

**PENGEMBANGAN PANDUAN DEMONSTRASI FENOMENA
KELISTRIKAN AKIBAT PERBEDAAN TEMPERATUR
PASANGAN KAWAT TEMBAGA DAN SENG YNG
MENIMBULKAN ARUS**

(Skripsi)

**Oleh
LULU LASMITA DEWI**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN PANDUAN DEMONSTRASI FENOMENA KELISTRIKAN AKIBAT PERBEDAAN TEMPERATUR PASANGAN KAWAT TEMBAGA DAN SENG YANG MENIMBULKAN ARUS

Oleh

Lulu Lasmita Dewi

Model pembelajaran berbasis demonstrasi yaitu model mengajar yang menggunakan peragaan untuk memperjelas suatu pengertian atau untuk memperlihatkan bagaimana melakukan sesuatu kepada peserta didik. Namun, jaranganya pelaksanaan pembelajaran berbasis demonstrasi menyebabkan kualitas kemampuan guru fisika dalam menerapkan pembelajaran berbasis demonstrasi di Indonesia dianggap masih rendah oleh banyak kalangan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian pengembangan untuk menghasilkan buku panduan demonstrasi untuk peserta didik kelas XI dan XII di SMA Negeri 13 Bandarlampung pada materi kalor dan listrik yang tervalidasi, menarik, memudahkan, dan bermanfaat. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *research and development* atau penelitian pengembangan, dan desain penelitian yang digunakan adalah *One Shot Case Study*. Telah dilakukan uji ahli produk yang terdiri dari uji ahli desain dengan diperoleh skor 3,50 (sangat layak), uji ahli materi dengan hasil materi sudah baik. Uji kemenarikan, kemudahan, dan kebermanfaatan yang telah dilakukan oleh guru dan peserta didik diperoleh dengan katagori menarik, mempermudah, dan bermanfaat serta efektif digunakan.

Kata kunci: Buku Panduan demonstrasi, kalor dan listrik.

**PENGEMBANGAN PANDUAN DEMONSTRASI FENOMENA
KELISTRIKAN AKIBAT PERBEDAAN TEMPERATUR
PASANGAN KAWAT TEMBAGA DAN SENGG YANG
MENIMBULKAN ARUS**

**Oleh
Lulu Lasmita Dewi**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN PANDUAN DEMONSTRASI
UNTUK PERAGAAN FENOMENA
KELISTRIKAN AKIBAT PERBEDAAN
TEMPERATUR PASANGAN KAWAT
TEMBAGA DAN SENG YANG MENIMBULKAN
ARUS**

Nama Mahasiswa : **Lulu Tasmita Dewi**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1343022004**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



1. Komisi Pembimbing

Drs. Eko Suyanto, M.Pd.
NIP.19640310 199112 1 001

Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP. 19600301 198503 1 003

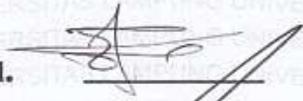
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

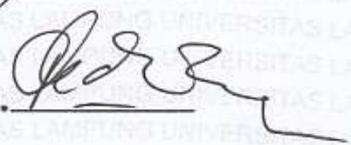
Ketua : Drs. Eko Suyanto, M.Pd.



Sekretaris : Dr. Undang Rosidin, M.Pd.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP. 19590722 198603 1 003



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 November 2017

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Lulu Lasmita Dewi
NPM : 1343022004
Fakultas / Jurusan : KIP / Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Dusun IV RT.014/Rw.012, Kec. Kalirejo, Kab.
Lampung Tengah

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 06 November 2017
Yang Menyatakan,



Lulu Lasmita Dewi
NPM:1343022004

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sinarmarga pada tanggal 27 maret 1995, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Ibu Lasmini dan Bapak Jaimun, S.Ag.

Penulis mengawali pendidikan formal di SD Negeri 3 Kalirejo pada tahun 2001 dan diselesaikan pada tahun 2006, melanjutkan di SMP Negeri 1 Kalirejo pada tahun 2007 yang diselesaikan pada tahun 2009 dan masuk SMA Negeri 1 Kalirejo yang diselesaikan pada tahun 2012. Pada pertengahan tahun 2013 penulis diterima di Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur paralel.

Selama menjadi mahasiswa, penulis memiliki beberapa pengalaman organisasi yaitu sebagai Eksakta Muda Himasakta. Pada tahun 2016 penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di Desa Purnama Tunggal Kabupaten Lampung Tengah.

MOTTO

"Tiada berarti hidupku tanpa Allaah SWT"

(Lulu Lasmita Dewi)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat-Nya dan semoga shalawat selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad *shalallahu 'alaihi wasallam*. Dengan kerendahan hati, penulis mempersembahkan karya sederhana ini sebagai tanda bakti kasih tulus dan mendalam kepada :

1. Orang tuaku tercinta, Ibu Lasmini dan Bapak Jaimun, S.Ag. yang telah sepenuh hati membesarkan, mendidik, mendo'akan, serta mendukung segala bentuk perjuangan anaknya. Semoga Allah senantiasa menguatkan langkahku untuk selalu membahagiakan dan membanggakan kalian.
2. Adikku tersayang, Rizkha Khoirun Fitria yang telah memberikan doa, membantuku dalam setiap langkahku dan semangatnya untuk segala perjuanganku.
3. Adikku tersayang, Rafel Akbar Maulana yang telah memberikan doa dan semangatnya untuk segala perjuanganku.
4. Nenek dan Kakekku tercinta serta seluruh keluarga besarku tersayang yang senantiasa memberikan dukungan, semangat dan motivasi terbaiknya.
5. Para pendidik yang senantiasa memberikan didikan dan bimbingan terbaik kepadaku dengan tulus dan ikhlas.
6. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Alhamdulillah segala puji hanya bagi Allah SWT, karena atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika di FKIP Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA.
3. Bapak Drs. Eko Suyanto, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika dan selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan kritik yang bersifat positif, motivasi dan bimbingan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
5. Bapak Dr. Chandra Ertikanto, M.Pd., selaku Pembahas yang banyak memberikan masukan dan kritik yang bersifat positif dan membangun.
6. Bapak Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M. Sc selaku evaluator uji ahli desain terima kasih atas waktu dan masukannya.

7. Bapak Dr. Abdurrahman, M. Si uji ahli materi, terima kasih atas waktu dan masukannya.
8. Bapak dan Ibu dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung yang telah membimbing penulis dalam pembelajaran di Universitas Lampung.
9. Bapak Joko Purwanto, S.Pd dan Ibu Siti Indasyah, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika di SMA Negeri 13 Bandarlampung, yang telah membimbing dan mengarahkan selama kegiatan penelitian.
10. Seluruh Bapak dan Ibu dewan guru SMA Negeri 13 Bandarlampung, beserta staf tata usaha yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
11. Sahabatku Ade Imba Wahyu Isnaini yang polos dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan dan kesabaran.
12. Clara Aldila yang terbaik dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan selalu menemaniku dan membantuku.
13. Gita Aldira Abelta yang cantik dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan dan menyemangatiku serta membantu dalam skripsi.
14. Kartika Nurcahyati tergendut dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan.
15. Lailatul Nuzul Syam yang paling muda yang begitu sabar menemani langkah juangku dan senantiasa saling mengingatkan dalam kebaikan dan kesabaran.
16. Sahabat terbaikku sejak jaman dahulu Faradita Dea ramadhani, Putri Novitasari, Usa widya Ayuningrum, dan Yesinta Vilianti.
17. Sahabat seperjuangan kelompok enam *microteaching* Arwi Rinaldo, Anita Damayanti, Dede Indra, Denimul, Maghfira, Tiara Melati, Siti Ningrum, dan Sundari. Terima kasih untuk suka duka dan cerita bersama yang luar biasa.

