

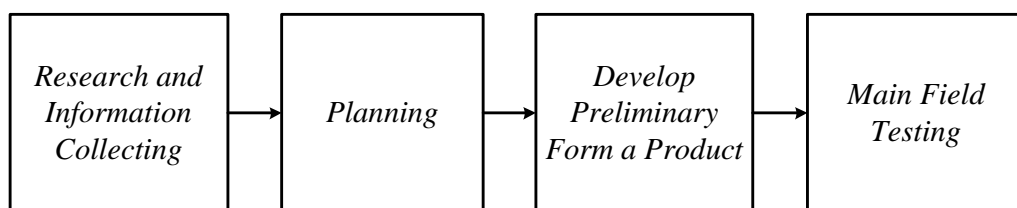
BAB III

METODE PENELITIAN

Pada bab ini dibahas mengenai desain penelitian, partisipan penelitian, lokasi penelitian, populasi dan sampel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, dan analisis data.

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kombinasi (kualitatif dan kuantitatif) model *sequential exploratory* dengan pendekatan *Research and Development (R&D)*. Model *sequential exploratory* yaitu model penelitian kombinasi yang menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif secara berurutan, dimana pada tahap pertama penelitian menggunakan metode kualitatif dan pada tahap kedua metode kuantitatif (Sugiyono, 2014, hlm. 473). Metode kualitatif digunakan untuk proses pembuatan perangkat pembelajaran melalui pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis proyek, sedangkan metode kuantitatif digunakan untuk menguji hasil implementasi perangkat tersebut terhadap peningkatan hasil belajar. Tujuan dari strategi ini adalah menggunakan data dan hasil-hasil kuantitatif untuk membantu menafsirkan penemuan kualitatif sehingga dapat mengeksplorasi suatu fenomena, serta memperluas penemuan kualitatifnya (Creswell, 2009, hlm. 211). Adapun desain penelitian dan pengembangan yang diadaptasi dari Borg dan Gall (dalam Sugiyono, 2015) disajikan pada gambar 3.1 dan dijelaskan sebagai berikut.



Gambar 3.1. Desain Penelitian dan Pengembangan

1. *Research and Information Collecting* yang meliputi reviu literatur, penelitian dalam skala kecil, analisis kebutuhan, dan persiapan membuat laporan penelitian.
2. *Planning* meliputi pendefinisian materi yang harus dipelajari, perumusan masalah dan tujuan, desain produk, validasi produk, dan uji coba produk.
3. *Develop Preliminary Form a Product* yaitu mengembangkan produk awal yang meliputi penyiapan materi pembelajaran, prosedur penyusunan perangkat/produk, dan instrumen yang kemudian divalidasi ahli dan praktisi untuk direvisi.
4. *Main Field Testing* yaitu uji coba lapangan utama kepada minimal 30 subjek dan didapatkan data kuantitatif tentang performa subjek sebelum dan sesudah uji coba (*treatment*). Desain penelitian yang digunakan pada tahap ini yaitu *pre-experimental design* dengan *One-Group Pre-Test-Post-Test Design* seperti terlihat pada tabel 3.1. Subjek pada penelitian ini sebanyak satu kelas. Grup subjek tunggal diberi *pre-test* (O_1), kemudian diberikan *treatment* menggunakan perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik melalui pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis proyek (X), dan diakhiri dengan *post-test* (O_2).

Tabel 3.1. Desain Penelitian *One-Group Pre-Test-Post-Test*

<i>Pre-test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post-test</i>
O_1	X	O_2

Keterangan:

O_1 : Hasil *pre-test* (sebelum diberi *treatment*)

X : *Treatment* menggunakan perangkat pembelajaran yang telah divalidasi

O_2 : Hasil *post-test* (setelah diberi *treatment*)

B. Partisipan Penelitian

Seperti disajikan pada tabel 3.2, partisipan yang terlibat dalam penelitian ini yaitu dosen Departemen Pendidikan Teknik Elektro, FPTK UPI Bandung yang berperan pada uji ahli dan guru mata pelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dan Elektronik yang berperan pada uji praktisi. Adapun subjek penelitian yaitu siswa kelas XII Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri SMK Negeri 1 Cimahi yang berjumlah 30 orang.

