

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA SMA  
BERBASIS MODEL PEMBELAJARAN GENERATIF PADA MATERI  
LISTRIK DINAMIS TERINTEGRASI KELISTRIKAN JANTUNG**

**TESIS**



**Oleh**

**RIRIN HUSTIA SAPUTRI**

**NIM 1204172**

*Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan  
dalam mendapatkan gelar Magister Pendidikan*

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2014**

## ABSTRACT

**Ririn Hustia Saputri. 2014. "Development of High School Physics Learning Equipment Based On Generative Learning Models in the Matter Dynamic Electrical Integrated by Electrocardio". Thesis Graduate Program of Padang State University.**

The development of learning materials is the one of skill that has been by every teacher in the educational unit should be able to develop of the students' ability to solve the problem in everyday. Learning materials model-based learning generative of dynamic electrical materials integrated electrocardio. This research purpose to physic learning development in high school model-based learning generative of dynamic electrical materials integrated electrocardio with the criteria of valid, practice and effective.

The kind of this research is research and development. Development model that reseacher use is 4-D the consist of four step that is define, design, develop and disseminate. In define step do analysis begin-end, students' analysis, tasks analysis, materials analysis and learning objectives. In design step do test arranging that reference criteria choosing media, choosing format and first design learning materials. Develop step do validation test, practically test and effectivity learning materials. Then, do disseminating in large scale that is using learning materials in other class.

Research result an analysis curriculum 2013 obtained electrical dynamic material included in KI 1-4, KD 1.1 for spiritual competence, KD 2.1 and 2.2 for social competence, KD 3.2 and KD 3.8 for knowledge competence and KD 4.2 and KD 4.8 for skill competence. Students' analysis obtained that X student have be able to develop solving problem ability. In validation test obtained syllabus average presentage 82,3%, RPP average 84,06%, module average 82,9%, LKS average 83,76%. Result practically test obtained persentage average carried out of RPP that is 91,2%, teacher response questionnaire average is 88% and student response questionnaire average is 88,9%. Then, result of effectivity test obtained from spiritual competence assessment average is 76,83, social competence average is 76,01, knowledge competence average is 80,5 and skill competence is 80,48. This research indicate that physic learning materials in high school model-based learning generative of dynamic electrical materials integrated electrocardio include in valid category, very practice and effective so it's suitable be applied on the learning process.

## ABSTRAK

**Ririn Hustia Saputri. 2014. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif pada Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan Jantung". Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.**



Pengembangan perangkat pembelajaran merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh guru pada setiap satuan pendidikan agar dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah yang mereka hadapi sehari-hari. Salah satu alat yang dapat mendukung tujuan tersebut adalah perangkat pembelajaran berbasis model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA berbasis model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu, tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap penyebaran (*disseminate*). Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis tugas, analisis materi dan analisis tujuan pembelajaran. Pada tahap perancangan, dilakukan penyusunan tes beracuan kriteria, pemilihan media, pemilihan format dan desain awal perangkat pembelajaran. Pada tahap pengembangan, dilakukan uji validasi, uji praktikalitas dan efektivitas perangkat pembelajaran. Setelah itu dilakukan penyebaran pada skala yang lebih luas yaitu penggunaan perangkat pembelajaran pada kelas lain.


Hasil penelitian pada analisis kurikulum 2013 diperoleh bahwa materi listrik dinamis tercantum pada KI 1-4, KD 1.1 untuk kompetensi sikap spiritual, KD 2.1 dan 2.2 untuk kompetensi sikap sosial, KD 3.2 dan KD 3.8 untuk kompetensi pengetahuan, dan KD 4.2 dan KD 4.8 untuk kompetensi keterampilan. Analisis siswa diperoleh bahwa siswa kelas X sudah mulai mampu mengembangkan kemampuan memecahkan masalah. Pada uji validitas diperoleh persentase rata-rata silabus 82,3%, rata-rata RPP 84,06%, rata-rata modul 82,9%, rata-rata LKS 83,76%. Hasil uji praktikalitas diperoleh persentase rata-rata keterlaksanaan RPP adalah 91,2%, rata-rata angket respon guru 88%, dan rata-rata angket respon siswa 88,9%. Selanjutnya hasil dari uji efektivitas diperoleh dari penilaian kompetensi sikap spiritual dengan rata-rata 76,83, penilaian kompetensi sikap sosial dengan rata-rata 76,01, rata-rata penilaian kompetensi pengetahuan 80,5 dan rata-rata penilaian kompetensi keterampilan 80,48. Penelitian menunjukkan bahwa Perangkat Pembelajaran Fisika SMA berbasis model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung berada dalam kategori sangat valid, sangat praktis, dan efektif sehingga layak diterapkan pada proses pembelajaran.

## PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Mahasiswa : *Ririn Hustia Saputri*  
NIM. : 1204172

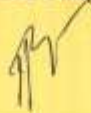

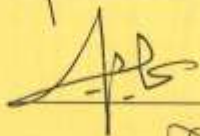
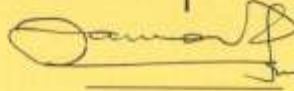
Nama	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Ratnawulan, M.Si.</u> Pembimbing I	 _____	<u>15 - 8 - 2014</u>
<u>Dr. Ahmad Fauzi, M.Si.</u> Pembimbing II	 _____	<u>15 - 8 - 2014</u>

Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Padang  
  
Prof. Nurhizrah Gistituati, M.Ed., Ed.D.  
NIP. 19580325 199403 2 001

Ketua Program Studi/Konsentrasi  
  
Dr. Ratnawulan, M.Si.  
NIP. 19690120 199303 2 002

**PERSETUJUAN KOMISI  
UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN**

---

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Dr. Ratnawulan, M.Si</u> (Ketua)	
2	<u>Dr. Ahmad Fauzi, M.Si</u> (Sekretaris)	
3	<u>Dr. Hamdi, M.Si</u> (Anggota)	
4	<u>Dr. Yulkifli, M.Si</u> (Anggota)	
5	<u>Dr. Darmansyah, M.Pd</u> (Anggota)	

Mahasiswa

Mahasiswa : *Ririn Hustia Saputri*  
NIM. : 1204172  
Tanggal Ujian : 15 - 8 - 2014

## **SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tesis dengan judul Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif pada Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan Jantung adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di Universitas Negeri Padang maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, penilaian, dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan tidak sah dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat hasil karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah saya yang disebutkan nama pengarangnya dan dicantumkan pada daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku.

Padang, Agustus 2014

Yang menyatakan,

Ririn Hustia Saputri

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Menggunakan Model Pembelajaran Generatif pada Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan jantung". Penulisan tesis dilakukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi S2 Pendidikan Fisika pada program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.

Penulis dalam menyelesaikan tesis ini dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ratnawulan, M.Si. sebagai dosen pembimbing sekaligus sebagai ketua Program Studi Pendidikan Fisika Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang;
2. Bapak Dr. Ahmad Fauzi, M.Si. sebagai dosen pembimbing;
3. Bapak Dr. Yulkifli, M.Si., Dr. Hamdi, M.Si. dan Dr. Darmansyah, M.Pd., sebagai kontributor/penguji;
4. Bapak Dr. Hamdi, M.Si., Dr. Usmeldi, M.Pd., Dr. Darmansyah, M.Pd., Ibu Herlina Zubir S.Pd., M.Si., dan Bapak Yandi Harisman, M.Pd sebagai validator;
5. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Magister Pendidikan Fisika beserta karyawan/karyawati Program Pascasarjana UNP;
6. Kepala Sekolah dan guru-guru SMAN 1 Bayang Utara, Kabupaten Pesisir Selatan;
7. Teman-teman seperjuangan Program Studi Magister Pendidikan Fisika PPS UNP angkatan 2012 yang telah memberikan motivasi kepada penulis.

Semoga bantuan, arahan dan bimbingan dari Bapak, Ibu dan semua pihak yang telah membantu menjadi amal ibadah dan mendapat pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari dalam penyusunan tesis ini masih terdapat berbagai

kekurangan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk perbaikan pada tahap berikutnya.

Padang,Agustus 2014

**Penulis**



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRACT</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PERSETUJUAN AKHIR TESIS</b> .....	iii
<b>PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTARLAMPIRAN</b> .....	xiii

### **BAB I. PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	9
C. Pembatasan Masalah .....	9
D. Rumusan Masalah .....	10
E. Tujuan Pengembangan .....	10
F. Pentingnya Pengembangan .....	11
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	12
H. Defenisi Istilah .....	13

### **BAB II. KAJIAN TEORI**

A. Kajian Teori	
1. Pembelajaran Fisika Menurut Kurikulum 2013 .....	16
2. Model Pembelajaran Generatif .....	19
3. Perangkat Pembelajaran .....	24
4. Listrik Dinamis .....	35
5. Kelistrikan Jantung .....	42
6. Kualitas Perangkat Pembelajaran .....	47

B. Penelitian yang Relevan .....	50
C. Kerangka Berfikir .....	51

### **BAB III. METODE PENGEMBANGAN**

A. Model Pengembangan .....	53
B. Prosedur Pengembangan .....	57
C. Uji Coba Produk .....	72
D. Subjek Uji Coba .....	74
E. Jenis Data .....	74
F. Instrumen Pengumpulan Data .....	74
G. Teknik Analisis Data .....	77

### **BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Pengembangan .....	82
1. Tahap Pendefenisian .....	82
2. Hasil Tahap Perancangan (Design) .....	95
3. Hasil Tahap Pengembangan .....	98
4. Hasil Tahap Penyebaran .....	129
B. Pembahasan .....	130
1. Tahap Pendefenisian (Define) .....	131
2. Tahap Perancangan (Design) .....	135
3. Tahap Pengembangan (Development) .....	137
4. Tahap Penyebaran (Disseminate) .....	145
C. Keterbatasan Penelitian .....	145

### **BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	147
B. Implikasi .....	148
C. Saran .....	149

<b>DAFTAR RUJUKAN .....</b>	<b>150</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>153</b>
-----------------------	------------