18. Teman KKN sekaligus PPL ku di SMP Negeri 1 Way Pengubuan, Bryan, Deva, Deki, Elda, Jesy, Moria, Nur, Sylvi, dan Tesya . Terima kasih untuk segenap cerita bersama.
19. Murid-Murid ku tersayang yang ada di SMP Negeri 1 Way Pengubuan, terima kasih telah hadir dan turut mewarnai hidupku.
20. Kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Penulis berdoa semoga semua amal dan bantuan yang telah diberikan mendapat pahala dari Allah SWT dan semoga skripsi ini bermanfaat. Amiin.

Bandar Lampung, Juni 2017
Penulis,

Lulu Lasmita Dewi

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	ii
COVER DALAM	iii
LEMBAR PERSETUJUAN	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
MOTTO	viii
PERSEMBAHAN	ix
SANWACANA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Buku Panduan Demonstrasi	8
B. Pendekatan Tematik Terhadap Energi Kalor dan Listrik.....	10
C. Materi Kalor dan Listrik	14
1. Kalor.....	14

2. Listrik	15
D. Termoelekrik	17

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian.....	20
B. Prosedur Pengembangan Produk	21
1. Potensi dan Masalah	21
2. Pengumpulan Informasi.....	22
3. Desain Produk.....	23
4. Validasi Produk	24
5. Perbaikan Produk.....	25
6. Uji Coba Produk	25
7. Perbaikan Produk Akhir	25
8. Uji Coba Pemakaian	25
C. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	27
1. Data	27
2. Teknik Pengumpulan Data.....	25
D. Teknik Analisis Data.....	29

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan.....	32
B. Pembahasan.....	40

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Simpulan	46
B. Saran	46

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban.....	30
2. Konversi Skor Penilaian menjadi Pernyataan Nilai Kualitas.....	31
3. Hasil Uji Ahli Desain Panduan Demonstrasi.....	36
4. Uji Validasi Ahli Materi Buku Panduan.....	37
5. Hasil Uji Satu Lawan Satu.....	37
6. Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kebermanfaatan Guru dan Peserta Didik	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Desain Alat Konversi Energi Panas menjadi Energi Listrik.....	18
2. Prosedur Pengembangan Produk.....	22
3. Desain Penelitian <i>One Shot Case Study</i>	28

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data hasil Percobaan pada Pasangan Kawat	
2. Kisi-kisi Angket Wawancara Kebutuhan Guru	
3. Daftar Pertanyaan Wawancara	
4. Daftar Jawaban Wawancara	
5. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Desain Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
6. Instrumen Uji Ahli Desain Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
7. Hasil Uji Ahli Desain Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
8. Kisi-Kisi Instrumen Uji Ahli Materi Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
9. Instrumen Uji Ahli Materi Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
10. Hasil Uji Ahli Materi Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
11. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus	
12. Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Panduan Demonstrasi Perbedaan	

	Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus Menurut Guru.....
13.	Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng Menurut Guru
14.	Instrumen Uji Kemenarikan, Kemudahan, dan Kemanfaatan Panduan Demonstrasi Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng yang Menimbulkan Arus Menurut Peserta Didik
15.	Hasil Uji Satu Lawan Satu
16.	Hasil Uji Kemenarikan, Kemudahan,
17.	dan Kemanfaatan Panduan Demonstrasi Perbedaan
	Temperatur Pasangan Kawat Tembaga dan Seng Menurut Peserta Didik.....
18.	Produk

1. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sarana untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan yang memadai dapat membuat manusia mempunyai kesempatan memperbaiki hidupnya. Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi disertai arus globalisasi yang cepat, tidak mungkin lagi dapat mempertahankan guru sebagai satu-satunya sumber informasi dalam proses pembelajaran. Pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Model pembelajaran berbasis demonstrasi yaitu model mengajar yang menggunakan peragaan untuk memperjelas suatu pengertian atau untuk memperlihatkan bagaimana melakukan sesuatu kepada peserta didik. Namun, jarang nya pelaksanaan pembelajaran berbasis demonstrasi menyebabkan kualitas kemampuan guru fisika dalam menerapkan pembelajaran berbasis demonstrasi di Indonesia dianggap masih rendah oleh banyak kalangan.

Kegiatan demonstrasi membutuhkan sarana laboratorium yang memadai dan bahan ajar yang relevan, antara lain dalam bentuk petunjuk demonstrasi. Petunjuk demonstrasi diperlukan agar kegiatan demonstrasi dapat berjalan lancar serta tercapainya tujuan belajar. Dalam pembelajaran di sekolah,

panduan demonstrasi biasanya terdapat dalam buku-buku pelajaran maupun ada dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan bercampur dengan banyak materi. Keperluan membuat buku panduan demonstrasi fenomena perubahan energi kalor menjadi energi listrik ini dapat diperiksa pada semua buku pelajaran maupun LKPD belum satupun yang memuat demonstrasi kalor menjadi energi listrik. Adapun penggunaan pasangan kawat logam Tembaga dan Seng yaitu yang linier dapat dilihat pada lampiran 1.

Kegiatan praktikum ataupun demonstrasi sama-sama memerlukan panduan yang dapat membantu peserta didik ikut aktif dalam kegiatan pembelajaran. Demonstrasi disini berupa praktikum dengan satu set alat demonstrasi saja untuk keperluan satu kelas. Selain itu, pengembangan panduan demonstrasi yang dilakukan guru dalam fenomena kelistrikan ini bisa membantu guru dalam pembelajaran di kelas khususnya dalam pendekatan tematik terpadu energi panas dan listrik dalam kurikulum 2013 revisi. Terdapat berbagai analisis kulikuler pada kurikulum 2013 revisi tetapi belum satupun yang memuat analisis kurikuler tentang adanya pembelajaran dengan pendekatan tematik terpadu, yaitu menggabungkan pokok materi antar kompetensi dasar, yaitu kompetensi dasar mengenai kalor dan kompetensi dasar mengenai listrik.

Tematik terpadu disini yakni dalam membelajarkan peserta didik dalam materi kalor dan listrik. Diharapkan bagi peserta didik yang telah mengikuti demonstrasi ini akan dapat membuat listrik terbarukan, contohnya kedepannya dapat dipakai untuk mengecaskan handphone sendiri, tidak lagi

menggunakan bahan fosil melainkan dengan air panas dan dingin saja bisa menghasilkan listrik sendiri, sehingga banyak mengurangi konsumsi bahan bakar pada fosil. Selama ini, banyak peserta didik tidak dapat menyerap pelajaran khususnya materi listrik dengan baik karena dikalangan peserta didik sudah sering terdengar anggapan bahwa fisika khususnya listrik merupakan pembelajaran yang sulit dan membosankan, sehingga peserta didik kurang berminat untuk mendalami materi listrik dan menyebabkan hasil belajar menjadi rendah. Dalam hal ini, guru mempunyai tugas untuk mendorong, membimbing, dan memberi fasilitas belajar bagi peserta didik untuk mencapai tujuan. Guru mempunyai tanggung jawab untuk melihat segala sesuatu yang terjadi dalam kelas untuk membantu proses perkembangan peserta didik.