Tabel 3.2. Partisipan Penelitian

Jenis Partisipan	Jumlah	Karakteristik Partisipan
Tim Uji Ahli	1 orang	Tenaga ahli : dosen bidang studi, ahli materi dan ahli Kurikulum
Tim Uji Praktisi	2 orang	Tenaga praktisi : guru bidang studi, ahli materi dan ahli Kurikulum
Subjek Penelitian	30 orang	Siswa yang sedang mempelajari Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik pada materi VSD

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 1 Kota Cimahi yang beralamat di Jalan Mahar Martanegara No. 48 Kecamatan Cimahi Selatan, Kota Cimahi Telp. (022) 6629683. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri tahun ajaran 2015/2016 berjumlah 63 orang yang sedang mengikuti mata pelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik. Teknik *sampling* yang digunakan yaitu *purposive sampling* yang merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2014, hlm. 126) karena produk yang dihasilkan nantinya akan digunakan di kelas XII Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri pada bahasan inverter (*Variable Speed Drive*), sehingga teknik ini tepat digunakan. Adapun sampel pada penelitian ini adalah siswa kelas XII Teknik Otomasi Industri A dengan jumlah 30 orang.

D. Instrumen Penelitian

Berdasarkan judul penelitian, variabel utama penelitian yaitu perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik melalui pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis proyek. Dari variabel tersebut, peneliti memecah variabel menjadi tiga bagian (sebagaimana pada rumusan masalah) yaitu: ketersediaan perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik di SMK Negeri 1 Cimahi, hasil pengembangan perangkat Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik, dan hasil implementasi perangkat yang peneliti kembangkan terhadap hasil belajar aspek kognitif.

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Instrumen yang digunakan untuk mengukur ketersediaan perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik di SMK Negeri 1 Cimahi yaitu kuesioner, yang bertujuan mengetahui lengkap/tidaknya komponen-komponen perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, RPP, LKS, bahan ajar dan media pembelajaran. Guru mata pelajaran sistem kontrol elektromekanik di Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri adalah responden bagi instrumen ini. Instrumen yang dimaksud dapat dilihat pada Lampiran A2.

Kuesioner juga digunakan untuk mengukur kelayakan perangkat pembelajaran yang peneliti kembangkan, yang bertujuan untuk mengukur kelayakan isi, bahasa, penyajian dan kegrafisan perangkat tersebut. Responden kuesioner ini yaitu satu orang dosen ahli di Departemen Pendidikan Teknik Elektro FPTK UPI Bandung dan dua orang guru (praktisi) di SMK Negeri 1 Cimahi. Responden diminta untuk menilai RPP, LKS, bahan ajar, dan media pembelajaran dengan memberi tanda cek pada kolom nilai yang disediakan. Responden juga diminta memberikan penilaian secara menyeluruh dengan memberikan predikat A jika perangkat dapat digunakan tanpa revisi, B jika perangkat dapat digunakan dengan revisi kecil, C jika perangkat dapat digunakan dengan revisi besar, dan D jika perangkat belum dapat digunakan. Selain itu, kuesioner ini dilengkapi dengan kolom saran. Adapun kuesioner kelayakan perangkat dapat dilihat pada Lampiran A3.

