

**TRAINER KIT OP-AMP PADA MATA PELAJARAN PRAKTIK SISTEM
PENGENDALI ELEKTRONIKA PROGRAM KEAHLIAN ELEKTRONIKA
INDUSTRI DI SMK NEGERI 1 MAGELANG**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



**DISUSUN OLEH :
MUHAMAD TAUFIK
NIM. 15502241005**

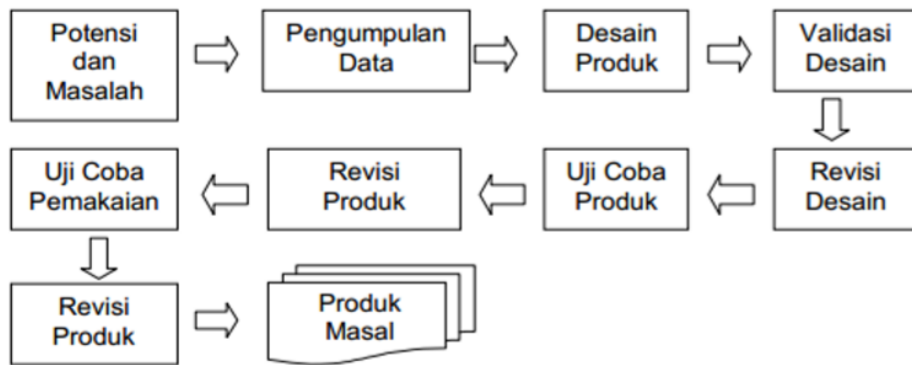
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

BAB III METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) atau biasa disingkat R&D. metode R & D adalah metode penelitian yang digunakan digunakan untuk meneliti menghasilkan produk baru, dan selanjutnya menguji keefektifan produk tersebut (Sugiono, 2014 : 427).

Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development* menurut Sugiono (2014 : 409) adalah seperti pada Gambar 21.



Gambar 21. Langkah-langkah penggunaan Metode *Research and Development*

(Sumber : Sugiono, 2014 : 409)

B. Prosedur Pengembangan

Berdasarkan model pengembangan diatas dilakukan langkah-langkah seperti berikut ini :

1. Potensi Masalah

Penelitian dapat berangkat atau dimulai dari adanya potensi atau masalah yang ada di sekeliling kita. Menurut Sugiono (2014 : 409) Potensi adalah segala sesuatu yang bila didaya gunakan akan memiliki nilai tambah. Sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Sugiono 2014 : 410). Masalah ini dapat diatasi dengan R & D, yaitu dengan cara meneliti sehingga dapat ditemukan suatu model, pola, atau system penanganan terpadu yang efektif yang dapat digunakan untuk mengataski masalah tersebut.

2. Pengumpulan Data

Potensi dan masalah yang dikemukakan dalam penelitian harus ditunjukkan dengan data empirik. Data tersebut dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

3. Desain Produk

Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya. Dalam produk dibidang keteknikan perlu dilengkapi dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat setiap komponen pada produk tersebut, ukuran dan toleransinya, alat yang digunakan untuk mengerjakan, serta prosedur kerja. Dalam produk yang berupa system, perlu dijelaskan mekanisme penggunaan system tersebut, cara kerja, kelebihan dan kekurangannya.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk tersebut secara rasional sudah baik, karena validasi ini bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum berdasarkan fakta lapangan.

Validasi ini dapat dilakukan dengan cara menghadirkan beberapa pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut.

5. Revisi Desain

Setelah desain produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya, maka akan dapat diketahui kelemahannya. Kelemahan tersebut nantinya diperbaiki kekurangannya dengan cara memperbaiki desain tersebut.

6. Uji Coba Produk

Desain yang sudah dibuat kemudian diwujudkan menjadi sebuah barang atau produk yang kemudian akan diuji coba. Uji coba ini dilakukan untuk menemukan kelemahan-kelemahan pada produk yang dibuat. Uji coba ini dilakukan oleh dosen ahli dalam sistem kendali khususnya PWM dan PID.