Guru hanya salah satu di antara berbagai sumber dan media belajar. Melalui peranannya sebagai pengajar, guru diharapkan mampu mendorong peserta didik untuk senantiasa belajar dalam berbagai kesempatan melalui berbagai sumber dan media. Salah satu pendukung keberhasilan pembelajaran dan hasil belajar adalah dengan menggunakan satu set alat demonstrasi dalam proses belajar mengajar khususnya pada materi listrik. Kegiatan belajar mengajar di kelas merupakan dimana guru dan siswa bertukar pikiran untuk menggambarkan ide dan wawasannya. Oleh sebab itu, pembelajaran dengan menggunakan buku panduan demonstrasi serta satu set alat demonstrasi dalam bahasan tersebut dianggap positif atau hal yang baik untuk membantu siswa mempermudah pemahaman materinya. Hal ini disebabkan belum timbulnya kesadaran akan pentingnya penggunaan panduan demonstrasi

dengan bantuan alat peraga serta pengaruhnya dalam kegiatan proses belajarmengajar terutama dalam materi listrik.

Pembuatan panduan demonstrasi dapat dibuat secara interaktif dapat memberikan pengalaman belajar secara langsung kepada peserta didik sehingga peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan fisika yang abstrak menjadi lebih kongkrit (nyata), sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar siswa. Penggunaan praktikum demonstrasi menjadi lebih efektif dan efisien, dapat lebih mudah memahami konsep melalui praktikum langsung yang dipandu oleh guru. Panduan demonstrasi disini digunakan oleh guru, untuk membelajarkan alat yang dinamakan termoelektrik.

Termoelektrik merupakan sepasang kawat logam yang berbeda dihubungkan, adapun kawat yang digunakan yaitu Tembaga dan Seng (lampiran 1), kemudian apabila kedua ujungnya dimasukkan ke dalam dua tempat yang berbeda suhunya, maka timbul gaya gerak listrik. Tegangan gerak listrik dipengaruhi oleh temperatur antara kedua ujungnya. Bila dua macam logam yang berlainan disatukan akan timbul tegangan gerak elektrik disingkat antara dua titik A dan B yang terutama merupakan fungsi suhu persambungan. Fenomena ini disebut efek Seebeck. Dalam hal ini, penulis bermaksud untuk membelajarkan siswa dalam kegiatan demonstrasi dengan fenomena efek Seebeck yang dapat digunakan guru guna menunjang pembelajaran peserta didik beberapa sub bab pada materi kalor dan listrik, yang belum tersedia di sekolah.

Kenyataan yang terjadi di lapangan ternyata masih belum ada panduan demonstrasi untuk membelajarkan peserta didik. Berdasarkan hasil wawancara, observasi secara langsung di dua sekolah yaitu SMAN 13 Bandarlampung, ternyata belum ditemukan buku panduan demonstrasi dengan keterbatasan pelaksanaan demonstrasi, oleh karena itu, guna menunjang pembelajaran pada materi tematik terpadu energi kalor dan listrik serta tidak adanya panduan demonstrasi, dan diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran fisika disekolah, maka akan dilakukan penelitian tentang adanya “Pengembangan Panduan Demonstrasi Kelistrikan Akibat Perbedaan Temperatur Pasangan Kawat Logam Tembaga dan Seng“.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan analisis kebutuhan rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana kevalidan panduan demonstrasi fenomena kelistrikan akibat perbedaan temperatur pasangan kawat tembaga dan seng?
2. Bagaimana kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan buku panduan demonstrasi pada pembelajaran fisika dengan pendekatan tematik terpadu materi kalor dan listrik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan kevalidan panduan demonstrasi fenomena kelistrikan akibat perbedaan temperatur pasangan kawat tembaga dan seng dari kalor menjadi listrik.
2. Mendeskripsikan kemenarikan, kemanfaatan, dan kemudahan buku panduan demonstrasi pada pembelajaran fisika dengan pendekatan tematik terpadu materi kalor dan listrik.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Menghasilkan kevalidan panduan demonstrasi fisika SMA yang mampu membantu siswa berperan aktif dalam pelaksanaan praktikum serta meningkatkan kemampuan pembelajaran bagi siswa khususnya pendekatan tematik terpadu kalor dan listrik.
2. Bagi guru, dapat menjadi pegangan untuk mengadakan inovasi dalam kegiatan pembelajaran berupa praktikum sederhana.
3. Bagi siswa, dapat memberikan pengalaman dalam pembelajaran yang lebih bermakna disebabkan siswa akan terlibat dalam pengalaman empiris mengenai konsep suatu materi pembelajaran dengan bimbingan guru secara langsung sehingga siswa dapat mengoptimalkan tujuan pembelajaran.

E. Ruang Lingkup

Untuk menghindari berbagai macam perbedaan penafsiran tentang penelitian ini maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan produk, yakni pembuatan buku panduan demonstrasi yang digunakan dalam pelaksanaan praktikum fisika.
2. Materi yang disajikan dalam panduan demonstrasi ini adalah materi fisika SMA, yaitu melalui pendekatan tematik terpadu materi panas dan listrik sesuai yang tercantum dalam silabus pada Kurikulum 2013.
3. Validasi atau uji ahli pengembangan perangkat dilakukan kepada pakar (dosen).
4. Subjek penelitian pengembangan adalah siswa kelas X SMA Negeri 7 Bandarlampung tahun pelajaran 2015/2016.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Buku Panduan Demonstrasi

Buku panduan menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional

(Permendiknas) Nomor 2 Tahun 2008, yakni:

Buku panduan pendidik adalah buku yang memuat prinsip, prosedur, deskripsi materi pokok, dan model pembelajaran untuk digunakan oleh para pendidik.

Buku panduan demonstrasi menurut Parmin (2013: 6), dimaksudkan sebagai kumpulan petunjuk-petunjuk praktikum yang dijilid sehingga menjadi buku.

Buku petunjuk demonstrasi menurut Arifah., dkk (2014: 25), adalah sebuah buku yang disusun untuk membantu pelaksanaan demonstrasi yang memuat judul percobaan, tujuan, dasar teori, alat dan bahan, dan pertanyaan yang mengarah ke tujuan dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah. Buku petunjuk demonstrasi dimaksudkan untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi mahasiswa dalam melakukan kegiatan demonstrasi. Fungsi dari buku petunjuk demonstrasi yaitu bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, menjadikan mahasiswa semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan mahasiswa memperoleh kreatifitas berfikir dan

keterampilan olah tangan, memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam laboratorium.

Panduan demonstrasi menurut Peole., dkk (2015: 51), guru lebih dominan menggunakan metode ceramah, dan hanya terpaku penjelasan dari buku paket dalam pembelajarannya tidak menggunakan alat peraga, sehingga murid hanya sekedar membayangkan saja apa yang dijelaskan oleh guru tanpa dialami langsung oleh peserta didik, yang pada akhirnya menyebabkan peserta didik tersebut kurang mampu memahami materi pelajaran yang disajikan oleh guru. Untuk mengatasi fenomena tersebut maka seorang guru harus dapat memilih metode yang sesuai dengan materi IPA seperti metode demonstrasi. Metode demonstrasi dapat mengatasi hal tersebut. Metode ini peserta didik mampu memahami tentang cara mengatur atau menyusun sesuatu.