Instrumen yang digunakan dalam menilai hasil belajar aspek kognitif yaitu tes pilihan ganda. Sebagai pedoman dalam pembuatan soal, peneliti terlebih dahulu membuat kisi-kisi soal berdasarkan Kompetensi Dasar dan materi yang diajarkan. Kisi-kisi instrumen tes disajikan pada tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kisi-kisi Instrumen Tes Kognitif

Kompetensi Dasar	Indikator	Jumlah Soal
3.9. Menentukan prosedur perakitan rangkaian kontrol motor menggunakan inverter (<i>Variable Speed Drive</i>)	– Siswa dapat membedakan jenis inverter berdasarkan gambar rangkaian	2
	– Siswa dapat membedakan jenis-jenis konverter	2
	– Siswa dapat menentukan kondisi operasi penggunaan fungsi VSD	1

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK

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

Kompetensi Dasar	Indikator	Jumlah Soal
	– Siswa dapat menggambar layout VSD pada panel	1
	– Siswa dapat menggambarkan pengawatan VSD dan motor sebagai beban	1
	– Siswa dapat menggambarkan prinsip kerja inverter ke dalam blok diagram	1
	– Siswa dapat menghitung kebutuhan frekuensi dan kecepatan pada operasi motor	2
	– Siswa dapat menghitung menggunakan rumus kecepatan motor	2
	– Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis inverter	1
	– Siswa dapat mengidentifikasi komponen pada panel kendali motor	1
	– Siswa dapat mengidentifikasi pengawatan I/O pada VSD	1
	– Siswa dapat menjelaskan alasan dibutuhkan pengaturan kecepatan motor	1
	– Siswa dapat menjelaskan fungsi braking pada motor industri	1
	– Siswa dapat menjelaskan spesifikasi VSD	10
	– Siswa dapat menyebutkan fungsi VSD	1
	– Siswa dapat menyebutkan fungsi terminal I/O pada VSD	3
	– Siswa dapat menyebutkan fungsi-fungsi setting parameter pada VSD	1
	– Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis inverter	2
	– Siswa dapat menyebutkan komponen yang digunakan sebagai saklar elektronik pada <i>power electronics converter</i>	2
	– Siswa dapat menyebutkan peralatan yang membutuhkan pengaturan kecepatan	1
4.9. Melakukan perakitan rangkaian kontrol motor menggunakan inverter (<i>Variable Speed Drive</i>)	– Siswa dapat membuat diagram operasi pengaturan motor	1
	– Siswa dapat menyelidiki akibat dari pengaturan kecepatan motor	1
	– Siswa dapat menyesuaikan setting VSD dengan kondisi operasi motor	1
	– Siswa dapat menyebutkan alat pengukur kecepatan motor	1
	– Siswa dapat mengurutkan cara setting parameter pada VSD	3
	– Siswa dapat membandingkan kondisi-kondisi operasi motor	2

Kompetensi Dasar	Indikator	Jumlah Soal
	– Siswa dapat menganalisis penerapan pengaturan kecepatan motor sehari-hari	2
	– Siswa dapat menganalisis dampak setting parameter pada VSD terhadap motor	1
	– Siswa dapat menganalisis kinerja penggunaan inverter untuk menjalankan motor	1
TOTAL		50

Keterangan:

C1 (Mengetahui)	: 27 soal
C2 (Memahami)	: 10 soal
C3 (Menerapkan)	: 7 soal
C4 (Menganalisis)	: 6 soal
C5 (Mengevaluasi)	: -
C6 (Mencipta)	: -

Instrumen yang baik harus memenuhi kriteria valid dan reliabel yang berarti instrumen tersebut mampu mengukur apa yang ingin diukur dan hasilnya dapat diandalkan/dipercaya jika diberikan kepada subjek yang sama meski pada waktu yang berbeda (Creswell, 2009, hlm. 244 dan 246). Selain validitas dan reliabilitas, dilakukan juga analisis butir soal yang meliputi uji daya pembeda dan tingkat kesukaran.