7. Revisi Produk

Pada langkah ini adalah memperbaiki alat yang telah di uji coba oleh ahli atau pakar apabila terdapat kelemahan-kelemahan maupun saran dari para ahli atau pakar tersebut.

8. Uji Coba Pemakaian

Tahap ini dilakukan dengan cara mengujicoba produk tersebut secara nyata dilapangan oleh siswa dan guru yang merupakan sasaran pengguna produk tersebut untuk membantu pembelajaran praktikum.

9. Revisi Produk

Revisi ini dilakukan apabila dalam penggunaan produk terdapat kekurangan dan kelemahan-kelemahan.

10. Produksi Masal

Pada produk teknologi telah dapat diproduksi secara masal apabila produk yang diujicoba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal.

C. Sumber Data Penelitian

1. Obyek Penelitian

Dalam penelitian ini objek yang akan diteliti adalah Trainer Kit Op-Amp pada mata pelajaran Praktik Sistem Pengendali Elektronika.

2. Subyek Penelitian

Data penelitian ini diambil dengan menggunakan angket, responden dalam penelitian ini adalah siswa SMK Negeri 1 Magelang sebagai pengguna, dan ahli media dan ahli materi sebagai evaluator.

3. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMK Negeri 1 Magelang yang beralamat di Jl. Cawang No 2 Magelang Selatan Magelang. Waktu penelitian akan dilaksanakan Agustus- Oktober 2019.

D. Metode dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara dapat digunakan sebagai Teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin mengetahui permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari

responden lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit (Sugiono 2014 : 194). Wawancara pada penelitian ini dilaksanakan dengan guru pengampu mata pelajaran Sistem Kendali Elektronika di SMK Negeri 1 Magelang. Hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 3.

b. Kuisisioner (Angket)

Kuisisioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiono 2014 : 199). Penggunaan kuisisioner pada penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan trainer kit op-amp. Responden yang dilibatkan dalam pengumpulan data dengan kuisisioner ini adalah ahli media pembelajaran, ahli materi, dan pengguna trainer yaitu siswa Elektronika Industri di SMK Negeri 1 Magelang. Kemudian hasilnya diolah, dianalisis, lalu dideskripsikan.

2. Instrument Penelitian

Instrument merupakan alat bantu yang digunakan untuk membantu memperoleh dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian. Untuk memperoleh data pengujian dan pengamatan, instrument yang digunakan adalah alat ukur berupa multimeter dan oscilloscope. Sedangkan instrument yang digunakan untuk menguji kelayakan pada penelitian ini dibagi menjadi tiga, yaitu instrument untuk ahli media, instrument untuk ahli materi, dan instrument untuk pengguna yaitu siswa.

a. Kisi-Kisi Wawancara

Kisi-kisi wawancara kepada guru pengampu mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronika adalah seperti berikut :

- 1) Masalah yang dihadapi.
- 2) Kondisi pembelajaran praktikum Sistem Pengendali Elektronika.
- 3) Kompetensi Dasar mata pelajaran Sistem Pengendali Elektronika
- 4) Perkiraan rancangan trainer yang sesuai dengan Kompetensi yang ada.

b. Instrument Kelayakan Validasi Isi

Menurut Sugiono (2015 : 129) Pengujian kelayakan isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi

yang telah diajarkan. Jadi dengan instrument ini berisi kesesuaian trainer dilihat dari relevansi materi. Kisi-kisi kriteria kelayakan validasi isi dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrument untuk ahli materi

Aspek	Indikator	No. Butir
Materi	Kesesuaian	1,2,3,4
	Kelengkapan	5,6,7,8
	Mendorong kreatifitas siswa	9,10,11
	Memberikan kesempatan belajar	12,13,14
	Kesesuaian dengan daya pikir siswa	15,16,17

c. Instrument Kelayakan Validasi Media

Pengujian validasi media data dilakukan dengan menggunakan pendapat para ahli (*Judgment Experts*) kisi-kisi instrument ahli materi adalah seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrument untuk ahli media