Panduan demonstrasi menurut Suryawan., dkk (2015: 94), yaitu perlu diterapkan metode pembelajaran demonstrasi yang merupakan tehnik mengajar yang memperagakan suatu barang atau alat yang menggambarkan suatu proses atau kejadian berkenaan dengan materi pelajaran yang dipelajari. Metode demonstrasi baik digunakan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang hal-hal yang berhubungan dengan proses mengatur sesuatu, proses membuat sesuatu, proses bekerjanya sesuatu, proses mengerjakan atau menggunakannya, komponen-komponen yang membentuk sesuatu, membandingkan suatu cara dengan cara lain, dan untuk mengetahui atau melihat kebenaran sesuatu. Menerapkan metode demonstrasi pada proses

pengajaran akan menjadi lebih jelas dan lebih konkret, selain itu proses pengajaran menjadi lebih menarik. Metode demonstrasi akan membantu peserta didik untuk lebih mudah memahami apa yang dipelajari karena dalam metode ini siswa dirancang untuk aktif mengamati, menyesuaikan teori dengan kenyataan, dan mencoba melakukannya sendiri sehingga tujuan dari pelajaran dapat tercapai, sehingga untuk menemukan metode pembelajaran yang efektif dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Panduan demonstrasi adalah buku pedoman yang berisi tata cara persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pelaporan yang disusun dan digunakan oleh guru. Buku panduan demonstrasi merupakan salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam menguasai pemahaman konsep, keterampilan psikomotor, maupun mengembangkan sikap-sikap positif.

B. Pendekatan Tematik Terpadu Kalor dan Listrik

Pembelajaran IPA adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar dalam satu lingkungan belajar, menekankan pada pemberian langsung untuk mengembangkan kompetensi agar memahami alam sekitar. Fisika merupakan salah satu unsur sains yang berperan penting dalam pengembangan teknologi masa depan. Oleh karena itu, untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka proses pembelajaran fisika perlu mendapat perhatian yang lebih baik.

Pembelajaran Tematik terpadu dilaksanakan dengan menggunakan prinsip pembelajaran terpadu. Pembelajaran terpadu menggunakan tema sebagai pemersatu kegiatan pembelajaran yang memadukan beberapa mata pelajaran sekaligus dalam satu kali tatap muka. Pelaksanaan pembelajaran tematik terpadu berawal dari tema yang telah dipilih guru sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Tujuan pembelajaran tematik adalah:

1. menghilangkan atau mengurangi terjadinya tumpang tindih materi.
2. memudahkan peserta didik untuk melihat hubungan-hubungan yang bermakna.
3. memudahkan peserta didik untuk memahami materi/konsep secara utuh, sehingga penguasaan konsep akan semakin baik dan meningkat.

Ruang lingkup pembelajaran tematik meliputi semua KD dan semua mata pelajaran kecuali agama. Mata pelajaran yang dimaksud adalah fisika dengan KD sebagai berikut: Pada KD 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari, serta pada KD 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisiknya. Adapun isi KD pada kelas XII sebagai berikut: Pada 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari, serta pada KD, yaitu 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC).

Pelaksanaan tematik terpadu memerlukan berbagai sumber belajar yang dapat digunakan, dapat berupa media cetak, elektronik, majalah, buku siswa, dsb.

Alat peraga juga sangat membantu pelaksanaan pembelajaran dalam rangka pencapaian kompetensi berkaitan dengan keterampilan dan pengetahuan. Alat peraga dapat buatan pabrik, buatan guru, maupun peserta didik.

Buku panduan menurut Peraturan Menteri Pendidikan Nasional

(Permendikbud) Nomor 22 Tahun 2016, yakni:

Pengetahuan dimiliki melalui aktivitas mengetahui, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta. karakteristik aktivitas belajar dalam domain pengetahuan ini memiliki perbedaan dan keamanaan dengan aktivitas dalam domain keterampilan. Untuk memperkuat pendekatan saintifik tematik terpadu, dan tematik sangat disarankan untuk menerapkan belajar berbasis penelitian. Untuk mendorong peserta didik menghasilkan karya kreatif dan kontekstual, baik individu maupun kelompok, disarankan yang menghasilkan karya berbasis pemecahan masalah.

Kurikulum 2013 menurut Zaeni (2015: 21), adalah kurikulum yang sarat dengan pendidikan karakter. *Mindset* ini yang disadari sejak awal sebelum memahami teknis pelaksanaan Kurikulum 2013. Jika tidak ada landasan pemikiran ini, maka kita akan merasa terbebani oleh banyaknya pekerjaan yang harus dikerjakan. Pekerjaan yang akan banyak menyita waktu adalah mengumpulkan nilai peserta didik di setiap mata pelajaran dari aspek sikap dan keterampilan karena tidak lagi berbentuk nilai angka tetapi berbentuk uraian.

Culp (1996: 385-386) menjelaskan,

Beberapa sistem konversi yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik sering disebut sebagai pengubah energi langsung (*direct-energy converter*). Energi panas dapat langsung diubah menjadi energi listrik, misalnya dalam converter termoelektrik (*thermoelectric converter*) dan konverter termionik (*thermionic converter*).

Ada sejumlah sistem berbeda yang dapat digunakan untuk mengubah energi termis ke listrik, tetapi yang banyak digunakan hanyalah generator termoelektrik dan generator termionik.

Tematik terpadu menurut Sekarinasih (2015: 108-109), hasil implementasi pembelajaran tematik terpadu berdasarkan kurikulum 2013 yakni dapat meningkatnya hasil belajar peserta didik yang dilihat dari aspek sikap spiritual dan sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan. Nilai peserta didik dalam pembelajaran tematik terpadu ini cenderung mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan materi yang dipelajari dinilai lebih ringan daripada materi pada kurikulum terdahulu. Selain itu, dengan banyaknya kegiatan langsung seperti praktek dinilai lebih mengena dan memberi pengalaman belajar yang menyenangkan pada diri peserta didik untuk aspek keterampilan.

Pendekatan tematik Menurut penjelasan diatas yaitu terkait dengan kurikulum 2013 meningkatnya hasil belajar siswa yang dilihat dari aspek sikap spiritual dan sikap sosial, pengetahuan, dan keterampilan dengan pendekatan tematik energi kalor dan listrik dapat berkaitan dengan kurikulum 2013 yang berkarakter dan meningkatnya hasil belajar peserta didik.

C. Materi Kalor dan Listrik

1. Kalor

Jewwet dan Serway (2010:38-39) menjelaskan bahwa kalor adalah energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda lain karena beda temperatur.

Satuannya yaitu kalori, yang didefinisikan sebagai jumlah energi panas yang dibutuhkan untuk menaikkan temperatur satu gram air per 1°C .

Kalor menurut Bueche., dkk (2006: 139):

adalah energi yang dipindahkan dari suatu sistem dengan temperatur yang lebih tinggi ke suatu system dengan temperatur yang lebih rendah dimana keduanya mengalami kontak melalui tumbukan partikel-partikel penyusunnya.

Kalor menurut Bueche., dkk (2006:143) selanjutnya menjelaskan:

Energi termal atau kalor adalah energi yang mengalir dari benda yang satu ke benda yang lain karena perbedaan suhu. Kalor selalu berpindah dari benda yang panas ke benda yang dingin. Agar kedua benda yang saling bersentuhan tersebut berada dalam keadaan termal yang seimbang (yakni ada perpindahan kalor antara kedua benda), suhu kedua benda haruslah sama. Jika benda pertama dan benda kedua berada dalam keadaan setimbang termal dengan benda ketiga, maka kedua benda pertama berada dalam keadaan seimbang termal. (pernyataan ini sering disebut hukum ke-nol termodinamika).

Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa kalor adalah energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda lain karena beda suhu.