1. Validitas didapat melalui uji coba lapangan. Setelah diuji coba, setiap butir soal dihitung nilai koefisien korelasi *product moment*-nya dengan rumus (Sugiyono, 2012, hlm. 255):

$$r_{xy} = \frac{n(\sum x_i y_i) - (\sum x_i)(\sum y_i)}{\sqrt{\{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2\} \{n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2\}}}$$

Keterangan:

r_{xy}	= koefisien korelasi <i>product moment</i>
x_i	= skor siswa tiap item soal
y_i	= skor total seluruh siswa
n	= jumlah siswa

Untuk mengetahui kekuatan korelasi tiap item, digunakan pedoman interpretasi koefisien korelasi seperti disajikan pada tabel 3.4 (Arikunto, 2009, hlm. 75).

Tabel 3.4. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Nilai Koefisien Korelasi	Kategori
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Untuk mengetahui berarti atau tidaknya nilai koefisien korelasi *product moment*, maka dilakukan uji t dengan rumus (Sudjana, 2011, hlm. 146):

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

n = jumlah siswa

r = koefisien korelasi

Setelah didapat nilai t, nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai t_{tabel} dengan memilih tingkat kepercayaan sesuai dengan keinginan. Apabila harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa korelasi tersebut berarti dan instrumen dinyatakan valid.

2. Untuk menguji reliabilitas instrumen, digunakan rumus K-R 20 sebagai berikut. (Arikunto, 2010, hlm. 231)

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = jumlah butir soal

p = proporsi subjek yang menjawab benar

q = proporsi subjek yang menjawab salah = 1 - p

V_t = varians total (Arikunto, 2010, hlm. 227)

$$V_t = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

X = skor setiap subjek

N = jumlah subjek

Untuk mengetahui kekuatan korelasi tiap item, digunakan pedoman interpretasi nilai reliabilitas seperti disajikan pada tabel 3.5 (Arikunto, 2010, hlm. 319).

Tabel 3.5. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kategori
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah

Setelah didapat nilai r_{11} , nilai tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan memilih tingkat kepercayaan sesuai dengan keinginan. Apabila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa instrumen tersebut berarti dan dinyatakan reliabel.

3. Analisis butir soal yang pertama yaitu analisis tingkat kesukaran.

Instrumen tes yang baik mempunyai seperangkat soal dengan kategori mudah, sedang dan sukar secara proporsional. Tingkat kesukaran soal bukan menurut pandangan dari sang pembuat soal namun dilihat dari pandangan orang yang mengerjakan soal tersebut. Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 2011, hlm. 137).

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

Keterangan:

I = indeks kesukaran tiap butir soal

B = banyaknya siswa yang menjawab benar pada soal yang dimaksud

N = banyaknya siswa yang menjawab salah pada soal yang dimaksud

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK

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

Untuk mengetahui tingkat kesukaran tiap item soal, digunakan pedoman interpretasi indeks kesukaran seperti disajikan pada tabel 3.6 (Sudjana, 2011, hlm. 137).

Tabel 3.6. Pedoman Interpretasi Indeks Kesukaran

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

4. Analisis butir soal yang kedua yaitu analisis daya pembeda. Daya pembeda adalah kemampuan soal untuk membedakan subjek yang tergolong pintar dan subjek yang kurang pintar. Untuk menghitung analisis daya pembeda digunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2009, hlm. 213).

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

Keterangan: banyaknya kelompok atas dan bawah adalah masing-masing 27% dari subjek uji coba keseluruhan (Sugiyono, 2012, hlm. 180)