Aspek	Indikator	No. Butir
Teknis	Kualitas alat	1,2
	Luwes atau fleksibel	3,4
	Keamanan	5,6,7
	Kemanfaatan	8,9,10
Tampilan	Bentuk yang estetis	11,12
	Keserasian	13,14
	Keterbacaan	15,16,17
	Kerapian	18,19,20

d. Instrumen Penggunaan untuk Siswa

Instrument yang ditujukan kepada siswa meliputi aspek (1) kualitas Isi dan Tujuan, (2) kualitas teknis, (3) kualitas instruksional. Kisi-kisi instrument untuk siswa dapat dilihat seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrument untuk siswa

Aspek	Indikator	No. Butir
Materi	Kesesuaian	1,2,3
	Mendorong kreatifitas siswa	4,5,6
	Memberikan kesempatan belajar	7,8
Teknis	Luwes atau fleksibel	9,10
	Keamanan	11,12
	Kemanfaatan	13,14,15
Tampilan	Bentuk yang estetik	16,17
	Keserasian	18,19
	Keterbacaan	20,21,22
	Kerapian	23,24,25

3. Pengujian Validitas dan Reabilitas Instrumen

a. Uji Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrument dilakukan melalui 2 tahap, yaitu validitas isi (content validity) dan validitas konstruk (construct validity). Menurut Sugiyono (2014 : 177) untuk menguji validitas konstruk adalah dengan menggunakan pendapat para ahli (judgment experts). Setelah instrument dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Sedangkan untuk menguji validitas isi adalah dengan membandingkan antara isi instrument dengan isi atau rancangan yang telah ditetapkan (Sugiono 2014 : 182). Validasi instrument dilakukan sampai ada kesepakatan dengan para ahli. Pada penelitian ini, para ahli yang menguji instrument adalah dosen Pendidikan Teknik Elektronika UNY.

Setelah mengkonsultasikan kepada para ahli, untuk mengetahui apakah setiap butir instrument valid atau tidak adalah dengan mengkorelasikan skor butir (X) dan skor total (Y). Untuk menganalisis item, korelasi yang digunakan untuk mengetahui uji hubungan antara sesama data interval adalah dengan korelasi (r) product moment dari Pearson. Dalam sugiono (2015 : 255) rumus

yang digunakan untuk mencari product moment adalah seperti Rumus 16.

$$r_{xy} = \frac{n\sum XiYi - (\sum Xi)(\sum Yi)}{\sqrt{\{n\sum Xi^2 - (\sum Xi)^2\}\{n\sum Yi^2 - (\sum Yi)^2\}}}$$

.....(Rumus 16)

Dimana :

- n = Banyaknya pasangan data X dan Y
- $\sum X$ = Total Jumlah dari Variabel X
- $\sum Y$ = Total Jumlah dari Variabel Y
- $\sum X^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel X
- $\sum Y^2$ = Kuadrat dari Total Jumlah Variabel Y
- $\sum XY$ = Hasil Perkalian dari Total Jumlah Variabel X dan Variabel Y

Instrument yang telah divalidasi oleh ahli akan diuji validitas tiap butir pernyataannya. Uji ini dilakukan untuk mengetahui valid tidaknya setiap butir instrument yang akan digunakan untuk melakukan uji coba pemakaian. Terdapat 3 aspek yang diuji untuk instrument yang diberikan kepada responden (siswa) meliputi aspek materi, aspek teknis, dan aspek tampilan. Tabel 7 menunjukkan hasil pengujian butir instrument.

Tabel 7. Data hasil uji validitas butir 1 instrument

No.	Responden	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	Responden 1	4	77	308	16	5929
2	Responden 2	4	95	380	16	9025
3	Responden 3	3	77	231	9	5929
4	Responden 4	3	67	201	9	4489
5	Responden 5	3	70	210	9	4900
6	Responden 6	4	71	284	16	5041
7	Responden 7	4	82	328	16	6724
8	Responden 8	4	87	348	16	7569
9	Responden 9	4	78	312	16	6084
10	Responden 10	4	78	312	16	6084

Tabel 7. (Lanjutan)

