian ini ditinjau dari beberapa aspek, yaitu aspek kualitas materi dan kemanfaatan. Berikut kisi-kisi angket untuk ahli materi.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Angket Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Isi dan Tujuan	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan media yang dikembangkan	1,2	2
		Kesesuaian kompetensi yang dicapai dengan media yang dikembangkan	3,4	2
		Kesesuaian level kesukaran media dengan sasaran	5,6	2
2.	Teknis	Ilustrasi dalam modul mudah dimengerti	13,14	2
		Susunan materi dalam modul sistematis	15,16	2
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami	17,18	2
3.	pembelajaran	Meningkatkan kompetensi pemrograman PLC	7,8	2
		Memberikan pemahaman penggunaan bahasa PLC	9, 10	2
		Modul menyajikan langkah kerja	11,12	2
		Memberikan bantuan bagi guru	19,20,21	3
		Memberikan bantuan bagi siswa	22,23,24	3
Jumlah				24

Angket respon siswa dalam penelitian ini ditinjau dari beberapa aspek, yakni aspek relevansi, perhatian, ketertarikan dan cara mengajar guru. Berikut merupakan kisi-kisi angket respon siswa.

Tabel 6. Kisi-kisi Angket Respon Siswa

No	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1.	Relevansi	Relevansi media dengan materi	1,2,3	3
		Relevansi media dengan kebutuhan siswa	4,5,6	3
2.	Perhatian	Media merangsang siswa belajar	7,8,9,10	4
		Media merangsang siswa untuk berkreasi	11,12,13	3
3.	Ketertarikan	Penampilan media	14,15,16	3
		Unjuk kerja	17,18,19	3
4.	Guru dan cara mengajar	Penyampaian materi	20,21,22	3
		Pemberian petunjuk penggunaan media	23,24	2
		Pergaulan guru dengan siswa	25,26	2
Jumlah				26

b. Tes

Tes digunakan untuk mengukur pemahaman siswa dalam mempelajari materi pembelajaran pemrograman PLC. Instrumen tes mengacu pada silabus mata pelajaran instalasi motor listrik. Instrumen yang digunakan untuk *pre-test* maupun *post-test* sama, hal tersebut berguna untuk mengetahui dampak menggunakan media yang dikembangkan dengan cara membandingkan perolehan nilai *pre-test* dan *post-test*. Kisi-kisi instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 7 dibawah.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Tes Siswa

No	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Materi Uji	Nomor	Jumlah
1.	3.1 menjelaskan pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	- Konfigurasi sistem perangkat keras <i>programmable logic control (PLC)</i> . - Pemrograman fungsi-fungsi dasar <i>programmable logic control (PLC)</i> .	• Pengenalan PLC	4, 5, 11	3
			• Konsep dasar PLC	1, 2, 3, 7	4
			• Pengenalan bahasa pemrograman/inst ruksi pada PLC serta software secara umum	8, 9, 12, 13	4
			• Pengenalan jenis sistem masukan/ keluaran	6, 10	2
	3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	- Pemrograman Blok operasi dan pemrograman perpindahan data.	• Simulasi program untuk kontrol On / OFF menggunakan PLC	14, 15	2
			• Aplikasi pemrograman PLC untuk kontrol sederhana	16,19, 20, 21, 22,23, 24, 26, 27,28	10
	1.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pemasangan komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i> .	- Pemrograman sistem pengendali dengan <i>programmable logic control (PLC)</i> menggunakan program <i>ladder diagram</i> .	• Aplikasi pemrogram-an PLC sebagai kontroler dengan media aktuator	17,18,2 5,29,30	5
	3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit <i>programmable logic control (PLC)</i>				
Jumlah					30

3. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Validitas Instrumen

Penelitian ini menggunakan angket dan tes sebagai instrumen dalam pengumpulan data yang selanjutnya akan diuji validitasnya. Uji validitas yang akan dilaksanakan yaitu uji validitas konstruk dan uji validitas isi. Validitas konstruk merupakan ketepatan suatu instrumen ditinjau dari sesuatu yang akan diteliti, sedangkan validitas isi merupakan ketepatan instrumen ditinjau dari muatan materi pelajaran yang diberikan saat penelitian.