D = daya pembeda

J_A = banyaknya subjek kelompok atas

J_B = banyaknya subjek kelompok bawah

B_A = banyaknya subjek kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

P_A = proporsi kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

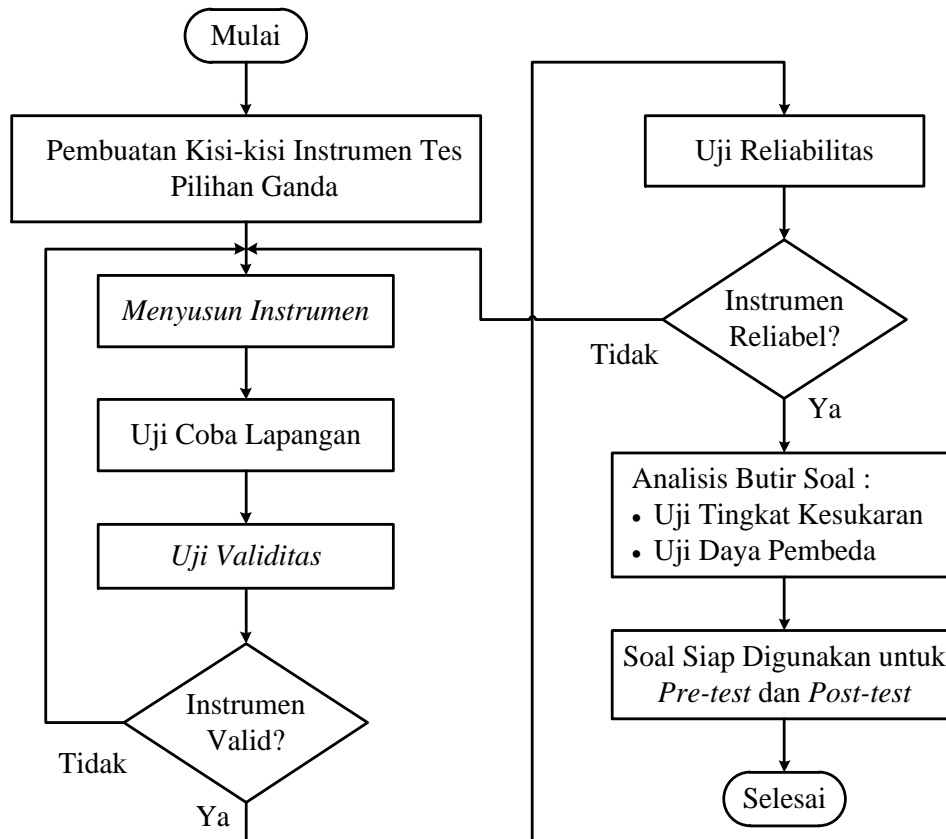
Untuk mengetahui daya pembeda tiap item soal, digunakan pedoman interpretasi daya pembeda seperti disajikan pada tabel 3.7 (Arikunto, 2009, hlm. 218).

Tabel 3.7. Pedoman Interpretasi Daya Pembeda

Interval Nilai D	Kategori
$0.70 < D \leq 1.00$	Baik sekali
$0.40 < D \leq 0.70$	Baik
$0.20 < D \leq 0.40$	Cukup

$0 < D \leq 0.20$ (Negatif)	Jelek Harus dibuang
--------------------------------	------------------------

Flow chart penyusunan instrumen disajikan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Flow Chart Penyusunan Instrumen *Pre-test* dan *Post-test*

Instrumen yang digunakan dalam menilai aspek afektif adalah penilaian observasi (oleh guru), penilaian diri (oleh siswa), dan penilaian teman sebaya (oleh siswa). Aspek yang dinilai yaitu kerja sama, jujur, bertanggung jawab, santun dan disiplin. Rubrik Penilaian dijelaskan sebagai berikut.

Peserta didik memperoleh skor :

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Nilai akhir sikap diperoleh dari modus (skor yang paling sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas. Adapun kategori nilai sikap disajikan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8. Pedoman Penilaian Akhir Aspek Afektif

Nilai Sikap	Kategori
4	Sangat Baik (SB)
3	Baik (B)
2	Cukup (C)
1	Kurang (K)

Instrumen yang digunakan dalam menilai aspek psikomotor yaitu penilaian kinerja seperti disajikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9. Penilaian Kinerja