11	Responden 11	3	76	228	9	5776
12	Responden 12	4	83	332	16	6889
13	Responden 13	3	74	222	9	5476
14	Responden 14	3	76	228	9	5776
15	Responden 15	4	83	332	16	6889
16	Responden 16	3	76	228	9	5776
17	Responden 17	3	81	243	9	6561
18	Responden 18	3	72	216	9	5184
19	Responden 19	3	77	231	9	5929
20	Responden 20	4	84	336	16	7056
21	Responden 21	3	72	216	9	5184
22	Responden 22	4	87	348	16	7569
23	Responden 23	4	80	320	16	6400
24	Responden 24	2	82	164	4	6724
25	Responden 25	3	82	246	9	6724
26	Responden 26	4	88	352	16	7744
27	Responden 27	3	84	252	9	7056
28	Responden 28	4	75	300	16	5625
29	Responden 29	3	67	201	9	4489
30	Responden 30	4	73	292	16	5329
31	Responden 31	4	79	316	16	6241
Σ		108	2433	8517	386	192171

Dari Tabel 7 dapat diambil nilai sebagai berikut.

$$\begin{array}{ll}
 \Sigma X & = 108 & \Sigma X^2 & = 386 \\
 \Sigma Y & = 2433 & \Sigma Y^2 & = 192171 \\
 \Sigma XY & = 8517 & &
 \end{array}$$

Untuk mengetahui valid atau tidaknya butir 1 dapat diketahui dengan cara mengkorelasi skor butir 1 (X) dengan skor total (Y) menggunakan rumus berikut.

$$r_{xy} = \frac{n \Sigma XiYi - (\Sigma Xi)(\Sigma Yi)}{\sqrt{\{n \Sigma Xi^2 - (\Sigma Xi)^2\} \{n \Sigma Yi^2 - (\Sigma Yi)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(31 \times 8517) - (108 \times 2433)}{\sqrt{\{(31 \times 386) - 108^2\} \{31 \times 192171 - 2433^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{(264027) - (262764)}{\sqrt{\{(11966 - 11664) \{5957301 - 5919489\}\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1263}{\sqrt{\{302 \times 37812\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{1263}{3379,234}$$

$$r_{xy} = 0,373$$

Untuk mengetahui kevalidan tiap butir instrument maka perlu dilakukan perhitungan yang mengacu nilai data *Rtabel product moment* (data terlampir) berdasarkan taraf signifikansi 5% yaitu 0,355. Berdasarkan *R hitung* diatas dibandingkan dengan *Rtabel* adalah $0,373 > 0,355$. *Rhitung* lebih besar dari *Rtabel* maka butir 1 diatas dinyatakan valid. Untuk menghitung korelasi skor berikutnya 2-25 dapat dilakukan dengan cara yang sama. Hasil keseluruhan korelasi skor butir 1-25 seperti pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan validitas instrument

Butir	Rhitung	Rtabel	Ket	Butir	Rhitung	Rtabel	Ket
1	0,373	0,355	Valid	14	0,438	0,355	Valid
2	0,067	0,355	Tidak Valid	15	0,58	0,355	Valid
3	0,407	0,355	Valid	16	0,363	0,355	Valid
4	0,519	0,355	Valid	17	0,381	0,355	Valid
5	0,667	0,355	Valid	18	0,361	0,355	Valid
6	0,455	0,355	Valid	19	0,268	0,355	Tidak Valid
7	0,457	0,355	Valid	20	0,582	0,355	Valid
8	0,303	0,355	Tidak Valid	21	0,692	0,355	Valid
9	0,434	0,355	Valid	22	0,561	0,355	Valid
10	0,434	0,355	Valid	23	0,461	0,355	Valid
11	0,437	0,355	Valid	24	0,392	0,355	Valid
12	0,431	0,355	Valid	25	0,511	0,355	Valid
13	0,415	0,355	Valid				

Tabel 8 menunjukkan sebagian besar butir instrument valid. 3 butir instrument pada nomor 2, 8, dan 19 terhitung tidak valid. Karena ketiga butir tersebut tidak valid, maka tidak digunakan dalam perhitungan olah data pada uji kelayakan pemakaian. Pengurangan butir instrument tersebut dapat dilakukan karena butir yang dihilangkan masih terwakili oleh butir yang lain dalam indikator didalam kisi-kisi.