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Nilai Rata-rata Ujian Semester 1 Siswa SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan Tahun Pelajaran 2013/2014 .....	5
2. Tahap-Tahap Pelaksanaan Pembelajaran Generatif .....	23
3. Materi Listrik Dinamis .....	40
4. Materi Kelistrikan Jantung .....	46
5. Tahapan Kegiatan Dalam Four-D .....	53
6. Kisi-kisi Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran .....	64
7. Penskoran Menggunakan Skala Likert .....	77
8. Kategori Validitas Perangkat Pembelajaran .....	78
9. Penskoran Menggunakan Skala Likert .....	78
10. Kriteria Praktikalitas dan Rentang Skor .....	79
11. Kriteria Penilaian Kompetensi Pengetahuan .....	80
12. Kategori Kompetensi Sikap dan Keterampilan .....	81
13. Hasil Analisis Kurikulum .....	83
14. Analisis Siswa Berdasarkan AUM PTSDL .....	87
15. Hasil Analisis Tugas .....	90
16. Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan Jantung .....	92
17. Hasil Analisis Tujuan Pembelajaran .....	94
18. Hasil Penilaian Instrumen Validasi .....	99
19. Hasil Penilaian Instrumen Praktikalitas .....	100
20. Hasil Penilaian Instrumen Efektivitas .....	100
21. Revisi Perangkat Pembelajaran .....	101
22. Hasil Validasi Silabus .....	106
23. Hasil Validasi RPP .....	107
24. Hasil Validasi Modul .....	108
25. Hasil Validasi LKS .....	110
26. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Pengetahuan .....	113

27. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Sikap .....	114
28. Hasil Validasi Instrumen Penilaian Kompetensi Keterampilan.....	115
29. Waktu Pelaksanaan Uji Coba Perangkat.....	116
30. Hasil Observasi Keterlaksanaan RPP .....	117
31. Hasil Analisis Praktikalitas Angket Respon Guru .....	118
32. Hasil Analisis Praktikalitas Angket Respon Siswa.....	119
33. Hasil Penilaian Kompetensi Sikap Spiritual .....	122
34. Hasil Penilaian Kompetensi Sikap Sosial .....	123
35. Rekapitulasi Nilai Kompetensi Sikap Siswa.....	124
36. Hasil Penilaian Kompetensi Pengetahuan.....	125
37. Hasil Analisis Efektifitas Angket Respon Siswa .....	127
38. Rekapitulasi Data Efektivitas Perangkat Pembelajaran .....	129
39. Hasil Belajar Siswa Pada Kelas Penyebaran.....	130

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Contoh Bahan Ajar yang Digunakan Guru .....	4
2. Pemasangan Amperemeter dan Voltmeter Dalam Rangkaian Listrik .....	38
3. Keberadaan Ion-ion Saat Jantung Polarisasi .....	44
4. Aliran Ion-ion di Dalam Membran Sel Nodus SA.....	45
5. Siklus Peredaran Darah .....	46
6. Kerangka Berfikir.....	52
7. Rancangan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika .....	58
8. Contoh Silabus Sebelum Revisi .....	103
9. Contoh Modul Sebelum Revisi .....	103
10. Contoh Silabus Setelah Direvisi .....	104
11. Contoh Modul Setelah Direvisi.....	105
12. Cover Depan Modul .....	109
13. Cover Depan LKS .....	112

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Surat Izin Penelitian .....	153
2. Instrumen Analisis Kurikulum.....	154
3. Instrumen Analisis Siswa.....	160
4. Instrumen Analisis Materi.....	164
5. RPP SMAN 1 Bayang Utara.....	167
6. Instrumen Pemilihan Media .....	177
7. Lembar Penilaian Instrumen Validasi .....	178
8. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Validasi.....	186
9. Lembar Penilaian Instrumen Praktikalitas .....	190
10. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Praktikalitas .....	196
11. Lembar Penilaian Instrumen Efektivitas .....	199
12. Hasil Analisis Penilaian Instrumen Efektivitas.....	207
13. Instrumen Validasi .....	211
14. Hasil Analisis Validasi Perangkat Pembelajaran .....	226
15. Instrumen Praktikalitas.....	237
16. Hasil Analisis Praktikalitas Perangkat Pembelajaran .....	243
17. Instrumen Efektivitas .....	248
18. Hasil Analisis Efektivitas Perangkat Pembelajaran .....	250
19. Nilai Kelas Penyebaran.....	266
20. Foto-foto Penelitian.....	267

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 menyebutkan bahwa salah satu tujuan kemerdekaan Indonesia adalah mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan merupakan salah satu jalan untuk mewujudkan tujuan tersebut. Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Usaha yang sungguh-sungguh dalam penataan sistem pendidikan sangat diperlukan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional, salah satunya menyangkut penyempurnaan kurikulum. Kurikulum merupakan pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran agar tercapai tujuan yang diharapkan. Pemerintah terus berupaya mengembangkan kurikulum, mulai dari kurikulum 1994, Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK), Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) sampai Kurikulum 2013 yang sudah diterapkan saat ini.