No.	Jenis dan Deskripsi Kegiatan	Skor				Keterangan
		1	2	3	4	
1.	Pembuatan <i>lay-out</i> panel dan rangkaian kontrol motor menggunakan inverter					
2.	Pembuktian kerja rangkaian kontrol motor menggunakan inverter					
3.	Waktu penyelesaian proyek					
4.	Kegiatan persiapan pembuatan proyek					
5.	Sikap selama pembuatan proyek					

NILAI

Selain kuesioner dan tes, observasi juga digunakan pada saat peneliti mengimplementasikan perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik kepada subjek penelitian. Lembar observasi diisi oleh *observer* (guru) untuk mengecek aktivitas guru (peneliti) dan keterlaksanaan perangkat (produk) pada saat implementasi dilakukan.

E. Prosedur Penelitian

Berikut dibahas mengenai prosedur penelitian pada pengembangan dan implementasi perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik. *Flowchart* penelitian disajikan pada gambar 3.3.

1. Studi Pendahuluan

Peneliti melakukan wawancara dan menyebarkan kuesioner kepada beberapa guru mata pelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik Paket Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cimahi. Hal ini dilakukan untuk menggali potensi, masalah dan kebutuhan di lapangan. Dari hasil studi pendahuluan tersebut, peneliti mendapat gambaran mengenai masalah dan kebutuhan di lapangan, serta gambaran apakah produk yang akan peneliti rancang dibutuhkan oleh guru dan siswa. Data yang diperoleh dijadikan dasar dalam menyusun perangkat pembelajaran. Peneliti juga melakukan studi literatur atas penelitian-penelitian yang relevan.

2. Analisis Kebutuhan

Hasil studi pendahuluan dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif guna memperoleh informasi mengenai tujuan dan arah produk yang dikembangkan, kebutuhan, dan masalah yang terjadi di lapangan sehingga peneliti mampu memberikan solusi secara tepat baik bagi guru maupun siswa khususnya pada mata pelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik. Selain itu, dikaji pula ruang lingkup produk, kondisi pendukung produk bisa diimplementasikan, keunggulan dan keterbatasan produk. Melalui analisis kebutuhan diharapkan mampu menemukan solusi yang tepat atas kondisi lapangan.

3. Desain Produk

Desain perangkat pembelajaran disusun dan dikembangkan dengan memperhatikan aspek kebutuhan, kelayakan isi materi, kelayakan bahasa dan kelayakan penyajian berdasarkan hasil analisis kebutuhan sebelumnya. Perangkat yang tersebut kemudian disusun menjadi *draft* untuk selanjutnya dilakukan validasi oleh ahli dan praktisi.

4. Validasi Desain Produk

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

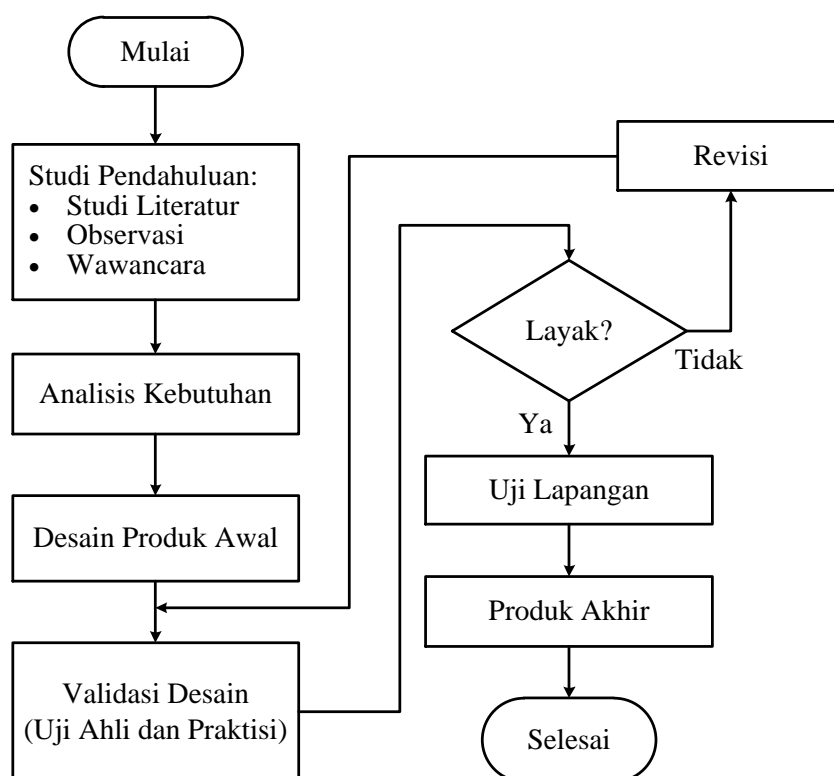
Validasi ini dilakukan oleh ahli dan praktisi yang kompeten di bidangnya. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dan pengisian kuesioner yang berisikan *checklist* kelayakan, saran dan masukan kualitatif untuk selanjutnya dilakukan revisi desain produk.