2. Listrik

Energi listrik menurut Pujiyanto., dkk (2016: 197), merupakan energi paling banyak dimanfaatkan dalam kehidupan manusia. Energi listrik dapat diubah menjadi berbagai macam energi misalnya, seperti penggunaan lampu pijar yang mengubah energi kinetik menjadi energi cahaya dan energi kalor, dan penggunaan setrika yang mengubah energi listrik menjadi energi panas. Dalam kehidupan sehari-hari, energi listrik sangat dominan digunakan dalam kehidupan manusia.

Energi listrik menurut Febriansyah., dkk (2012: 22) merupakan salah satu energi primer yang tidak dapat dilepaskan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari, baik di sektor rumah tangga, instansi pemerintah maupun industri. Semakin meningkatnya jumlah penduduk dan bertambahnya penggunaan peralatan yang menggunakan listrik mengakibatkan kebutuhan energi listrik meningkat pesat. Peningkatan konsumsi energi listrik setiap tahunnya diperkirakan terus bertambah. Sumber energi terbarukan memiliki potensi yang besar bila dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik, yang dapat dipakai di daerah-daerah yang terisolir dengan menggunakan sistem pembangkit hybrid. Sistem pembangkit hybrid didesain untuk memproduksi energi listrik. Sistem ini terdiri dari beberapa unit pembangkit seperti PV, turbin angin, mikrohidro, dan generator. Ukuran sistem pembangkit hybrid bervariasi, mulai dari sistem yang mempunyai kapasitas untuk mensuplai satu atau beberapa rumah, hingga sistem dengan kapasitas yang sangat besar yang

cukup untuk mensuplai jaringan listrik penduduk di daerah terpencil. Sistem pembangkit hybrid merupakan salah satu cara untuk menyediakan energi listrik untuk berbagai daerah terpencil di berbagai belahan dunia dimana biaya untuk pengembangan jaringan listrik skala besar terlalu tinggi dan biaya transportasi bahan bakar diesel juga sangat tinggi. Penggunaan sistem pembangkit hybrid mengurangi penggunaan bahan bakar yang mahal, memungkinkan dilakukannya produksi energi listrik yang bersih dan ramah lingkungan serta meningkatkan standar hidup masyarakat yang tinggal di daerah terpencil.

Energi listrik menurut Syahrial., dkk (2017: 94) Perkembangan teknologi memberikan pengaruh terhadap kebutuhan tenaga listrik yang semakin meningkat, baik di bidang industri maupun kebutuhan listrik rumah tangga. Peningkatan kebutuhan tenaga listrik juga harus diimbangi dengan keandalan sistem tenaga listrik, dalam hal ini adalah ketersediaan daya. Daya yang tersedia dalam sistem tenaga listrik haruslah cukup untuk melayani kebutuhan tenaga listrik dari konsumen.

Penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa listrik adalah energi primer yang tidak dapat dilepaskan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

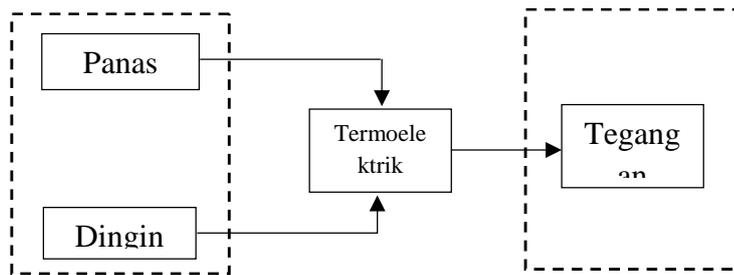
Materi kalor dan listrik dapat kita pelajari pada saat demonstrasi, yaitu dengan perbedaan temperatur atau kalor. Kalor adalah energi yang ditransfer dari suatu benda ke benda lain karena beda suhu.dapat menimbulkan

tegangan listrik. listrik adalah energi primer yang tidak dapat dilepaskan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.

D. Termoelektrik

Termoelektrik menurut Karim dan Sunardi (2006: 19), Termoelektrik merupakan salah satu jenis termometer yang banyak digunakan dalam laboratorium teknik. Dimana termokopel berupa sambungan (*junction*) dua jenis logam atau logam campuran, yang salah satu sambungan logam tadi diberi perlakuan suhu yang berbeda dengan sambungan lainnya.

Dua buah kawat logam yang berbeda (A dan B) yang ujung-ujungnya disambungkan satu sama lain membentuk suatu rangkaian tertutup, bila kedua sambungan itu diberi suhu yang berbeda (T_1 dan T_2) dan kita pasang amperemeter pada rangkaian tersebut akan timbul arus listrik (I), yang ditunjukkan oleh penyimpangan jarum galvanometer. Arus tersebut akan terus mengalir selama suhu kedua sambungan berbeda. Gejala perubahan energi termal menjadi energi listrik tersebut disebut dengan efek Seebeck (gejala Seebeck). Gaya gerak listrik yang membangkitkan arus listrik tersebut dinamakan gaya gerak listrik termo atau *Seebeck Thermal emf*. dapat dilihat dari gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Bagan Pengembangan Alat Konversi Energi Panas menjadi Energi Listrik

Termoelektrik merupakan sepasang kawat logam yang berbeda dihubungkan, kemudian apabila kedua ujungnya dimasukkan ke dalam dua tempat yang berbeda suhunya, maka timbul GGL. Tegangan gerak listrik dipengaruhi oleh temperatur antara kedua ujungnya. Metode listrik yang paling umum digunakan untuk pengukuran suhu yaitu dengan menggunakan termoelektrik. Bila dua macam logam yang berlainan disatukan akan timbul tegangan gerak elektron antara dua titik A dan B yang terutama merupakan fungsi suhu persambungan. Fenomena ini disebut efek Seebeck.

Termoelektrik menurut Diyastari (2015: 1), elektromotansi termal adalah sifat termometri. Sifat termometrik merupakan sifat suatu bahan yang mudah berubah karena pengaruh suhu, contohnya yaitu pemuaian logam.

Elektromotansi termal diukur sebagai parameter untuk mengkalibrasi termoelektrik. Pada dasarnya termoelektrik terdiri dari berbagai tipe yang ditentukan oleh bahan penyusun masing-masing tipe termoelektrik yaitu sambungan dari beberapa jenis logam seperti aluminium, tembaga, nikel, krom, baja, besi, nikrom, nikel, platina dan rodhium. Percobaan Seebeck tersebut menghubungkan beberapa jenis sambungan logam yaitu tembaga-

baja, tembaga-besi, nikrom-tembaga, nikrom-baja, besi-baja, besi-nikrom dimana GGL yang timbul dari beberapa sambungan logam tersebut diberi perbedaan suhu kemudian berujung pada penentuan elektromotansi termal dalam upaya memperoleh pasangan logam terbaik untuk jenis termoelektrik. Berdasarkan hal tersebut, maka kembali dilakukan penelitian dengan metode yang sama menggunakan jenis sambungan logam yang berbeda antara lain: aluminium-nikrom, aluminium-platina, dan nikrom-platina.

Berdasarkan hal diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa yang dimaksud termoelektrik adalah sifat suatu bahan yang mudah berubah karena pengaruh suhu.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian adalah suatu proses mencari sesuatu secara sistematis dalam waktu yang lama dengan menggunakan metode ilmiah serta aturan-aturan yang berlaku untuk dapat menghasilkan suatu penelitian yang baik. Untuk dapat menghasilkan penelitian yang baik, maka dibutuhkan desain penelitian untuk menunjang dan memberikan hasil penelitian yang sistematis. Desain penelitian adalah semua proses yang diperlukan dalam perencanaan dan pelaksanaan penelitian, yang membantu penelitian dalam pengumpulan dan menganalisis data.