Kedua validitas tersebut harus diuji oleh para ahli (*expert judgement*). Ahli yang memvalidasi instrumen ini adalah dua dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro. Rumus untuk mencari validasi tersebut menggunakan korelasi *product moment*, yaitu:

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

Keterangan:

R_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan y

X = variabel x

Y = variabel y

N = jumlah responden

Tabel 8. Kategori Indeks Validitas Soal

Korelasi (r_{xy})	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,00 – 0,20	Sangat rendah

b. Reliabilitas Instrumen

Butir instrumen yang telah dinyatakan valid oleh para ahli kemudian dihitung reliabilitas instrumen. Penelitian ini menggunakan skala multi-item dari 1-4 sehingga reliabilitas instrumen angket dapat diketahui melalui rumus Alpha Cronbach (Syofian Siregar, 2012 : 176) sebagai berikut:

$$r_{11} = \left\{ \frac{k}{(k-1)} \right\} \left\{ 1 - \frac{\sum \alpha_i^2}{\alpha_t^2} \right\}$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas instrumen

k = jumlah butir pertanyaan

$\sum \alpha_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

α_t^2 = varians total

Instrumen penelitian dikatakan reliabel apabila koefisien reliabilitas (r_{11}) > 0,6

Setelah koefisien reliabilitas instrumen ahli media, ahli materi dan instrumen respon siswa dihitung menggunakan rumus tersebut, didapat hasil instrumen ahli media mendapat 0,76, instrumen ahli materi mendapat 0,86 serta instrumen respon siswa mendapat 0,83. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian yang meliputi ahli media, ahli materi dan instrumen respon siswa adalah reliabel.

Pada penelitian ini juga terdapat instrumen tes. Reliabilitas seluruh tes dapat diketahui menggunakan rumus KR21 sebagai berikut:

$$r_i = \left\{ \frac{k}{(k-1)} \right\} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{k_{st}^2} \right\}$$

Keterangan:

r_i = koefisien reliabilitas instrumen

k = jumlah butir pertanyaan

M = mean skor total

S_t^2 = varians total

c. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Besarnya angka daya pembeda disebut indeks diskriminasi yang nilainya berkisar antara 0,00 sampai dengan 1,00. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah :

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

Keterangan:

DP = daya pembeda butir

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 9. Kategori Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kategori
0,71 – 1,00	Baik sekali
0,41 – 0,70	Baik
0,21 – 0,40	Cukup
0,00 – 0,20	Jelek

d. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran soal tes digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran tes yang diberikan. Tingkat kesukaran diperoleh dari perbandingan jumlah peserta yang dapat menjawab dengan benar dengan siswa yang menjawab soal yang dimaksud. Rumus indeks kesukaran menurut Nana Sudjana (2016:137) yaitu:

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

Keterangan:

I = indeks kesukaran untuk setiap butir soal

B = banyak siswa yang menjawab benar setiap butir soal

N = banyak siswa yang memberikan jawaban pada soal yang dimaksudkan

Tabel 10. Kategori Indeks Kesukaran Soal

Indeks Kesukaran (P)	Kategori
0,71 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

F. Teknik Analisis Data

Jenis data pada penelitian ini merupakan data kuantitatif yang diperoleh dari angket kelayakan dan unjuk kerja media pembelajaran *Automatic loading system* oleh para ahli serta respon siswa. Teknik analisis data dilakukan sebagai berikut:

1. Analisis Data Kelayakan

Data kelayakan media yang dikembangkan diperoleh dari angket yang terdiri dari angket kelayakan instrumen media pembelajaran dan angket kelayakan instrumen materi pelajaran. Pengujian kelayakan ini biasa disebut *alpha testing* dimana hasil penilaiannya menggunakan skala *likert* 1 sampai 4.

Adapun skala penilaian 1-4 terlebih dahulu dihitung nilai rerata skor dengan rumus:

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

Keterangan:

\bar{x} = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor

n = jumlah butir

Kriteria kelayakan media pembelajaran dapat diperoleh menggunakan pedoman kriteria yang dijabarkan pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11. Pedoman Kriteria Kelayakan

Interval Skor	Kategori
$Mi + 1,5 SBi < X \leq Mi + 3,0 SBi$	Sangat Layak/Sangat Baik
$Mi < X \leq Mi + 1,5 SBi$	Layak/Baik
$Mi - 1,5 SBi < X \leq M$	Cukup Layak/Cukup Baik
$Mi - 3,0 SBi \leq X \leq Mi - 1,5 SBi$	Kurang Layak/Kurang Baik

Keterangan :

Mi = Nilai Rata-rata Ideal
 $= 1/2$ (skor ideal tertinggi + skor ideal terendah)

SBi = Simpangan Baku Ideal
 $= 1/6$ (skor ideal tertinggi - skor ideal terendah)

2. Analisis Peningkatan Hasil Belajar (*Pre-test* dan *Post-test*)

Peningkatan hasil belajar siswa yang menggunakan media pembelajaran *Automatic Loading Sistem* dapat dicari dengan cara melakukan uji-t terhadap pretest dan posttest. Untuk mengetahui perbedaan dapat dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari t hitung dan t tabel. Apabila t hitung lebih besar dari t tabel, maka ada perbedaan yang signifikan, sedangkan apabila t hitung lebih kecil dari t tabel, maka tidak ada perbedaan yang signifikan. T tabel yang digunakan ialah t tabel dengan nilai signifikansi 5%.