5. Revisi Desain

Pada tahap ini dilakukan perbaikan produk berdasarkan data dan saran/masukan dari ahli dan praktisi.

6. Uji Lapangan (*Pre-test* dan *Post-test*)

Pada tahap ini, setelah produk melalui beberapa revisi dan dianggap memenuhi syarat, selanjutnya diimplementasikan yang diawali dengan *pre-test* untuk mengukur kemampuan awal siswa, kemudian diberikan *treatment* menggunakan perangkat yang telah dikembangkan. Terakhir, siswa diberikan *post-test* untuk melihat seberapa besar peningkatan hasil belajar aspek kognitif yang terjadi.



Gambar 3.3. Prosedur Penelitian Pengembangan dan Implementasi Perangkat Pembelajaran

Adapun hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut:

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

H₀ : Implementasi perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik melalui pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis proyek dianggap mampu meningkatkan hasil belajar aspek kognitif jika nilai rata-rata n-gain (<g>) siswa lebih dari sama dengan 0,3.

H_a : Implementasi perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik melalui pendekatan saintifik dan model pembelajaran berbasis proyek dianggap kurang mampu meningkatkan hasil belajar aspek kognitif jika nilai rata-rata n-gain (<g>) siswa kurang dari 0,3.

F. Analisis Data

Terdapat dua jenis data yang diperoleh setelah penelitian dilakukan yaitu data kelayakan perangkat pembelajaran dan data hasil belajar. Berikut adalah teknik-teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini.

1. Analisis Data Kelayakan Perangkat Pembelajaran

Data yang diperoleh dari hasil kuesioner kelayakan perangkat pembelajaran Sistem Kontrol Elektromekanik dan Elektronik, dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif persentase dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Persentase ketercapaian} = \frac{\sum(\text{jawaban} \times \text{bobot tiap pilihan})}{n \times \text{bobot tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

n = jumlah seluruh item kuesioner

Kriteria persentase ketercapaian disajikan pada tabel 3.10 (diadaptasi dari Riduwan & Kuncoro, 2011).

Tabel 3.10. Pedoman Interpretasi Persentase Ketercapaian

Persentase Ketercapaian (%)	Kategori	Keterangan
$75 < PK \leq 100$	Sangat Layak	Tidak perlu direvisi
$50 < PK \leq 75$	Layak	Tidak perlu direvisi
$25 < PK \leq 50$	Kurang Layak	Direvisi
$0 \leq PK \leq 25$	Tidak Layak	Direvisi

2. Analisis Data Hasil Belajar (Aspek Kognitif)

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK

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

Nilai akhir (NA) *pre-test* dan *post-test* dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$NA_{pre-test \& post-test} = \frac{\text{jumlah jawaban benar}}{\text{jumlah butir soal}} \times 4$$

Seberapa besar peningkatan kemampuan kognitif siswa dilihat dari data hasil *pre-test* dan *post-test*, dicari dengan cara menghitung besarnya *normalized gain* (<g>) yang merepresentasikan besarnya peningkatan sebelum dan sesudah perangkat diujicobakan. Untuk menghitung besarnya <g>, digunakan rumus (Hake, 1998, hlm. 65):

$$\langle g \rangle = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{nilai pretest}}$$

Kriteria <g> disajikan pada tabel 3.11 (Hake, 1998, hlm. 65).