Kurikulum 2013 mencakup pengembangan kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran pada kurikulum 2013 menggunakan pendekatan saintifik, yaitu pembelajaran yang mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba/mengumpulkan data, mengasosiasi/menalar, dan

mengomunikasikan. Materi pembelajaran dihubungkan dengan fakta atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran berpusat pada peserta didik dan memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik adalah model pembelajaran generatif.

Model pembelajaran generatif menuntut peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan awalnya yang diperoleh dari pengalaman sehari-hari maupun dari pembelajaran pada tingkat sebelumnya melalui beberapa tahapan pembelajaran, yaitu tahap eksplorasi, tahap pemfokusan, tahap tantangan dan tahap aplikasi. Langkah-langkah pembelajaran generatif sejalan dengan pendekatan saintifik, dimana peserta didik dituntut untuk dapat mengamati, menanya, mengumpulkan data, menalar dan mengkomunikasikan. Kegiatan mengamati dan menanya dilakukan pada tahap eksplorasi. Peserta didik dituntut untuk mengeksplorasi pengetahuan awalnya yang diperoleh dari pembelajaran terdahulu maupun dari pengamatan terhadap fenomena atau fakta dalam kehidupan sehari-hari kemudian dihubungkan dengan materi pembelajaran. Peserta didik diharapkan mau bertanya kenapa fenomena tersebut bisa terjadi dan apa hubungannya dengan materi yang akan dipelajari. Kegiatan mengumpulkan data dan menalar dilakukan pada tahap pemfokusan, dimana peserta didik dibimbing untuk mengumpulkan data-data dan penalaran melalui kegiatan pembelajaran ataupun kegiatan praktikum untuk menemukan konsep tentang materi pembelajaran. Tahapan selanjutnya yaitu tahap tantangan, pada tahap ini peserta didik dibimbing untuk dapat mengemukakan hasil pengamatannya. Hasil



pengamatan tersebut kemudian dipresentasikan di depan kelas. Peserta didik yang lain juga dapat menyampaikan pendapatnya jika terdapat perbedaan dalam hasil pengamatan masing-masing. Komunikasi antar peserta didik akan terjadi pada tahapan ini. Tahapan terakhir yaitu tahap aplikasi, dimana peserta didik dituntut untuk dapat menyelesaikan masalah berdasarkan konsep yang sudah mereka dapatkan dari tahapan pembelajaran sebelumnya.

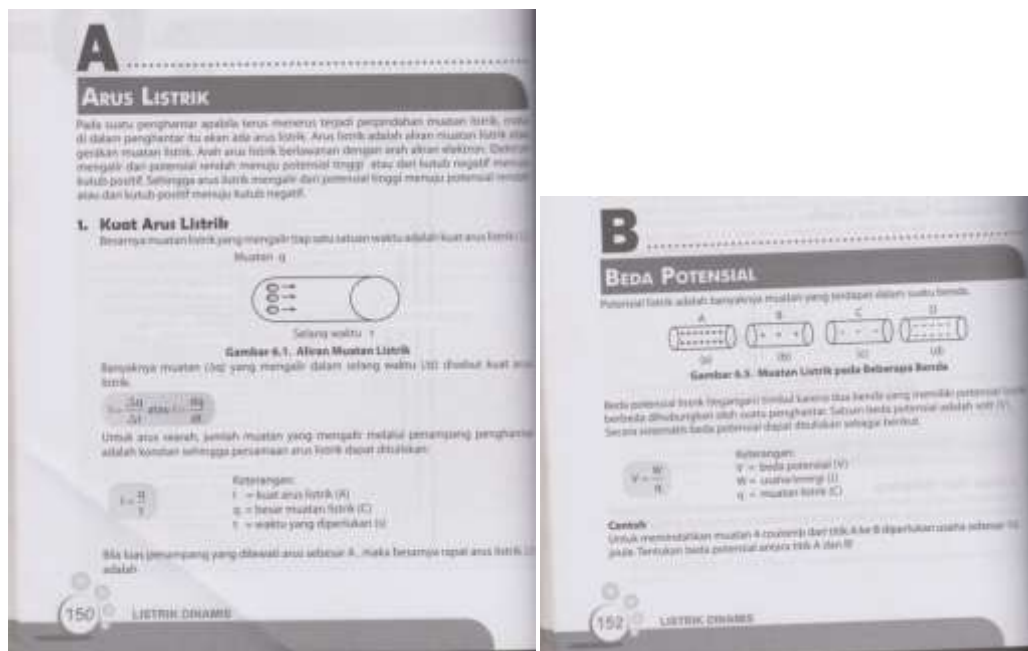
Model pembelajaran generatif juga sejalan dengan tujuan pembelajaran fisika, dimana pada proses pembelajaran fisika lingkungan dimanfaatkan secara produktif sebagai salah satu sumber belajar. Peserta didik dapat memahami konsep dan prinsip fisika dengan benar dalam proses pembelajaran dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari.