Metode penelitian yang digunakan, yaitu *research and development* atau penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan merupakan pengembangan buku panduan demonstrasi dalam penggunaan buku panduan materi fisika untuk sekolah tingkat menengah atas (SMA). Proses pengembangan produk ini, diberlakukan uji ahli dan uji produk. Uji ahli dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk yang telah dikembangkan, sedangkan uji coba produk dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai karakteristik kemanfaatan dan kemudahan dari produk yang dihasilkan. Pengujian produk berupa buku panduan demonstrasi akan

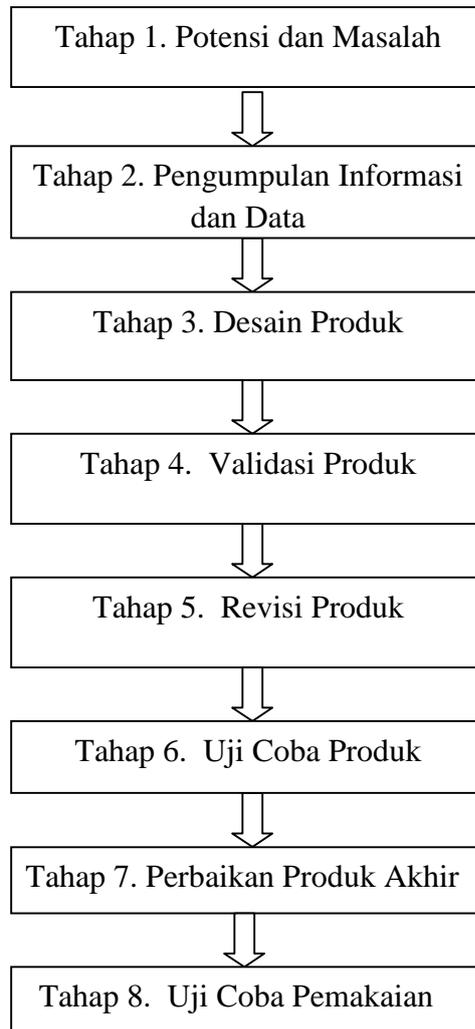
diberlakukan di SMAN 13 Bandarlampung. Penelitian pengembangan disini adalah pembuatan panduan demonstrasi

Penelitian pengembangan yang dilakukan adalah pembuatan buku panduan demonstrasi sebagai media untuk siswa SMA kelas X dengan pendekatan tematik terpadu kalor dan listrik. Adapun sekolah yang akan digunakan untuk menguji produk adalah SMAN 13 Bandarlampung.

B. Prosedur Pengembangan Produk

Prosedur Pengembangan Produk yang digunakan dalam penelitian dalam penelitian dan pengembangan, tahapannya merupakan suatu siklus yang meliputi kajian terhadap berbagai hasil temuan di lapangan yang berhubungan dengan produk yang akan dihasilkan. Adapun desain prosedur pengembangan produk yang digunakan yaitu:

Prosedur pengembangan produk ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Langkah-Langkah Memproduksi Produk Pengembangan Mengacu pada desain penelitian Sugiyono (2011: 298)

1. Potensi dan Masalah

Penelitian dilakukan atas dasar adanya potensi dan masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki suatu nilai tambah pada produk yang diteliti. Sementara masalah akan terjadi jika terdapat penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi. Terdeteksinya masalah dilakukan dengan melakukan analisis kebutuhan

yang merupakan langkah awal yang harus dilakukan dalam kegiatan penelitian pendahuluan dibidang pengembangan. Analisis kebutuhan dalam penelitian ini dilakukan untuk mengumpulkan informasi tentang permasalahan mengenai keadaan yang ada pada suatu sekolah yang meliputi keberdayaan guru dalam menggunakan bahan ajar pada pembelajaran Fisika dengan pendekatan tematik terpadu kalor dan listrik dengan menggunakan panduan demonstrasi. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui, apakah diperlukan adanya pengembangan produk berupa panduan demonstrasi yang dikembangkan pada materi pendekatan tematik terpadu kalor dan listrik. Analisis kebutuhan ini dilakukan dengan teknik wawancara. Wawancara kebutuhan diberikan kepada guru Fisika di SMA Negeri 13 Bandarlampung. Observasi dan analisis angket dijadikan sebagai landasan dalam penyusunan latar belakang masalah.

2. Pengumpulan Informasi

Setelah mengetahui potensi dan masalah dalam penelitian pengembangan ini, langkah berikutnya yaitu mengumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan mengatasi masalah. Informasi diperoleh dengan cara studi pustaka dengan cara membaca langsung dari Panduan Demonstrasi, jurnal, artikel, yang diakses melalui internet. Informasi yang dikumpulkan berupa materi yang diperlukan dalam pengembangan produk.

3. Desain Produk

Setelah mengumpulkan informasi, langkah selanjutnya adalah membuat desain produk awal berupa panduan demonstrasi pendekatan tematik

terpadu kalor dan listrik, sehingga produk yang dihasilkan dapat membantu guru dan siswa dalam mengoptimalkan kegiatan pembelajaran dengan mengadakan inovasi pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pembuatan produk berdasarkan spesifikasi produk yang telah dibuat sebelumnya. Pengembangan ini dilakukan berdasar pada Gambar 1.

Desain rangkaian alat yang akan dikembangkan, yaitu terdiri dari wadah yang berisi es, pemanas air, sambungan pelat Aluminium dan Besi, kabel penyidik, dan multimeter digital. Es yang digunakan dijaga suhunya agar tetap 0°C dengan mengontrol suhunya menggunakan thermometer, sedangkan suhu air di dalam wadah pemanas akan diubah-ubah suhunya per 2°C . Sambungan Tembaga dan Seng yang digunakan memiliki lebar sebesar 5 cm, di mana pelat yang berada di tengah sambungan yaitu pelat Seng. Adapun gambar desain alat peraga konversi panas menjadi listrik dapat dilihat pada Gambar 1.

4. Validasi Produk

Setelah produk awal selesai dibuat, maka langkah selanjutnya yaitu uji validitas kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli desain. Ahli materi menguji apakah komponen isi panduan demonstrasi sesuai dengan nilai mutu yang telah ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan, yaitu kelayakan isi, kelayakan komponen kebahasaan, dan kelayakan kualitas penyajian. Ahli materi yang dipilih adalah guru mata pelajaran Fisika yaitu Siti Indasyah, S.Pd. dan Joko Purwanto, S.Pd.

Uji ahli desain mengaji indikator desain berupa kesesuaian komponen pada sampul, kesesuaian komponen desain isi panduan demonstrasi, dan keseluruhan pengemasan desain Panduan Demonstrasi. Uji ini dilakukan oleh ahli desain media pembelajaran yaitu Drs. I Dewa Putu Nyeneng, M.Si. Sementara uji ahli materi isi panduan demonstrasi dilakukan oleh ahli yang berkompeten dalam Ilmu pendidikan dan Teknologi yaitu Dr. Abdurrahman, M.Si. yang keduanya merupakan dosen Pendidikan Fisika Unila.