Tabel 3.11. Pedoman Interpretasi Nilai <g>

Skor <g>	Kategori
<g> < 0,3	Rendah
0,3 ≤ <g> < 0,7	Sedang
<g> ≥ 0,7	Tinggi

3. Analisis Data Hasil Belajar (Aspek Afektif)

Nilai akhir afektif dihitung berdasarkan modus yang didapat dari hasil penilaian observasi, penilaian diri, dan penilaian teman sebaya. Selanjutnya, nilai tersebut dikonversi menjadi predikat dengan pedoman seperti disajikan pada tabel 3.12 (Permendikbud, 2014).

Tabel 3.12. Konversi Nilai Afektif

Modus	Predikat
4,00	SB (Sangat Baik)
3,00	B (Baik)
2,00	C (Cukup)
1,00	K (Kurang)

4. Analisis Data Hasil Belajar (Aspek Psikomotor)

Nilai akhir psikomotor dihitung berdasarkan capaian optimum yang didapat dari hasil penilaian kinerja.

5. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk melihat normal atau tidaknya data hasil belajar aspek kognitif yang diperoleh. Hal ini bertujuan untuk menentukan teknik statistik seperti apa yang akan digunakan dalam menguji hipotesis penelitian. Pengujian normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji Lilliefors dengan langkah-langkah sebagai berikut (Neolaka, 2014, hlm. 79).

- a. Urutkan data sampel dari kecil ke besar dan tentukan frekuensi tiap-tiap data.
- b. Tentukan nilai z dari tiap-tiap datanya.
- c. Tentukan besar peluang untuk masing-masing nilai z berdasarkan tabel z dan sebut dengan $F(z)$.
- d. Hitung frekuensi relatif dari masing-masing nilai z sebut dengan $S(z)$.
- e. Tentukan nilai $L_o = | F(z) - S(z) |$ dan bandingkan dengan nilai L dari tabel Lilliefors.
- f. Apabila $L_o < L_{\text{tabel}}$ maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sebaliknya apabila $L_o \geq L_{\text{tabel}}$ maka sampel berdistribusi tidak normal.

6. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini diterima atau ditolak. Uji-t untuk kasus satu sampel digunakan untuk menguji atau membandingkan apakah rata-rata populasi yang diduga/dihipotesiskan (μ_0) dapat diuji kebenarannya melalui rata-rata sampel yang diambil. Dengan kata lain, uji-t untuk kasus satu sampel digunakan untuk membandingkan rata-rata sampel dengan rata-rata suatu populasi (yang dihipotesiskan). Rumus uji-t untuk kasus satu sampel adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2015, hlm. 303).

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$$

Keterangan:

- t = nilai t yang dihitung yang selanjutnya disebut t_{hitung}
 \bar{X} = rata-rata nilai x_i
 μ_0 = nilai yang dihipotesiskan
 s = simpangan baku
 n = jumlah anggota sampel

Renda Agung, 2016

IMPLEMENTASI PERANGKAT PEMBELAJARAN SISTEM KONTROL ELEKTROMEKANIK DAN ELEKTRONIK MELALUI PENDEKATAN SAINTIFIK DAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Uji-t yang digunakan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini memakai uji pihak kiri di mana kriteria pengujian pihak kiri adalah jika :

$t_{\text{tabel}} \geq t_{\text{hitung}}$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

$t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$, maka H_a diterima dan H_0 ditolak.