Perangkat pembelajaran adalah salah satu komponen penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Perangkat pembelajaran merupakan sekumpulan alat atau bahan yang disusun oleh guru untuk menunjang proses pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang baik hendaknya dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuannya dan menemukan konsep secara mandiri melalui masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari sehingga pola pikir mereka akan lebih berkembang. Perangkat pembelajaran akan membantu guru untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan, sehingga akan berpengaruh pada peningkatan hasil belajar peserta didik.

Kenyataan yang ditemukan di lapangan, berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan ditemui bahwa perangkat pembelajaran yang digunakan belum menyajikan aplikasi dari

materi pembelajaran terhadap fakta atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. RPP yang digunakan oleh guru dapat menggambarkan hal ini. Kegiatan yang menghubungkan materi pembelajaran dengan fakta atau fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari belum tergambar dalam RPP yang digunakan oleh guru. Langkah-langkah dalam kegiatan pembelajaran merupakan langkah-langkah kegiatan pembelajaran konvensional, yaitu peserta didik diberikan konsep, rumus dan contoh soal, kemudian di akhir pembelajaran peserta didik diberikan latihan.

Permasalahan lain yang ditemukan juga terlihat pada bahan ajar yang digunakan. Guru hanya terpaku menggunakan buku teks saja. Guru mengajarkan materi pembelajaran sesuai dengan urutan yang ada dalam buku teks dan di akhir pembelajaran peserta didik diberikan latihan soal-soal yang diambil dari buku teks tersebut. Contoh bahan ajar yang digunakan guru dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Contoh Bahan Ajar yang Digunakan Guru

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa dalam bahan ajar yang digunakan guru tidak disajikan aplikasi atau contoh penerapan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Bahan ajar langsung menyajikan konsep yang ringkas kemudian diberikan rumus, dan dilanjutkan dengan pemberian contoh soal, padahal sebenarnya guru bisa membuat bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan oleh guru adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS yang dikembangkan oleh guru masih kurang tersedia di SMAN 1 Bayang Utara, hal ini disebabkan oleh masih terbatasnya kemampuan guru untuk mengembangkan LKS. Guru lebih memilih cara praktis dengan menggunakan LKS yang didapatkan dari penerbit yang datang ke sekolah-sekolah. LKS tersebut umumnya berisi rangkuman materi, rumus, contoh soal dan soal-soal latihan yang berupa pilihan ganda dan tes uraian. LKS juga tidak menyajikan fenomena atau fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi pembelajaran, sehingga peserta didik tidak tahu apa aplikasi materi pembelajaran dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Permasalahan di atas juga didukung dengan hasil belajar siswapeserta didik yang masih rendah, hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata siswapeserta didik pada ujian semester 1 yang disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai Rata-rata Ujian Semester 1 Siswa SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan Tahun Pelajaran 2013/2014**

Kelas	Kognitif	Afektif	Psikomotor
X <sub>1</sub>	68	B	70
X <sub>2</sub>	65	B	68
X <sub>3</sub>	68	B	70

(Sumber: Guru Bidang Studi Fisika SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan)

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata peserta didik masih dibawah KKM yang ditetapkan yaitu 70.

Rendahnya hasil belajar siswapeserta didik juga dipengaruhi oleh sikap siswapeserta didik selama proses pembelajaran. Peserta didik sering melakukan aktivitas-aktivitas yang kurang bermanfaat selama pembelajaran berlangsung, seperti disaat guru meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan teman sebangkunya kebanyakan dari peserta didik hanya berbicara saja. Peserta didik juga kurang mampu menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena atau fakta yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Perangkat pembelajaran diperlukan untuk mengatasi permasalahan di atas, agar dapat mendukung proses pembelajaran sehingga dapat memfasilitasi peserta didik untuk menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Perangkat pembelajaran juga dapat dikolaborasikan dengan model pembelajaran yang sesuai dengan karakter peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang cocok dengan hal diatas adalah model pembelajaran Generatif.

Model pembelajaran generatif menuntut peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan awalnya yang diperoleh dari pengalaman sehari-hari maupun dari pembelajaran pada tingkat sebelumnya, kemudian dihubungkan dengan pengetahuan baru tentang materi pembelajaran yang dipelajari. Model pembelajaran generatif terdiri dari 4 tahapan, yaitu tahap eksplorasi, tahap pemfokusan, tahap tantangan dan tahap aplikasi. Tahap-tahap pembelajaran tersebut diharapkan mampu membuat peserta didik memiliki pengetahuan,

kemampuan serta keterampilan untuk mengkonstruksi atau membangun pengetahuan secara mandiri ( Wena, 2011).

Pembelajaran generatif dimulai dengan tahap eksplorasi, dimana peserta didik dituntut untuk mengeksplorasi pengetahuan, ide atau konsep awal yang diperoleh dari pembelajaran pada tingkat kelas sebelumnya ataupun dari pengamatan terhadap fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Tahap selanjutnya yaitu tahap pemfokusan, pada tahap ini peserta didik melakukan pengumpulan data yang diperoleh dari kegiatan pembelajaran ataupun kegiatan praktikum. Tahap tantangan, peserta didik memberikan pertimbangan ide kepada peserta didik lain, membandingkan ide masing-masing kemudian melaporkan kesimpulan yang didapat ke depan kelas, mengoreksi kesalahan pemahaman apabila ada peserta didik lain yang kesimpulannya kurang tepat. Tahap aplikasi, kegiatan peserta didik yaitu menyelesaikan masalah dengan menggunakan konsep dalam situasi baru. Langkah-langkah tersebut dapat memfasilitasi peserta didik untuk mampu menghubungkan materi pembelajaran dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari, sesuai dengan tujuan pembelajaran fisika.