5. Perbaikan Produk

Hasil pengujian dari tim ahli baik ahli materi maupun ahli desain berupa kajian terhadap kelayakan isi/materi, kelayakan penggunaan bahasa, dan kelayakan kualitas penyajian produk dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan produk yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan pencetakan produk setelah dilakukan perbaikan dari hasil uji validasi berdasar pada saran perbaikan yang diberikan oleh tim penguji. Produk pada penelitian pengembangan ini tidak diproduksi secara massal, tetapi hanya dibuat satu buah sebagai model hasil pengembangan.

6. Uji Coba Produk

Setelah produk diperbaiki, maka selanjutnya produk yang berupa Panduan Demonstrasi yang dikembangkan dalam pendekatan tematik terpadu kalor dan listrik diuji ke kelompok kecil untuk mengetahui tingkat keefektifan

dari produk dilihat dari hasil *post-test* (kognitif) dan keterampilan proses selama percobaan (psikomotor).

7. Perbaikan Produk Akhir

Hasil pengujian kemenarikan, kemudahan, kemanfaatan dan keefektifan produk kepada guru dan beberapa siswa dijadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan produk yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan pencetakan produk setelah dilakukan perbaikan dari hasil uji coba produk. Produk pada penelitian pengembangan ini tidak diproduksi secara massal, tetapi hanya dibuat satu buah sebagai model hasil pengembangan.

8. Uji Coba Pemakaian

Setelah produk direvisi, maka selanjutnya produk yang berupa panduan demonstrasi diuji ke kelompok kecil untuk mengetahui tingkat kelayakan isi, bahasa, dan penyajian dari produk. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 13 Bandarlampung pada semester ganjil tahun ajaran 2016/2017. Subjek penelitian ini adalah peserta didik SMA Negeri 13 Bandarlampung kelas X. Pada uji coba pemakaian, materi pelajaran yang diujikan yaitu dengan pendekatan tematik terpadu materi kalor dan listrik. Alat termoelektrik ini dapat digunakan untuk sub bab pada materi kalor dan listrik, yaitu:

Kurikulum yang digunakan pada penelitian ini, yaitu kurikulum 2013.

Adapun isi KD sebagai berikut:

Kompetensi Dasar

Kelas XI

- 3.5 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor yang meliputi karakteristik termal suatu bahan, kapasitas, dan konduktivitas kalor pada kehidupan sehari-hari
- 4.5 Merencanakan dan melakukan percobaan tentang karakteristik termal suatu bahan, terutama terkait dengan kapasitas dan konduktivitas kalor, beserta presentasi hasil dan makna fisisnya.

Kelas XII

- 3.1 Menganalisis prinsip kerja peralatan listrik searah (DC) dalam kehidupan sehari-hari
- 4.1 Mempresentasikan hasil percobaan tentang prinsip kerja rangkaian listrik searah (DC).

C. Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Data

Pada penelitian pengembangan ini, data yang diperoleh adalah: Data kualitatif, data kualitatif pada penelitian ini didapatkan dari observasi fisik sekolah juga dengan wawancara langsung dengan guru SMA Negeri 13 Bandarlampung yaitu Siti Indasyah, S.Pd. dan Joko Purwanto, S.Pd.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua macam teknik, yaitu:

- a) Teknik wawancara

Wawancara untuk mendapatkan informasi awal tentang berbagai isu atau permasalahan yang ada pada obyek, sehingga peneliti dapat

menentukan secara pasti permasalahan atau variabel apa yang harus diteliti tentang ada atau tidaknya buku panduan demonstrasi tentang fenomena kelistrikan akibat perbedaan temperatur pasangan kawat Tembaga dan Seng yang menimbulkan arus, dapat dilihat pada lampiran 3.

c) Teknik *One Shot Case Study*

Metode ini untuk mengetahui tingkat keefektifan suatu produk sebagai media pembelajaran. Desain penelitian yang digunakan pada desain ini subjek diberikan perlakuan tertentu, kemudian dilakukan pengukuran terhadap variabel tanpa adanya kelompok pembanding dan tes awal. Perlakuan tersebut dilakukan pada tahap uji lapangan.

Gambar desain yang digunakan dalam Sugiyono (2011: 303) dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Desain Penelitian *One Shot Case Study*

Keterangan: X = *Treatment*, penggunaan buku panduan

O = Hasil belajar siswa

Sumber: Sugiyono (2011: 303)

Tes khusus ini dilakukan oleh peserta didik kelas X SMAN 13 Bandarlampung. Pada tahap ini guru menggunakan buku panduan demonstrasi untuk melaksanakan kegiatan percobaan mengenai suatu materi Fisika, setelah itu peserta didik diberikan soal post-test

terkait dengan materi yang baru didemonstrasikankan. Analisis hasil post-test digunakan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran sesuai dengan KKM yang digunakan di sekolah tersebut.

D. Teknik Analisis Data

Setelah memperoleh data, langkah selanjutnya adalah menganalisis data tersebut. Data hasil angket analisis kebutuhan yang diperoleh dari guru dan siswa digunakan untuk menyusun latar belakang. Data kesesuaian disain dan isi atau materi pembelajaran pada produk diperoleh dari ahli disain dan ahli isi atau materi pembelajaran melalui uji validasi disain. Data yang diperoleh dari hasil validasi tersebut digunakan untuk mengetahui kelayakan produk yang dihasilkan untuk digunakan sebagai bahan ajar. Instrumen angket penilaian uji ahli disain dengan empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”, dan uji ahli isi atau materi pembelajaran dengan empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu: “Sangat Tepat”, “Tepat”, “Kurang Tepat” dan “Tidak Tepat”. Setiap pilihan jawaban mengartikan tentang kelayakan produk menurut ahli. Revisi dilakukan pada konten pertanyaan yang diberi pilihan jawaban “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik”, atau “Kurang Tepat” dan “Tidak Tepat”, atau para ahli memberikan masukan secara khusus terhadap produk.

Data kemenarikan, kemudahan, dan kemanfaatan Panduan Demonstrasi sebagai bahan ajar diperoleh dari uji kelompok kecil kepada siswa sebagai pengguna. Angket respons terhadap pengguna produk memiliki empat pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan, yaitu “Sangat Menarik”, “Menarik”, “Kurang Menarik” dan “Tidak Menarik” atau “Sangat Baik”, “Baik”, “Kurang Baik” dan “Tidak Baik”. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk bagi pengguna. Penilaian instrumen total dilakukan dari jumlah skor yang diperoleh kemudian dibagi dengan jumlah total skor, selanjutnya hasilnya dikalikan dengan banyaknya pilihan jawaban. Skor penilaian dari tiap pilihan jawaban ini dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Skor Penilaian terhadap Pilihan Jawaban

Pilihan Jawaban			Skor
Sangat Sesuai	Sangat Mudah	Sangat Bermanfaat	4
Sesuai	Mudah	Bermanfaat	3
Kurang Sesuai	Kurang Mudah	Kurang Bermanfaat	2
Tidak Sesuai	Tidak Mudah	Tidak Bermanfaat	1

Suyanto dan Sartinem (2009: 227)

Instrumen yang digunakan memiliki empat pilihan jawaban, sehingga skor penilaian total dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah skor pada instrumen}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 4$$

Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli, akan diketahui kualitasnya berdasarkan skor konversi skor penilaian menjadi pernyataan nilai kualitas yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Konversi Skor Penilaian Menjadi Pernyataan Nilai Kualitas