b. Uji Reabilitas Instrumen

Uji reabilitas instrument merupakan syarat penting yang digunakan untuk menguji sebuah pengembangan instrument. Banyak cara untuk melakukan uji reabilitas instrument, dalam penelitian ini untuk melakukan uji reabilitas instrument adalah dengan menggunakan rumus alpha. Dalam Arikunto (2013 : 196) rumus alpha yaitu :

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right\} \dots\dots\dots \text{(Rumus 17)}$$

Keterangan :

- r_i = Reabilitas instrument
- k = Banyaknya butir pertanyaan
- $\sum \sigma b^2$ = Jumlah varian butir
- σt^2 = Jumlah varian total

Setelah koefisien reabilitas diketahui, selanjutnya hasilnya diinterpretasikan dengan menggunakan kategori yang disebutkan dalam Arikunto (2013 : 276) seperti Tabel 9.

Tabel 9. Interpretasi nilai koefisien reabilitas

Besar nilai r	Interpretasi
0,800-1,000	Sangat tinggi
0,600-0,800	Tinggi
0,400-0,600	Cukup
0,200-0,400	Rendah
0,000-0,200	Sangat rendah

Pada penelitian ini menggunakan software Microsoft Excel untuk membantu mempermudah dan mempercepat perhitungan dengan hasil yang sama dengan menggunakan rumus.

Pengujian reliabilitas ini bertujuan untuk menguji instrument apabila digunakan untuk mengukur objek yang sama akan menghasilkan data yang sama walaupun dalam waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas ini dilakukan dengan menggunakan rumus alpha (Rumus 17) dengan hasil seperti berikut.

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma b^2}{\sigma t^2} \right\} \rightarrow r_i = \frac{31}{(31-1)} \left\{ 1 - \frac{8,766}{40,7} \right\} \rightarrow r_i = 0,811$$

Untuk data lengkap perhitungannya terdapat pada lampiran . hasil perhitungan uji reliabilitas adalah sebesar 0,811. Berdasarkan table interpretasi nilai r maka reliabilitas instrument termasuk kedalam kategori tinggi sehingga instrument dapat dipercaya ketika digunakan.

E. Teknik Analisis Data

Pada penelitian dan pengembangan ini menggunakan teknik analisis data deskriptif yang bersifat *development*. Teknik analisis data yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif yaitu dilakukan dengan cara memaparkan hasil produk *trainer* hasil rancangan setelah diimplementasikan dalam produk jadi dan setelah pengujian kelayakan produk .

Data kualitatif yang diperoleh selanjutnya dikategorikan kedalam skala likert. Menurut Sugiono (2014 : 135) skala Likert memiliki gradasi dari sangat positif sampai sangat negative. Dalam penelitian ini meliputi : Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), Sangat TidakSetuju (STS), lebih jelasnya seperti Tabel 10.

Tabel 10. Kriteria skor penilaian

Penilaian	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Dalam penelitian ini untuk mendapatkan data kualitas trainer adalah berdasarkan aspek materi, teknis, dan tampilan. Langkah dalam menganalisis kualitas trainer yaitu :

- a. Menghitung skor kelayakan trainer kit Op-Amp dengan ketentuan sebagai berikut :

Sangat Setuju	= 4
Setuju	= 3
Tidak Setuju	= 2
Sangat Tidak Setuju	= 1

b. Menghitung rerata skor

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \text{ (Rumus 18....)}$$

Keterangan :

\bar{x}	= skor rata-rata
$\sum x$	= skor total masing-masing
n	= jumlah penilai

c. Menghitung persentase skor

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\% \text{ (Rumus 19)}$$

Setelah nilai persentase kelayakan didapatkan nilai dirubah dalam pernyataan preedikat seperti *rating scale*. Dengan rating scale data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan menjadi pengertian kualitatif (Sugiono, 2013 : 141). Berikut adalah rating scale yang digunakan untuk menentukan kelayakan Trainer Kit Op-Amp.

Tabel 11. Rating scale skala linkert.

Presentase	Kriteria
0% - 25%	Sangat Tidak Layak
>25% - 50%	Tidak Layak
>50% - 75%	Layak
>75% - 100%	Sangat Layak