Fisika merupakan bagian dari sains yang mempelajari fenomena dan gejala alam secara empiris, logis, sistematis dan rasional yang melibatkan proses dan sikap ilmiah. Peserta didik dapat memahami konsep dan prinsip fisika dengan benar dalam proses pembelajaran dan menggunakannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi dalam mata pelajaran fisika yaitu materi Listrik Dinamis. Listrik dinamis sangat banyak aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah aplikasi listrik pada jantung manusia.

Jantung merupakan organ yang sangat penting bagi manusia. kesadaran yang tinggi diperlukan untuk menjaga kesehatan jantung. Pengetahuan yang lebih mengenai jantung merupakan hal penting untuk menjaga jantung agar tetap sehat, baik itu mengenai struktur, cara kerja dan hal-hal yang mengakibatkan terhambatnya kerja jantung. Jantung merupakan salah satu sumber energi listrik di dalam tubuh makhluk hidup. Mekanisme timbulnya listrik di dalam jantung sama halnya dengan kelistrikan, dimana arus listrik akan dihasilkan dalam sebuah rangkaian tertutup yang mempunyai perbedaan potensial. Gejala kelistrikan pada jantung telah lama diaplikasikan dalam bidang kedokteran. Listrik tersebut yang dapat menyebabkan jantung berdetak, bergerak memompakan darah ke seluruh tubuh makhluk hidup. Terhambatnya aliran listrik pada jantung akan menyebabkan tidak lancarnya aliran darah ke seluruh tubuh. Inilah yang menyebabkan beberapa penyakit yang berkaitan dengan jantung.

Penelitian ini mengintegrasikan materi tentang kelistrikan jantung pada materi listrik dinamis menggunakan model pembelajaran generatif. Peserta didik setelah mengikuti proses pembelajarandiharapkan dapat mengetahui betapa pentingnya jantung bagi tubuh, kemudian mereka dapat berpikir bagaimana menjaga jantungnya agar tetap sehat dan dapat berfungsi sebagaimana mestinya.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud melakukan penelitian“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMA Berbasis Model Pembelajaran Generatif pada Materi Listrik Dinamis Terintegrasi Kelistrikan Jantung”. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan mencakup Silabus,

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Modul, Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Penilaian.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang yang dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah seperti berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang terintegrasi kelistrikan jantung pada materi listrik dinamis belum tersedia di SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan.
2. Guru belum pernah mencoba untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang terintegrasi kelistrikan jantung pada materi listrik dinamis di SMAN 1 Bayang Utara Kabupaten Pesisir Selatan.
3. Peserta didik kurang dapat memahami materi fisika yang diajarkan karena pembelajaran yang dilakukan hanya sebatas pengenalan konsep saja.

### **C. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, maka penelitian ini dibatasi pada hal-hal sebagai berikut:

1. Belum tersedianya perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung, perangkat pembelajaran yang dimaksud berupa silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Modul, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Penilaian.
2. Guru belum pernah mencoba untuk mengembangkan perangkat pembelajaran yang terintegrasi kelistrikan jantung pada materi listrik dinamis. Untuk itu akan dikembangkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model

pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mendefenisikan kebutuhan perancangan perangkat pembelajaran fisika yang sesuai dengan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung?
2. Bagaimana merancang perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung?
3. Bagaimana mengembangkan perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung dengan kriteria valid, praktis, dan efektif?
4. Bagaimana menyebarkanperangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung dengan kriteria valid, praktis, dan efektif?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendefenisikan kebutuhan perancangan perangkat pembelajaran fisika yang sesuai dengan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung.



2. Merancang perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung.
3. Mengembangkan perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.
4. Menyebarkan perangkat pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang terintegrasi kelistrikan jantung dengan kriteria valid, praktis, dan efektif.

#### **F. Pentingnya Pengembangan**

Pentingnya pengembangan pada penelitian ini adalah:

1. Bagi peserta didik, dapat memberikan wawasan yang berkaitan dengan fenomena-fenomena fisika yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
2. Bagi guru, dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi guru-guru Fisika di sekolah menengah dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dan selalu berkompetensi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk menghubungkan materi fisika dengan fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.
3. Bagi dunia pendidikan, sebagai sumber referensi pengintegrasian materi kelistrikan jantung pada mata pelajaran Fisika.