Skor Penilaian	Rerata Skor	Kualifikasi
4	3,26 - 4,00	Sangat Layak/Menarik/Mudah/Bermanfaat
3	2,51 – 3,25	Layak/Menarik/Mudah/ Bermanfaat
2	1,76 – 2,50	Kurang Layak/Menarik/Mudah/Bermanfaat
1	1,01 – 1,75	Tidak Layak/Menarik/Mudah/Bermanfaat

Suyanto dan Sartinem (2009: 327)

Hasil skor tersebut kemudian dicari rata-ratanya dan selanjutnya
dikonversikan ke pernyataan kualitas.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dihasilkan panduan demonstrasi yang dapat digunakan guru peserta didik dalam melakukan kegiatan demonstrasi Fisika untuk kelas XI dan XII pada materi kalor dan listrik yang tervalidasi.
2. Panduan demonstrasi menarik, memudahkan, dan bermanfaat sebagai penunjang dalam kegiatan demonstrasi, dengan skor kemenarikan 3,25 yang dilakukan oleh guru dan skor 3,23 yang dilakukan oleh peserta didik, kemudahan 3,12 yang dilakukan oleh guru dan skor 3,27 yang dilakukan oleh peserta didik, dan kebermanfaatan sebesar 3,00 yang dilakukan oleh guru dan skor 3,19 yang dilakukan oleh peserta didik.
3. Panduan demonstrasi efektif digunakan dalam melakukan kegiatan demonstrasi Fisika untuk kelas XI dan XII pada materi kalor dan listrik

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka dalam hal ini penulis dapat memberikan saran sebagai berikut:

1. Buku panduan demonstrasi dengan memanfaatkan termoelektrik, dapat digunakan guru dan peserta didik di SMA untuk kelas XI dan kelas XII.

2. Langkah-langkah dalam kegiatan demonstrasi sebaiknya dilaksanakan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan agar seluruh kegiatan yang tersaji dalam panduan demonstrasi dapat dilaksanakan dengan optimal.
3. Guru sebaiknya lebih aktif memfasilitasi belajar peserta didiknya selalu memberi bimbingan terhadap kegiatan yang dilaksanakan peserta didik dalam setiap kegiatan demonstrasi agar kegiatan peserta didik lebih terarah dan semua peserta didik dapat berperan aktif, sehingga tidak terjadi dominasi oleh beberapa peserta didik saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifah, Isnaeni., Arif Maftukhin., dan Siska Desy Fatmaryanti, 2014. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Berbasis Guided Inquiry untuk Mengoptimalkan Hands On Mahasiswa Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo Tahun Akademik 2013/2014. *Jurnal Kependidikan*. Vol 5 (1): 24-35. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bueche, Frederick J., Eugene Hecht. 2006. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh*. Jakarta: Erlangga.
- Culp, Archie W. 1996. *Prinsip-Prinsip Konversi Energi*. Jakarta: Erlangga.
- Diyastari, Annisa. 2015. Analisis Elektromotansi Termal antara Pasangan Logam Aluminium, Nikrom dan Platina sebagai Termokopel. *Jurnal Pengajaran* Vol 2 (3): 2. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Febriansyah, Arif., Juwito., dan Pramonohadi, Sasongko. 2012. Optimalisasi Energi Terbarukan pada Pembangkit Tenaga Listrik dalam Menghadapi Des Mandiri Energi di Margajaya. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*. Vol 15 (1): 22-34. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Hanim, Masita Raisa., Purwaningsih, Endang., dan Widjianto. 2014. Pengembangan Buku Panduan Untuk Guru dalam Merencanakan Pembelajaran Fisika Berbasis Blended Learning Menggunakan Moodle. *Jurnal Online UM*. Vol 3 (1): 1-9. Diakses pada 29 September 2017.
- Humairo, Durorin., Nursalim, Muhammad., Pratiwi, Titin I., dan Nuryono, Wiryono. 2013. Pengembangan Buku Panduan Studi Lanjut untuk Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal BK UNESA*. Vol 3 (1): 248-255. Diakses pada 29 September 2017.
- Jewett, John W, Jr. Dan Serway, Raymond A. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik Buku 2 Edisi 6*. Jakarta: Salemba Teknik.
- Karim, Saeful., dan Sunardi. 2006. Penentuan Elektromotansi Termal Beberapa Jenis Termokopel dengan Pasangan Logam yang Bervariasi. *Jurnal*

- Pengajaran MIPA*. Vol 8 (2): 19-30. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Kemendikbud. 2016. *Modul Pelatihan Guru Materi Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs Ilmu Pengetahuan Alam*. BPSDMPMP. Jakarta.
- Melati, Tiara. 2017. Pengembangan Buku Panduan Guru dalam Penggunaan KIT IPA SMP Berbasis Sainstific Approach. *Jurnal JKIP*. Vol 2 (1): 13-24. Diakses pada 29 September 2017.
- Misli., Qurbainah, Mahwar., dan Kahar, Adi Pasah. 2017. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Berbasis Inquiri Terbimbing pada Materi Sistem Pencernaa. *Jurnal Bioeducation*. Vol 4 (1): 13-17. Diakses pada 29 September 2017.
- Parmin. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Terpadu*. Skripsi (Online). Tersedia di <http://lib.unnes.ac.id>. diakses pada 12 Mei 2016.
- Patmasari, Raulina., Sutarman., dan Winarto. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan keterampilan Proses Siswa SMA Kelas X. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. Vol 2 (1): 1-9. Diakses pada 29 September 2017.
- Pujianto., Supardianingsih., dan Chasanah, Risdiyani. 2016. *FISIKA*. Jakarta: Intan Pariwara.
- Peole, Agreistin E., Agustina, Vanny Maria., dan Alibasyah, Lestari. 2015. Meningkatkan Hasil Belajar Melalui Metode Demonstrasi pada Pembelajaran IPA di Kelas V SDN Taopa Kabupaten Parigi Moutong. *Jurnal Pengajaran*. Vol. 4 (6): 50-61. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Sekarinasih, Anggityas. 2015. Implementasi Pembelajaran Tematik Terpadu Berdasarkan Kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan Islam*. Vol 3 (1): 108-109. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Suryawan, Dewa Putu., Gitakarma, Made Santo., dan Santiyadnya, Nyoman. 2015. Penerapan Metode Demonstrasi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan pada Siswa Kelas X MIA3 SMA Negeri 1 Singaraja Semester II Tahun Pelajaran 2014/2015. *Jurnal JPTE*. Vol. 4 (1): 93-103. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Syahrial., Sawitri, Kania., dan Gemahapsari, Patrianti. 2017. Studi Keandalan Ketersediaan Daya Pembangkit Listrik pada Jaringan Daerah "X". *Jurnal Elkomika*. Vol.5 (1): 93-105. Diakses pada 1 Juli 2017.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suyanto, Eko., dan Sartinem. 2009. Pengembangan Contoh Lembar Kerja Fisika dengan Latar Penuntasan Bekal Awal Ajar Tugas Studi Pustaka dan Keterampilan Proses untuk SMA Negeri 3 Bandarlampung. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan 2009*. [Online]. Tersedia: scholar.google.co.id. Diakses pada 19 Oktober 2016.

Wahyuni, Sri. 2013. Pengembangan Buku Panduan Praktikum Teknik Laboratorium Ii Untuk Meningkatkan Keterampilan Bereksperimen. *Jurnal Saintifika*. Vol.15 (2): 176-183. Diakses pada 29 September 2017.

Zaeni, Herman. 2015. Karakteristik Kurikulum 2013 dan Kurikulum Tingkat satuan Pendidikan (KTSP). *Jurnal Idroh*. Vol 1 (1): 21-31.