### **G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran fisika yang berupa silabus, RPP, modul, LKS dan penilaian. Adapun ciri-ciri khusus dari perangkat pembelajaran dengan model pembelajaran generatif yang dikembangkan sebagai berikut:

1. Silabus yang dikembangkan berorientasikan kepada tahapan model pembelajaran generatif. Silabus dikembangkan berdasarkan Standar Isi (SI) dan Standar Kompetensi Kelulusan (SKL), serta disesuaikan dengan Permendiknas No. 41 Tahun 2007.
2. RPP yang dibuat memuat kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang mengikuti tahapan model pembelajaran generatif. Model pembelajaran generatif terdiri dari empat tahap yaitu tahap eksplorasi, tahap pemfokusan, tahap tantangan dan tahap aplikasi konsep. RPP disusun untuk materi listrik dinamis yang diintegrasikan dengan materi kelistrikan jantung.
3. Modul disesuaikan dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang telah ditentukan dalam kurikulum. Uraian materi dibuat berdasarkan model pembelajaran generatif yang terdiri dari empat tahapan yaitu tahap eksplorasi, tahap pemfokusan, tahap tantangan dan tahap aplikasi konsep. Modul disusun untuk materi listrik dinamis yang diintegrasikan dengan materi kelistrikan jantung.
4. LKS yang dibuat berpedoman kepada kompetensi inti dan kompetensi dasar. Langkah-langkah kegiatan siswa dalam LKS disesuaikan dengan tahapan

model pembelajaran generatif, yaitu tahap eksplorasi, tahap pemfokusan, tahap tantangan dan tahap aplikasi konsep. LKS disusun untuk materi listrik dinamis yang diintegrasikan dengan materi kelistrikan jantung.

5. Penilaian dikembangkan dengan berpedoman Permendikbud No. 66 Tahun 2013 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Penilaian dikembangkan untuk mengukur kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan. Kompetensi sikap dinilai dalam bentuk skala penilaian (*rating scale*). Penilaian pengetahuan dikembangkan dalam bentuk soal-soal tes. Penilaian kompetensi keterampilan dikembangkan dalam bentuk skala penilaian (*rating scale*) yang dilengkapi rubrik.

## **H. Defenisi Istilah**

Definisi istilah merupakan definisi yang didasari atas sifat-sifat hal yang dapat diamati, karena hal yang diamati membuka kemungkinan pada orang lain untuk melakukan hal serupa, sehingga apa yang dilakukan peneliti terbuka untuk diuji kembali oleh orang lain. Definisi istilah diperlukan untuk menentukan aspek yang akan diamati dan alat pengumpul data yang sesuai. Berikut ini adalah definisi istilah dari variabel-variabel yang terdapat dalam penelitian, yaitu:

1. Pengembangan perangkat adalah serangkaian kegiatan yang diperlukan untuk menghasilkan suatu perangkat.
2. Perangkat pembelajaran adalah suatu perangkat yang digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran. Perangkat yang dimaksud adalah Silabus, RPP, Modul, LKS dan Penilaian.

- a. Silabus merupakan acuan penyusunan kerangka pembelajaran yang didalamnya memuat beberapa komponen, yaitu Identitas Mata Pelajaran, Identitas Sekolah, Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, Materi Pokok, Pembelajaran, Penilaian, Alokasi waktu dan Sumber belajar. (Kemendikbud, 2013).
- b. RPP merupakan rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih yang dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD).
- c. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan peserta didik untuk belajar secara mandiri.
- d. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) adalah salah satu bentuk bahan ajar untuk mendukung proses pembelajaran. LKS dapat berupa lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.
- e. Penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Penilaian juga didasarkan pada kriteria ketuntasan minimal (KKM). KKM merupakan kriteria ketuntasan belajar minimal yang ditentukan oleh satuan pendidikan dengan mempertimbangkan karakteristik Kompetensi Dasar yang akan dicapai.

3. Validitas adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana suatu alat ukur dapat mengukur apa yang diukur. Validitas perangkat meliputi validitas isi dan validitas konstruk secara teoritis.
4. Praktikalitas adalah tingkat kepraktisan penggunaan perangkat pembelajaran.
5. Keefektifan produk adalah dampak atau pengaruh dari penggunaan perangkat pembelajaran terhadap aktivitas dan karakter peserta didik.
6. Model pembelajaran generatif adalah model menuntut peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan awalnya yang diperoleh dari pengalaman sehari-hari maupun dari pembelajaran pada tingkat sebelumnya, kemudian dihubungkan dengan pengetahuan baru tentang materi pembelajaran yang dipelajari.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan pengembangan dan uji coba yang telah dilakukan terhadap perangkat pembelajaran menggunakan model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung, didapat kesimpulan sebagai berikut.

1. Hasil tahap pendefenisian diperoleh dari hasil analisis awal-akhir (analisis kurikulum), analisis siswa, analisis tugas, analisis materi dan analisis tujuan pembelajaran yang secara umum dapat disimpulkan bahwa sebanyak 66,67 % siswa mengalami permasalahan dalam penguasaan materi. Kemudian dari KI dan KD yang ditetapkan, siswa dituntut untuk dapat mengembangkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan serta menerapkan materi listrik dinamis dalam memecahkan masalah nyata dalam kehidupan sehari-hari melalui pemberian tugas-tugas. Hasil tahap *define* juga diperoleh model pembelajaran yang digunakan adalah model pembelajaran generatif.
2. Hasil tahap perancangan diperoleh instrumen validasi, media pembelajaran, format perangkat dan rancangan perangkat pembelajaran yang terdiri silabus, RPP, modul, LKS, dan penilaian berbasis model pembelajaran generatif pada materi listrik dinamis yang diintegrasikan dengan materi kelistrikan jantung.
3. Hasil tahap pengembangan diperoleh dari nilai validitas, praktikalitas, dan efektifitas perangkat pembelajaran. Hasil analisis memperlihatkan bahwa perangkat pembelajaran fisika berbasis model pembelajaran generatif pada

materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung berada pada kategori sangat valid, sangat praktis dan efektif.

4. Tahap penyebaran dilakukan dengan menggunakan perangkat pembelajaran di kelas lain, untuk melihat hasil kompetensi siswa pada aspek kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan setelah menggunakan perangkat pembelajaran. Hasil analisis kompetensi siswa menunjukkan ketuntasan pada ketiga aspek kompetensi tersebut.

## **B. Implikasi**

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif dapat memberikan masukan bagi penyelenggara pendidikan. Implikasi dari penelitian pengembangan perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif ini adalah dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk digunakan dalam mencapai indikator dan tujuan pembelajaran, mengembangkan pola pikir ilmiah yang kreatif, terutama untuk pembelajaran Fisika di SMA.

Perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif dapat digunakan sebagai alternative proses pembelajaran. Proses pembelajaran Fisika dalam upaya mengintegrasikan fenomena-fenomena sehari-hari terutama di tingkat SMA dapat berjalan dengan baik sesuai rencana dengan tujuan dan indikator pembelajaran, karena perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif ini dapat membangkitkan

keaktifan siswa dalam belajar, siswa tidak hanya sekedar menguasai konsep dan teori itu namun bisa mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata.

Pengembangan perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif dapat pula dilakukan oleh guru-guru disekolah, mahasiswa yang mengambil kuliah dibidang pendidikan, lembaga pendidikan, dan praktisi-praktisi tapi prosesnya harus mengacu kepada tatacara penelitian pengembangan agar didapat perangkat yang baik dan layak dipakai dalam proses pembelajaran.

### **C. Saran**

Berdasarkan pengembangan yang telah dilaksanakan penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Peneliti hanya mengambil satu sekolah sebagai uji coba perangkat. Untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal sebaiknya uji coba perangkat dilakukan di beberapa kelas dan sekolah sehingga dapat diketahui tingkat kepraktisan dan keefektifan yang lebih maksimal dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan.
2. Perangkat pembelajaran materi listrik dinamis terintegrasi kelistrikan jantung menggunakan model pembelajaran generatif juga dapat diterapkan pada pembelajaran materi listrik dinamis di tingkat menengah pertama yang disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran dan dilakukan dalam waktu yang lama agar terjadi peningkatan hasil belajar



3. Perangkat pembelajaran yang akan di uji coba sebaiknya diberikan beberapa hari sebelum pelaksanaan pembelajaran dimulai sehingga siswa dapat mempelajarinya terlebih dahulu.

## DAFTAR RUJUKAN

- A, Junaedi. 2000. *Kumpulan Kuliah Fisika Kedokteran*. Yogyakarta: FKUGM.
- Arif, Khairul Anam. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Generatif untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI SMA Islamic Centre Demak Tahun Ajaran 2013/2014*. Semarang: IKIP PGRI.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara.
- Aunurrahman. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Depdiknas. 2006. *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Balitbang Depdiknas.
- Depdiknas. 2007. *Standar Proses untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.
- Depdiknas. 2008. *Pedoman Pengembangan Perangkat Pembelajaran KTSP*. Jakarta: BSNP.
- Fauzan, Ahmad. 2002. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing XII/I Perguruan Tinggi*. Padang: UNP.
- Hulukati, Evi. 2005. *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Melalui Model Pembelajaran Generatif*. *Disertasi* tidak diterbitkan. Bandung: Program Pascasarjana UPI.
- Hendri, Weria. 2011. *Kajian Pola Rekaman Elektrokardiogram untuk Mendeteksi Kelainan Jantung pada Manusia*. Skripsi tidak diterbitkan. Padang: UNP.
- Ifdil. 2011. *Pelayanan E-Konseling (Pengolahan Hasil Pengadministrasian Alat Ungkap Masalah (AUM) dengan Menggunakan Program Aplikasi)*. Makalah disajikan pada Seminar Internasional Bimbingan dan Konseling dalam Rangka Kongres XI dan Konvensi Nasional XVI ABKIN Surabaya, 14 - 17 November 2009.
- Isaacs, Alan. 1995. *Kamus Lengkap Fisika*. Jakarta: Erlangga.
- Kanginan, Marthen. 2006. *Fisika untuk SMA kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Keren, Kinneret. 2011. *Cell Motility: The Integrating Role of The Plasma Membrane*. Israel: Israel Institute of Technology. Jurnal dari Departement of Physics, The Network Biology Research No. 40: 1013-1027.